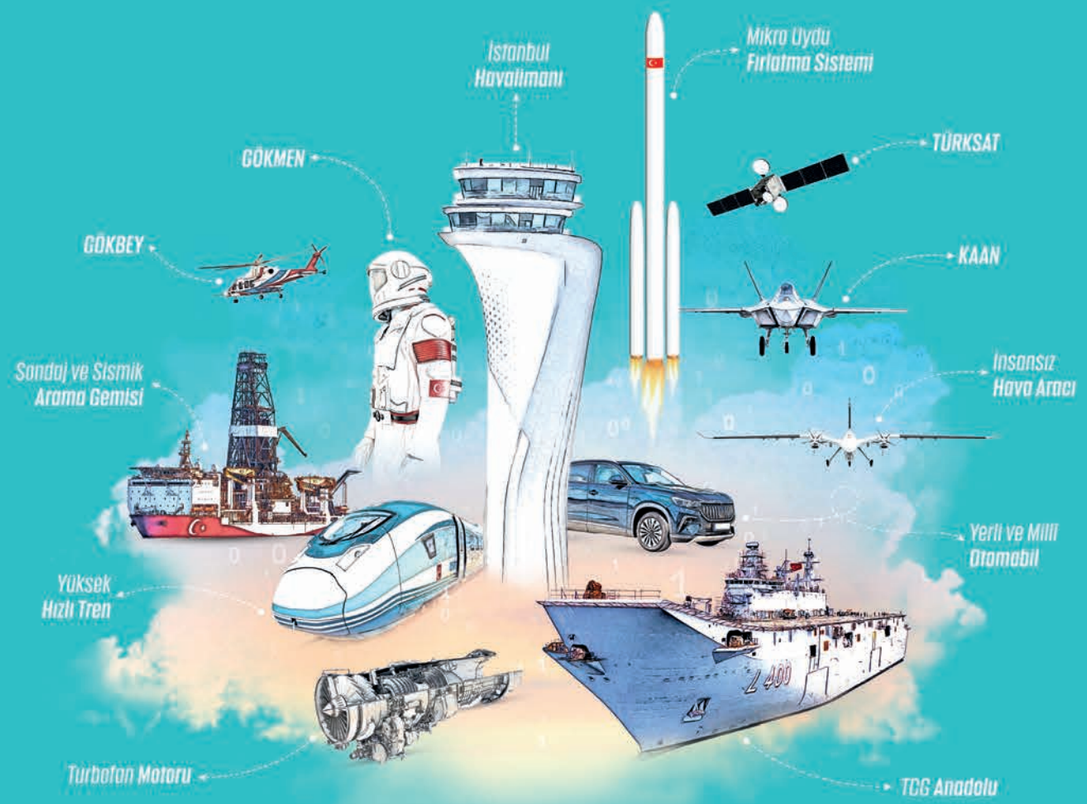
Bu kitaba sığmayan daha neler var!

eba
www.eba.gov.tr

Karekodu okut, bu kitapla ilgili EBA içeriklerine ulaş!

Teknoloji Yolculuğumuz



BU DERS KİTABI MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞINCA ÜCRETSİZ OLARAK VERİLMİŞTİR.
PARA İLE SATILAMAZ.

ISBN:978-975-11-7064-4

Bandrol Uygulamasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmeliğin Beşinci Maddesinin İkinci Fıkrası Çerçevesinde Bandrol Taşıması Zorunlu Değildir.

PLASTİK SANATLAR ALANI

11 DERS MATERYALİ

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

SANAL MODELLEME

PLASTİK SANATLAR ALANI



11

DERS MATERYALİ

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

PLASTİK SANATLAR ALANI

SANAL MODELLEME

11

DERS MATERYALİ

YAZARLAR

Burak ÇİÇEKOĞLU

İbrahim KESKİN

Sinan TUNCER

Selda TUNCER

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI.....:8517

YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLAR DİZİSİ.....:2409

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir.
Ders materyalinin metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

HAZIRLAYANLAR

DİL UZMANI	Resul ALAN
PROGRAM GELİŞTİRME UZMANI	Nurgül KORTAN ELMAZ
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME UZMANI	Günay DURUCAN
REHBERLİK UZMANI	Cahide GÜRNAZ KAFALI
GÖRSEL TASARIM UZMANI	Burak ÇİÇEKOĞLU

ISBN:978-975-11-7064-4

Millî Eğitim Bakanlığının 24.12.2020 gün ve 18433886 sayılı oluru ile
Meslekî ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğünce ders materyali olarak hazırlanmıştır.



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

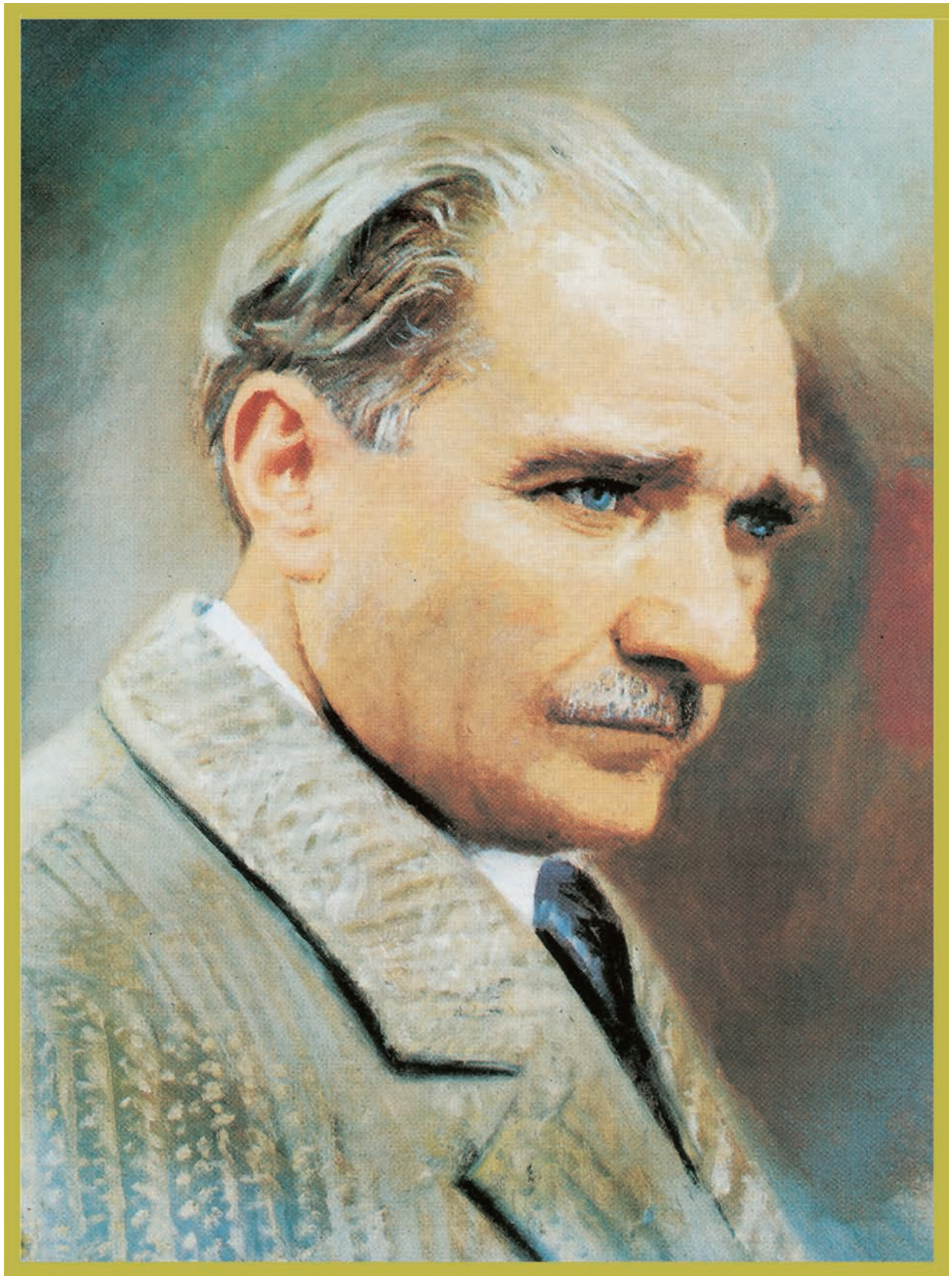
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

DERS METARYEL TANITIMI **11**

1. ÖĞRENME BİRİMİ: TEMEL ÇİZİM KOMUTLARI **16**

1.1. Çizim Sayfası ve Çizim Komutları 16

1.1.1. Çizim Sayfası 16

1.1.2. Araç Çubukları ve Komutları 17

1.2. Düzenleme ve Görüntü Kontrol Komutları 22

1.2.1. Çizim Sayfa Düzenleme 22

1.2.2. Görüntü Düzenleme Komutları 24

1.3. Dosya Açma ve Kapatma 26

1.3.1. Dosya Açma 26

1.3.2. Dosya Kaydetme 27

Uygulama Faaliyeti **28**

Ölçme ve Değerlendirme **30**

2. ÖĞRENME BİRİMİ: 3D FORM MODELLEME **33**

2.1. Geometrik Formlar 33

2.2. 2D Obje 36

2.3. 2D Objeleri 3D Objelere Dönüştürme 46

2.4. Kombine Objeleri Birleştirme 52

Uygulama Faaliyeti **63**

Ölçme ve Değerlendirme **66**

3. ÖĞRENME BİRİMİ: YÜZEY DOKU MODELLEME **69**

3.1. 2D Yüzey Doku Kaplama 69

3.2. 3D Yüzey Doku Kaplama 80

Uygulama Faaliyeti **101**

Ölçme ve Değerlendirme **104**

İÇİNDEKİLER

4. ÖĞRENME BİRİMİ: ÖZGÜN TASARIM VE FİGÜRATİF KARAKTER MODELLEME 107

4.1. Basit Formlarla Figür Tasarım Oluşturma ve Karakter Modelleme 107

4.2. Figür Tasarımna Uygun Basit Form Modelleme 116

4.2.1 Yüzeye Materyal Ekleyerek Kıyafet Oluşturma 116

4.2.2. Yüzeyi Texture Paint ile Boyayarak Kıyafet Oluşturma 119

4.2.3. Yüzeye Doku Atayarak Kıyafet Oluşturma 125

4.3. Özgün Tasarımlar Oluşturma ve Modelleme 128

4.4. Formun Figürün/ Tasarımına Uygun Yüzeye Doku Kaplama 146

Uygulama Faaliyeti 150

Ölçme ve Değerlendirme 151

TERİMLER SÖZLÜĞÜ 153

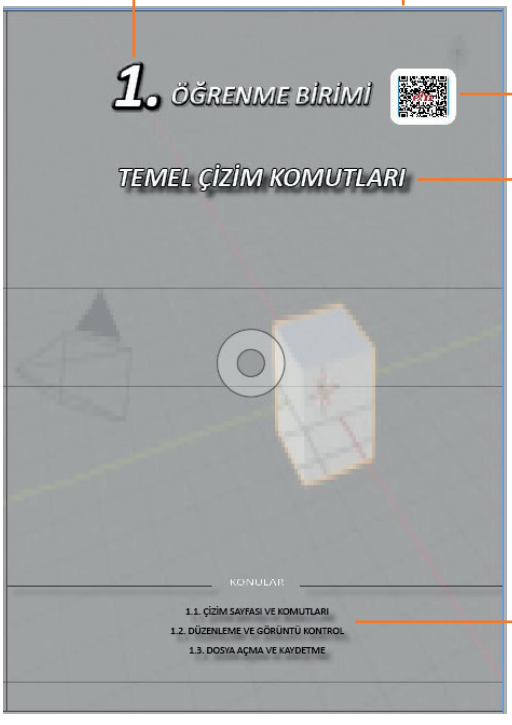
CEVAP ANAHTARI 155

KAYNAKÇA 156

DERS MATERYAL TANITIMI

Öğrenme birimi kapak sayfası

Öğrenme birimi numarası



Öğrenme birimi karekod

Öğrenme birimi adı

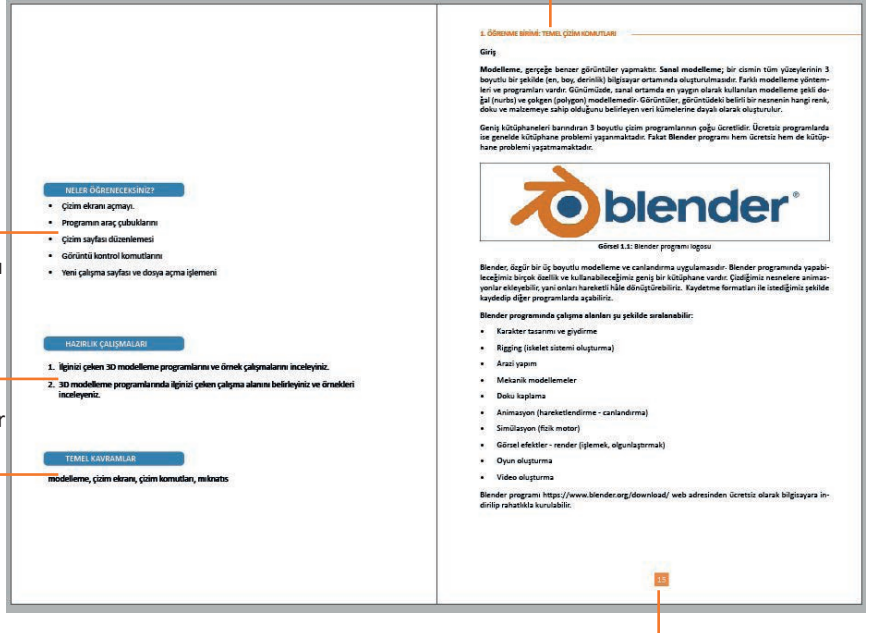
Öğrenme birimi konuları

Öğrenme birimi numarası ve adı

Öğrenme biriminde hedeflenen kazanımların belirtildiği bölüm

Öğrencinin hazır bulunuşluğunu sağlamak amacıyla tespit edilmiş hazırlık çalışmaları

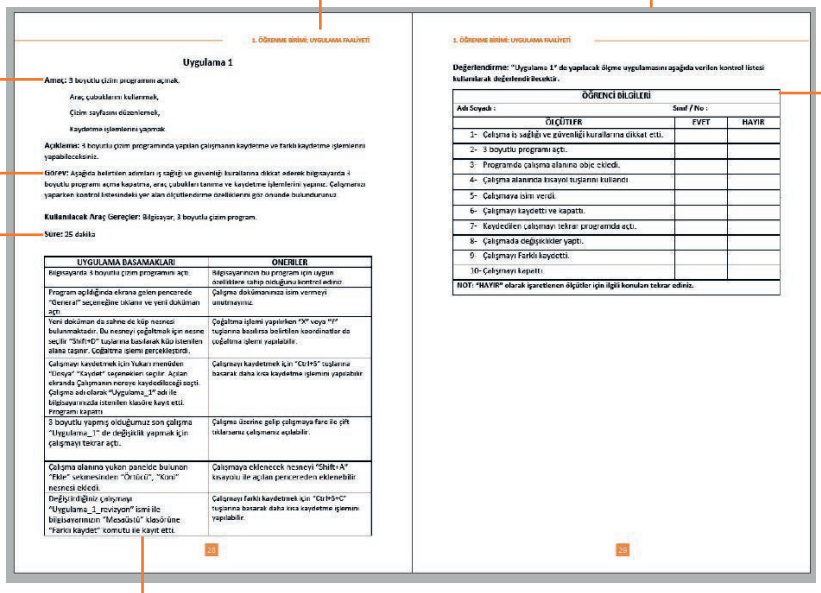
Öğrenme birimindeki kavramlar



Sayfa numarası

Öğrenme birimi numarası ve adı

Kazanıma yönelik uygulamaların yer aldığı sayfa



1. ÖĞRENME BİRİMİ: UYGULAMA FAALİYETİ

Uygulama 1

Amaç: 3 boyutlu çizim programını açmak.

Araç çubuklarını kullanmak,

Çizim sayfasını düzenlemek,

Kaydetme işlemlerini yapmak

Açıklama: 3 boyutlu çizim programında yapılan çalışmanın kaydetme ve farklı kaydetme işlemlerini yapabileceksiniz.

Görev: Aşağıda belirtilen adımları iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat ederek bilgisayarda 3 boyutlu programı açma kapatma, araç çubuklarını tanıma ve kaydetme işlemlerini yapınız. Çalışmanızı yaparken kontrol listesindeki yer alan ölçütlerdeme cevaplarına göre sınıfında bulundurunuz.

Kullanılacak Araç Gereçler: Bilgisayar, 3 boyutlu çizim program.

Süre: 25 dakika

UYGULAMA BASAMAKLARI	ÖNERİLER
Bilgisayarda 3 boyutlu çizim programını açtı.	Bilgisayarınızın bu program için uygun özelliklere sahip olduğunu kontrol ediniz.
Program açıldığında ekrana gelen pencerede "General" seçeneğine tıklanır ve yeni doküman açtı.	Çalışma dokümanınıza isim vermeyi unutmayınız.
Yeni doküman da sahne de küp nesnesi bulunmaktadır. Bu nesneyi çoğaltmak için nesne seçili "Shift+D" tuşlarına basılarak kübü istenilen alana taşıdı. Çoğaltma işlemi gerçekleştirdi.	Çoğaltma işlemi yapılırken "X" veya "Y" tuşlarına basılırsa belirtilen koordinatlar da çoğaltma işlemi yapılabilir.
Çalışmayı kaydetmek için Yukarı menüden "Dosya" "Kaydet" seçenekleri seçilir. Açılan ekranda Çalışmanın nereye kaydedileceği seçti. Çalışma adı olarak "Uygulama_1" adı ile bilgisayarınızda istenilen klasöre kayıt etti. Programı kapattı.	Çalışmayı kaydetmek için "Ctrl+S" tuşlarına basarak daha kısa kaydetme işlemini yapabilir.
3 boyutlu yapmış olduğumuz son çalışma "Uygulama_1" de değişiklik yapmak için çalışmayı tekrar açtı.	Çalışma üzerine gelip çalışmaya fare ile çift tıklarsanız çalışmanız açılabilir.
Çalışma alanına yukarı pencide bulunan "Ekle" sekmesinden "Örgüsü", "Küre" nesnesi ekledi.	Çalışmaya eklenecek nesneyi "Shift+A" kısayolu ile açılan pencereden eklenebilir.
Değiştirdiğiniz çalışmayı "Uygulama_1_revizyon" ismi ile bilgisayarınızın "Masaüstü" klasörüne "Farklı Kaydet" komutu ile kayıt etti.	Çalışmayı farklı kaydetmek için "Ctrl+S+C" tuşlarına basarak daha kısa kaydetme işlemini yapılabilir.

28

1. ÖĞRENME BİRİMİ: UYGULAMA FAALİYETİ

Değerlendirme: "Uygulama 1" de yapılacak ilişme uygulamasını aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendi Decektir.

ÖĞRENCİ DİLGİLERİ

Adı Soyadı : **Sınıf / No :**

ÖLÇÜTLER	EVET	HAYIR
1- Çalışma iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.		
2- 3 boyutlu programı açtı.		
3- Programda çalışma alanına obje ekledi.		
4- Çalışma alanında kısayol tuşlarını kullandı		
5- Çalışmaya isim verdi.		
6- Çalışmayı kaydetti ve kapattı.		
7- Kaydedilen çalışmayı tekrar programda açtı.		
8- Çalışmada değişiklikler yaptı.		
9- Çalışmayı Farklı kaydetti.		
10- Çalışmayı kapattı.		

NOT: "HAYIR" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

29

Uygulama amacı

Uygulamada yapılacak görevler

Uygulama süresi

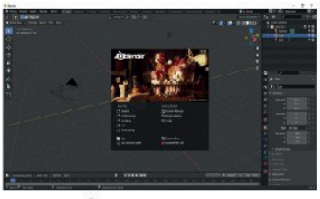
Uygulama ölçütleri

Uygulama basamakları, püf noktaları, uyarı ve önerilerin yer aldığı bölüm

Konu başlığı

1. TEMEL ÇİZİM KOMUTLARI

Program açıldıktan sonra programı daha pratik şekilde kullanmamızı sağlayan temel komutlarla ilgili bazı ayarlar yapılarak çalışma ortamı daha verimli hâle getirilebilir (Görsel 1.2). Temel çizim komutları, zamanı daha verimli kullanmakta yardımcı olacaktır.



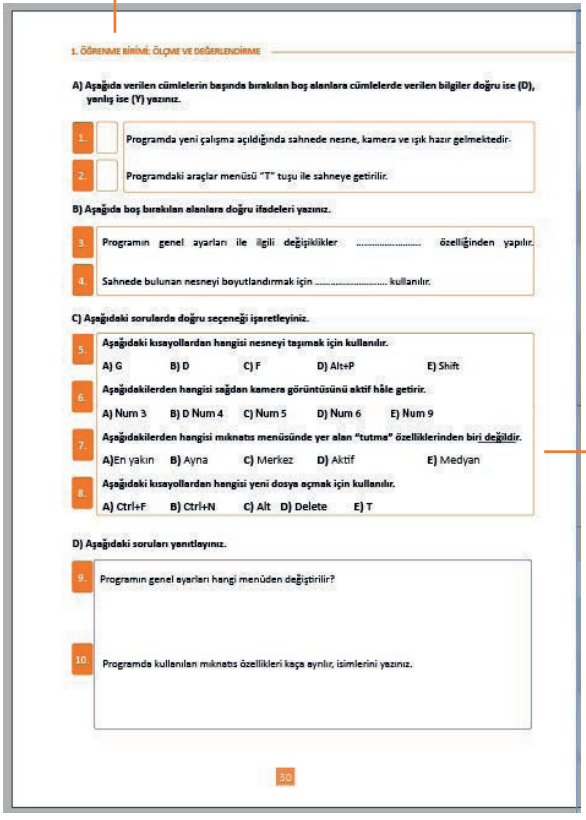
Görsel 1.2: Blender programı açılış ekranı

Konu alt başlığı

1.1. ÇİZİM SAYFASI VE ÇİZİM KOMUTLARI

3D modelleme programında oluşturulacak nesnelerin çizimi yapılırken kullanılacak farklı birimlerin birleşimine **arayüz** denir (Görsel 1.3). Arayüzü oluşturacak farklı pencerelerin daha etkili kullanılması için

Öğrenme biriminin ölçme ve değerlendirmesi



1. ÖĞRENME BİRİMİ: ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıda verilen cümlelerin başında bırakılan boş alanlara cümlelerde verilen bilgiler doğru ise (D), yanlış ise (Y) yazınız.

1. ( ) Programda yeni çalışma açıldığında sahnede nesne, kamera ve ışık hazır gelmektedir.
2. ( ) Programdaki araçlar menüsü "T" tuşu ile sahneye getirilir.

B) Aşağıda boş bırakılan alanlara doğru ifadeleri yazınız.

3. Programın genel ayarları ile ilgili değişiklikler ..... özelliğinden yapılır.
4. Sahnede bulunan nesneyi boyutlandırmak için ..... kullanılır.

C) Aşağıdaki sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz.

5. **Aşağıdaki kısayollardan hangisi nesneyi taşımak için kullanılır.**
   A) G **B)** D **C)** F **D)** Alt+P **E)** Shift
6. **Aşağıdakilerden hangisi sağdan kamera görüntüsünü aktif hâle getirir.**
   A) Num 3 **B)** D Num 4 **C)** Num 5 **D)** Num 6 **E)** Num 9
7. **Aşağıdakilerden hangisi mıknatıs menüsünde yer alan "tutma" özelliklerinden biri değildir.**
   A)En yakın **B)** Ayna **C)** Merkez **D)** Aktif **E)** Medyan
8. **Aşağıdaki kısayollardan hangisi yeni dosya açmak için kullanılır.**
   A) Ctrl+F **B)** Ctrl+N **C)** Alt **D)** Delete **E)** T

D) Aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

9. Programın genel ayarları hangi menüden değiştirilir?
10. Programda kullanılan mıknatıs özellikleri kaça ayrılır, isimlerini yazınız.

30

Aynı tür soruların bulunduğu bölüm

1. ÖĞRENME BİRİMİ

TEMEL ÇİZİM KOMUTLARI

KONULAR

1.1. Çizim Sayfası ve Komutları

1.2. Düzenleme ve Görüntü Kontrol

1.3. Dosya Açma ve Kaydetme

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Çizim ekranı açma
- Programın araç çubukları
- Çizim sayfası düzenlemesi
- Görüntü kontrol komutları
- Yeni çalışma sayfası ve dosya açma işlemi

TEMEL KAVRAMLAR

modelleme, çizim ekranı, çizim komutları, mıknatıs

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

1. İlginizi çeken objeler 3D model olarak bilgisayar ortamına aktarılabilir mi ? Açıklayınız.
2. 3D modelleme programları ile farklı alanlarda çalışmalar yapılabilir mi? Açıklayınız.

Modelleme, gerçeğe benzer görüntüler yapmaktır. **Sanal modelleme;** bir cismin tüm yüzeylerinin 3 boyutlu bir şekilde (en, boy, derinlik) bilgisayar ortamında oluşturulmasıdır. Farklı modelleme yöntemleri ve programları vardır. Sanal ortamda en yaygın olarak kullanılan modelleme şekli doğal (nurbs) ve çokgen (polygon) modellemedir. Görüntüler, görüntüdeki belirli bir nesnenin hangi renk, doku ve malzemeye sahip olduğunu belirleyen veri kümelerine dayalı olarak oluşturulur.

Geniş kütüphaneleri barındıran 3 boyutlu çizim programlarının çoğu ücretlidir. Ücretsiz programlarda ise genelde kütüphane problemi yaşanmaktadır. Fakat **Blender** programı hem ücretsizdir hem de kütüphane problemi yaşatmamaktadır.



Görsel 1.1: Blender programı logosu

Blender, özgür bir üç boyutlu modelleme ve canlandırma uygulamasıdır. Blender programında yapılabilecek birçok özellik ve kullanabilecek geniş bir kütüphane vardır. Çizilen nesnelere animasyonlar ekleyebilir, hareketli hâle dönüştürülür. Kaydetme formatları ile istenilen şekilde kaydedilip diğer programlarda açılabilir.

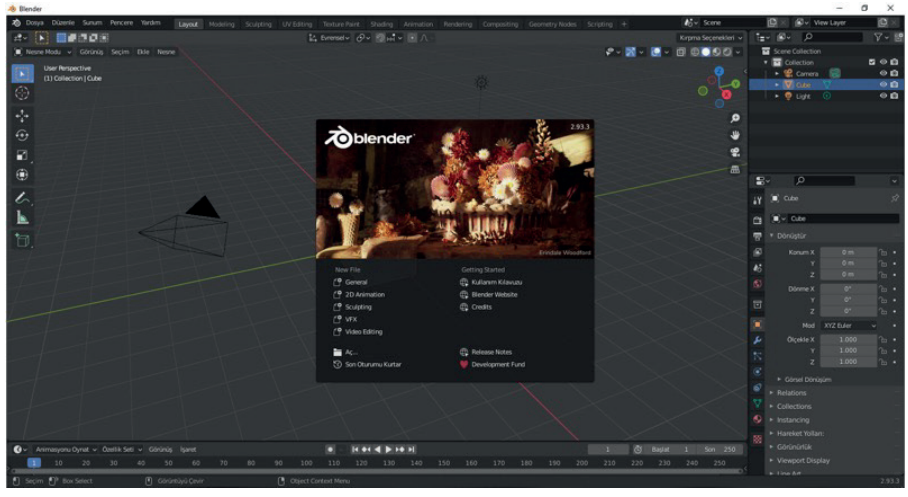
Blender programında çalışma alanları şu şekilde sıralanabilir:

- Karakter tasarımı ve giydirme
- Rigging (iskelet sistemi oluşturma)
- Arazi yapım
- Mekanik modellemeler
- Doku kaplama
- Animasyon (hareketlendirme - canlandırma)
- Simülasyon (fizik motor)
- Görsel efektler - render (işlemek, olgunlaştırmak)
- Oyun oluşturma
- Video oluşturma

Blender programı **https://www.blender.org/download/** web adresinden ücretsiz olarak bilgisayara indirilip kurulabilir.

1. TEMEL ÇİZİM KOMUTLARI

Program açıldıktan sonra programı daha pratik şekilde kullanılmasını sağlayan temel komutlarla ilgli bazı ayarlar yapılarak çalışma ortamı daha verimli hâle getirilebilir (Görsel 1.2). Temel çizim komutları, zamanı daha verimli kullanmakta yardımcı olacaktır.



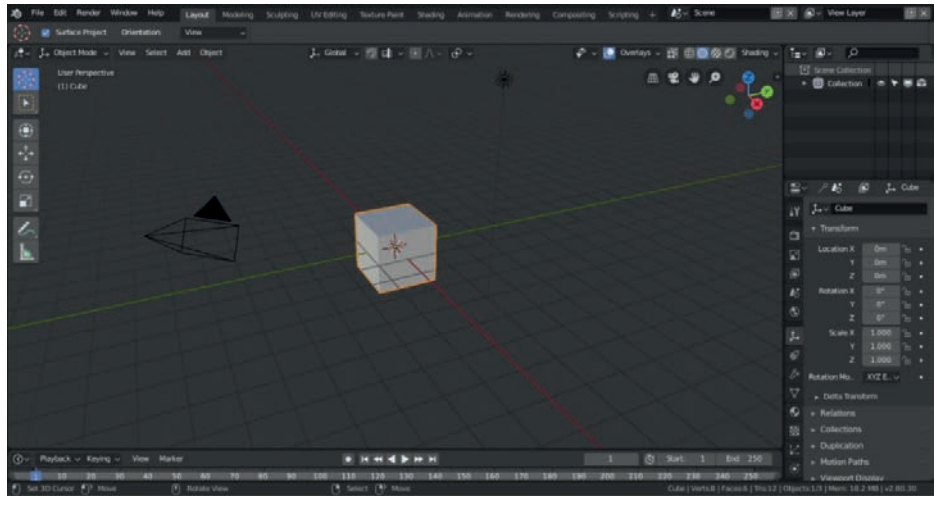
Görsel 1.2: Programın açılış ekranı

1.1. ÇİZİM SAYFASI VE ÇİZİM KOMUTLARI

3D modelleme programında oluşturulacak nesnelerin çizimi yapılırken kullanılacak farklı birimlerin birleşimine **arayüz** denir (Görsel 1.3). Arayüzü oluşturacak farklı pencerelerin daha etkili kullanılması için temel çizim komutlarının bilinmesi gereklidir. Çizim komutlarını kavramakla programı daha hızlı kullanmak da öğrenilmiş olacaktır.

1.1.1. Çizim Sayfası

Programda, oluşturulacak çalışmanın özelliğine göre açılacak dosyada ekrana gelen doküman **çizim sayfası**dır. Blender programında çizim sayfası içerisinde; "nesne, ışık ve kamera" olmak üzere üç temel unsur bulunmaktadır. Çizim alanı çevresinde çeşitli işlevlere sahip menü pencereleri bulunmaktadır.

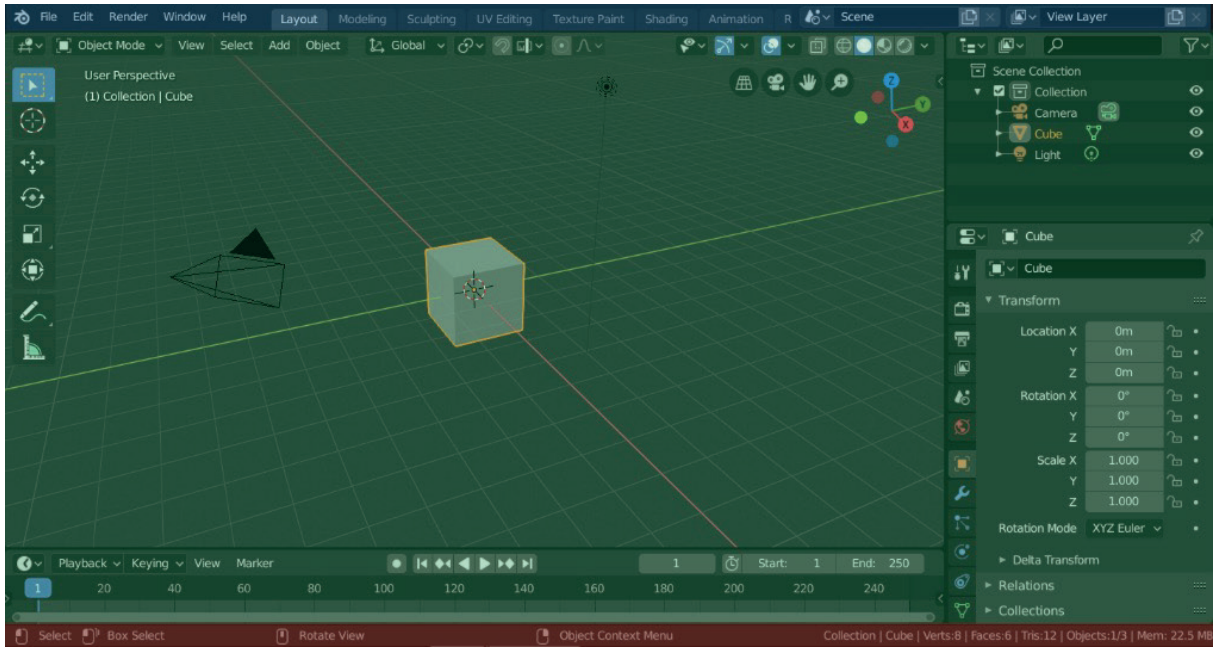


Görsel 1.3: Programın ara yüzü

1.1.2. Araç Çubukları ve Komutları

Programı oluşturan farklı özelliklerde menü çubukları ve pencereler vardır (Görsel 1.4). Bu menü çubukları şunlardır:

- Üst menü çubuğu
- Seçilen araç ayarları çubuğu
- Araçlar
- Editörler
- Durum çubuğu



Görsel 1.4: Programın menü tanıtım

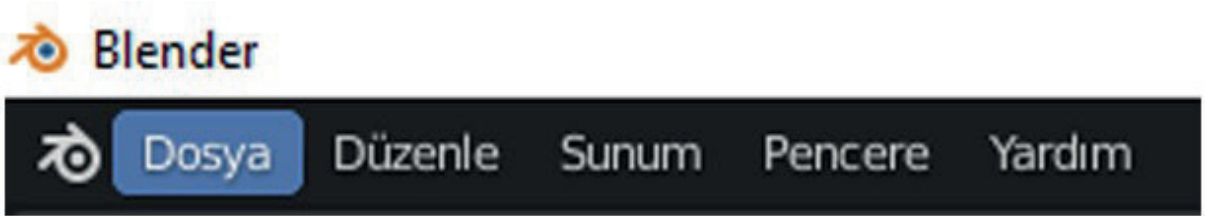
Bu menülerin, kendi içerisinde farklı özellikleri vardır. Çizim alanında bulunan nesnelerin farklı açılardan görünüşleri bulunmaktadır. Bunlar;

- **Num 0:** Kameradan görüntü sağlar.	- **Num 7:** Üstten (top) görün tü sağlar.	- **Ctrl+Num 7:** Alttan (bottom) görüntü sağlar.
- **Num 1:** Önden (front) görün tü sağlar.	- **Ctrl+Num 1:** Arkadan (back) görüntü sağlar.	- **Ctrl+Num 0:** Objeyi kamera yapar.
- **Num 3:** Sağdan (right) gö rüntü sağlar.	- **Ctrl+Num 3:** Soldan (left) görüntü sağlar.	- **Ctrl+Alt+Num 0:** Kamerayı bulunduğun yere taşır.

Yukarıdaki kısayol tuşlarının yanı sıra; sağ üst kısımda bulunan X, Y, Z panelindeki gri alanda fare basılı tutularak nesnenin istenilen bölümüne bakılır.

Sol tarafta bulunan “araçlar menüsü” klavyeden “T” tuşu ile açılıp kapatılabilir. Sağ tarafta bulunan “görünüş paneli” ise “N” tuşu ile açılıp kapatılabilir.

Üst menü çubuğunda **dosya, düzenle, sunum, pencere** ve **yardım sekmesi** bulunmaktadır (Görsel 1.5).



Görsel 1.5: Programın üst menü çubuğu

Dosya: Yeni doküman açma, doküman kaydetme, boyut değiştirme, içe aktarma, dışa aktarma işlemlerinin yapıldığı bölümdür.

Düzenle: İşlem geçmişi, geri işlem, ileri işlemleri, ad değiştirme ve program ile ilgili bütün ayarların yapıldığı *preferans* (tercihler) ayarı bulunmaktadır.

Sunum: Bu bölümde görüntü oluşturma ve *render alma* işleri yapılmaktadır.

Pencere: Çalışma alanını yeni pencere olarak açar, "*show*" menüsünü aktif hâle getirir, çalışmayı tam ekran yapma özelliklerine ulaşılabilir.

Yardım: Programın kullanım kılavuzu, hata raporları, *tutorials* ulaşma menüleri bulunmaktadır.

Seçim Aracı: Obje seçiminde kullanılır (Görsel 1.6).

İmleç Aracı: Obje merkezini taşır.

Taşıma Aracı: Objeyi taşıma işlemini gerçekleştirir.

Döndürme Aracı: Sahnede bulunan nesneyi ekseni etrafında çevirir.

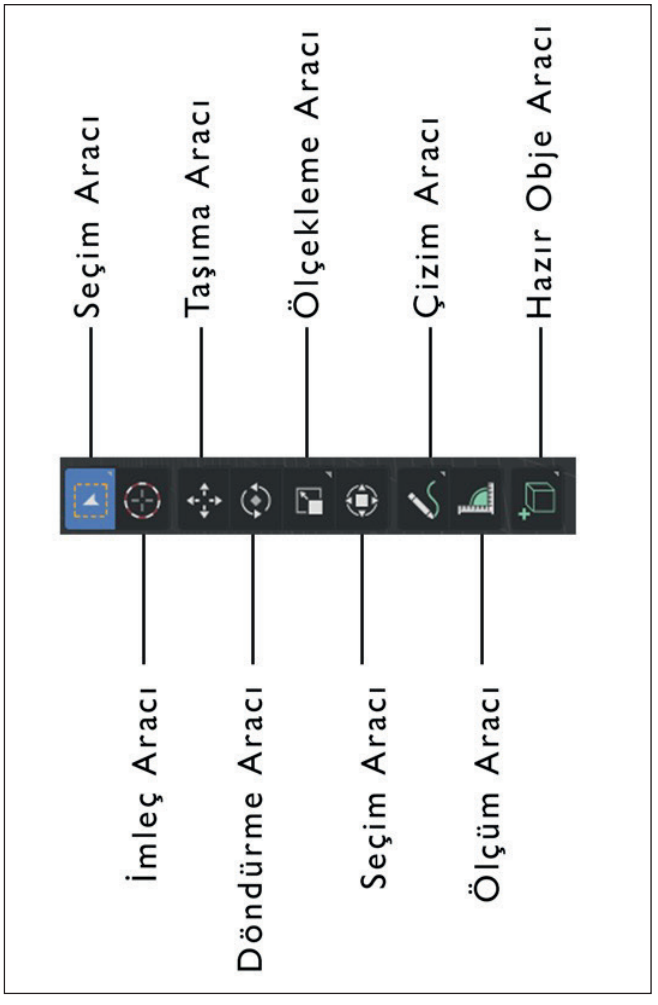
Ölçekleme Aracı: Seçili objenin ölçeğini değiştirir.

Seçim Aracı: Objenin, belirlendiği merkezde döndürülmesini sağlar.

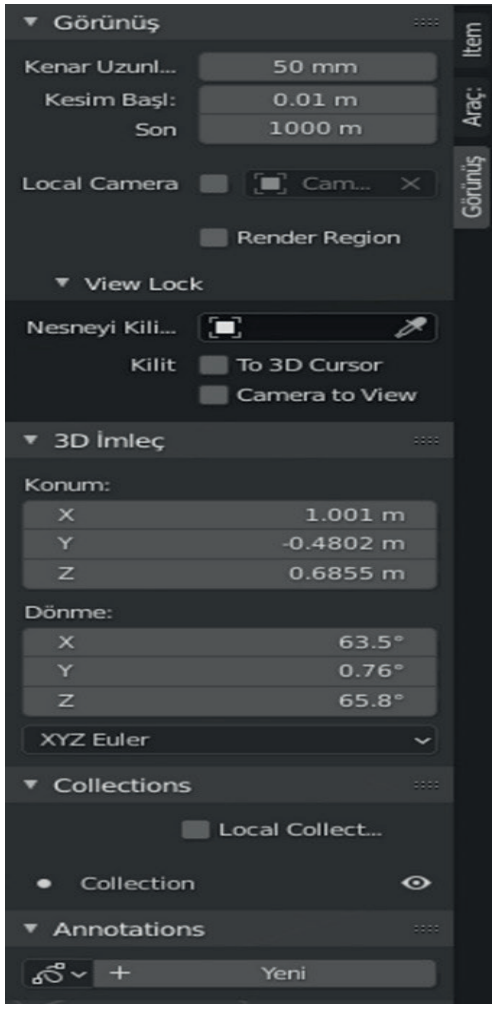
Çizim Aracı: Sahnede nesne çizmeyi sağlar.

Ölçüm Aracı: Sahnede bulunan objenin x, y, z olarak ölçülmünü yapar.

Hazır Obje Aracı: Program tarafından küp, koni, silindir, dörtgen yüzey, üçgen yüzey şekillerin bulunduğu araçtır.



Görsel 1.6: Program araç çubuğu



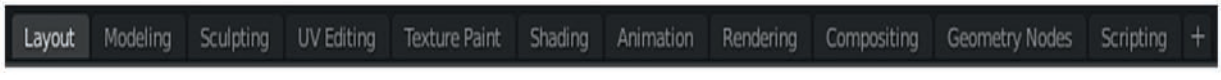
Görsel 1.7: Görüntü kontrol penceresi

Görüntü kontrol penceresinde seçili obje üzerinde bazı değişiklikler yapılmasına izin verilir. Objenin uzunluğu, objenin kamera, küp ve ışık ayarlarına geçişi sağlanır. Sahne içerisindeki objenin konumu **x, y, z** olarak belirlenebilir. Objenin döndürme işlemleri yapılır. Objeyi kitleme özelliği bulunmaktadır (Görsel 1.7).

Görüntü kontrol penceresi objenin ölçek özelliklerini değiştirmek için kullanılır. Ölçek kısmı açılan pencerenin alt kısmında yer alan ölçekle x, y, z olarak belirtilen alanlara istenilen değerlerin girilmesi ile değiştirilir. Bu pencerede objenin açısal olarak x, y, z koordinatlarında döndürülmesi değer verilerek yapılır. Objenin sahne içerisinde yerini ayarlamak için x, y, z özelliklerinden konum belirlenir. Her değer kutusunun yanında bulunan kilit işaretine tıklanırsa verilen değer değiştirme imkânı vermez. Değerin değiştirilmesi için kilit işaretin üzerine tıklanarak kilidin açılması gereklidir. Araç kutusunda *mod* bölümünde istenen x, y, z öncelliği seçilir (Görsel 18).



Görsel 1.8: Dönüştür penceresi



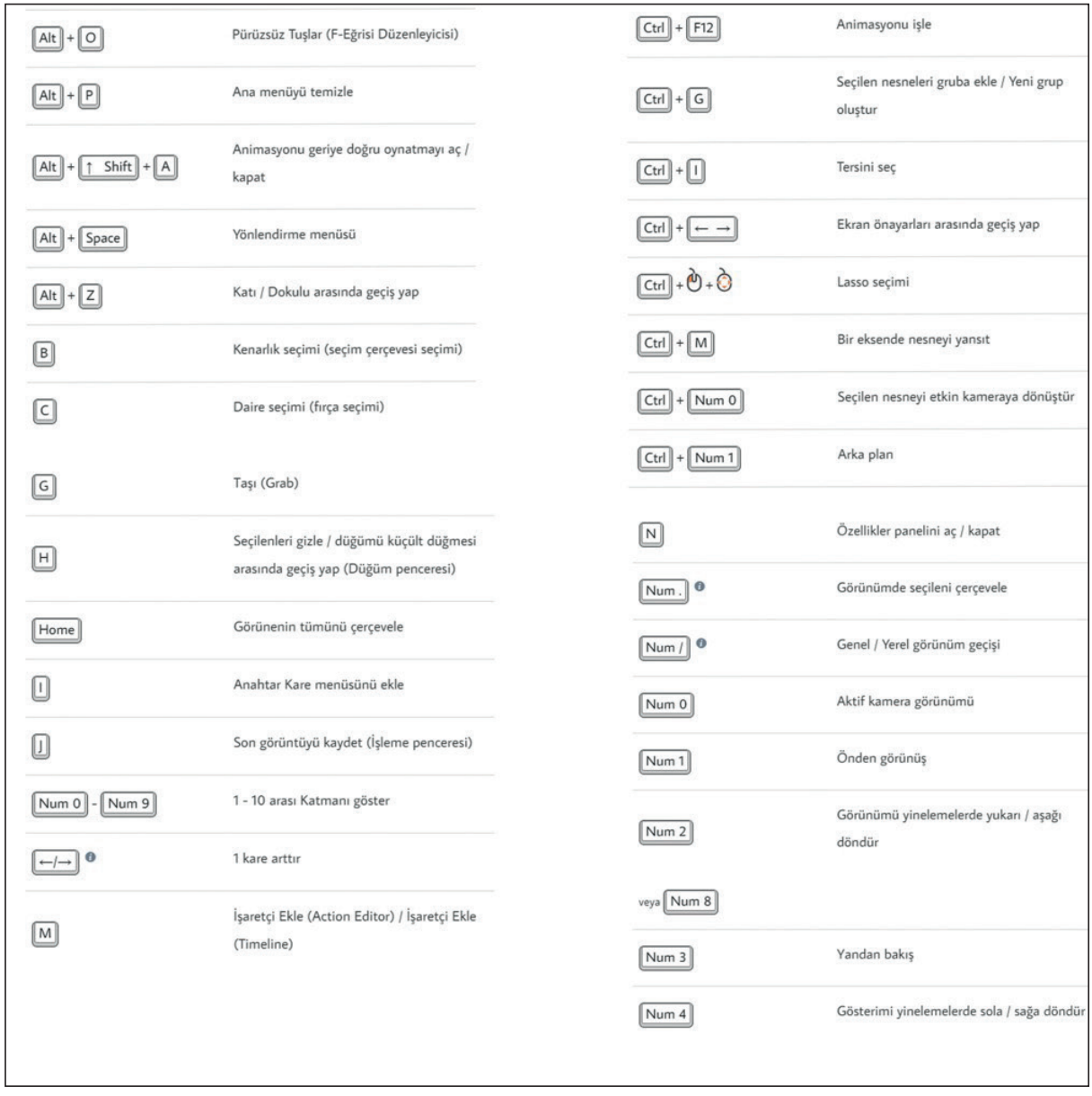
Görsel 1.9: Farklı ekran seçme menüsü

Farklı ekran seçme özellikleri üst menü çubuğunda yapılabilir. Farklı ekranlarda farklı işlemler yapılmaktadır (Görsel 1.9).

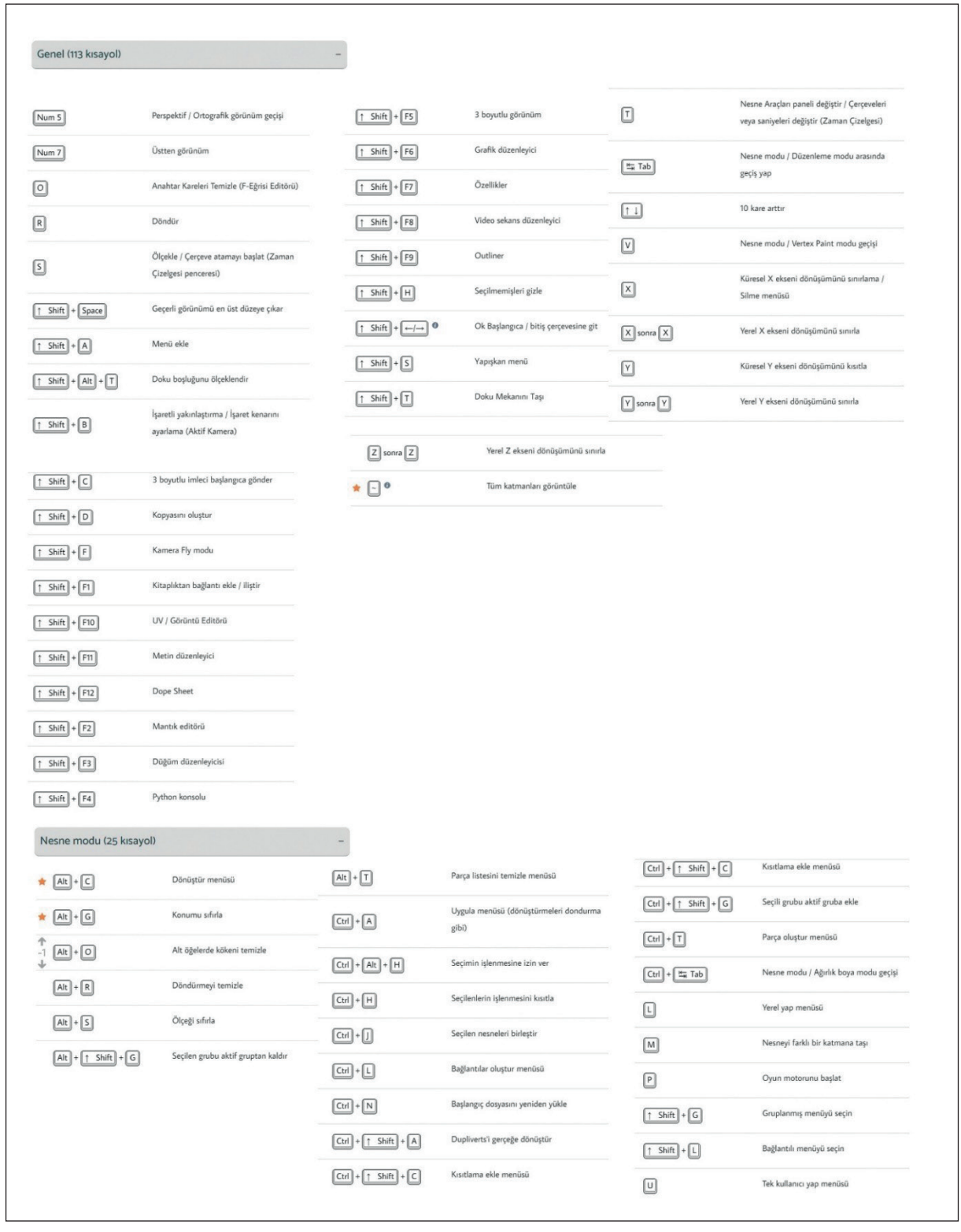
Menüde bulunan;

* Layout/Yerleşik (ana ekran)
* Modeling/Modelleme ekranı
* Sculpting/Heykel ekranı
* Uv editing/Uv düzenleme
* Texture paint/Doku boyama
* Shading/Gölgeleme
* Animation/Animasyon
* Rendering/İşleme
* Compositing/Birleştirme
* Geometring nodes/Geometrik düğümler
* Scripting/Komut dosyası

ekranları ile istenen ekran seçilerek çalışmaya devam edilebilir.



Görsel 1.10: Farklı ekran seçme menüsü



Görsel 1.11: Temel komutlar ve kısayolları

1.2. DÜZENLEME VE GÖRÜNTÜ KONTROL KOMUTLARI

1.2.1. Çizim Sayfası Düzenleme

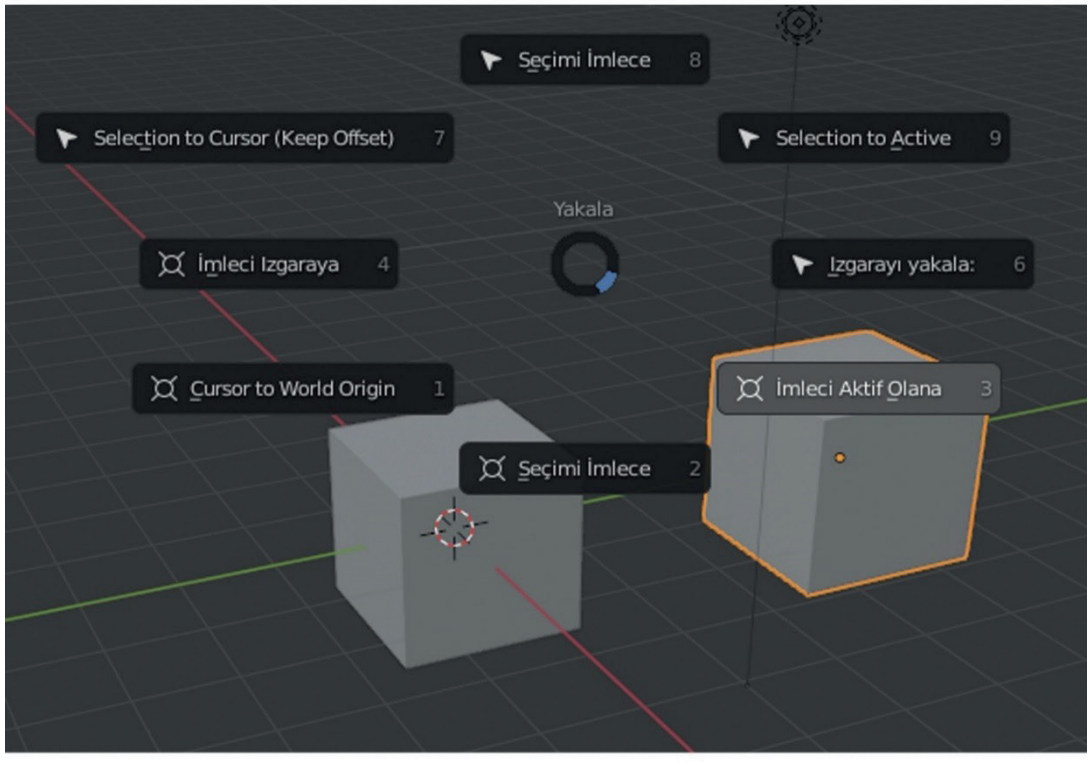
Blender programında sayfayı düzenlemek için kullanılan iki tür mıknatıs özelliği bulunmaktadır. Bu iki mıknatıs birbirinden bağımsız çalışabildiği gibi birbiri ile bağlı da çalışabilmektedir.

Açılan pencerelerde, sahne içerisinde "Shift+S" tuşlarına basılır. Bu menü, imleci veya seçimi tanımlanmış bir noktaya (imleç, seçim veya ızgara) taşımak için bir dizi seçenek sunmaktadır (Görsel 1.12). Bu seçenekler şunlardır:

- **Seçim İmlece:** Sahnede bulunan iki nesneyi üst üste cursor (merkez daireye) taşır. Kısayolu "8"dir.
- **Selection to Cursor (Keep offset):** Seçilen iki nesne arasındaki mesafeyi koruyarak cursor (merkez daireye) taşır. Kısayolu "7"dir.
- **İmleci Izgaraya:** Cursor seçili ızgara, en yakın ızgara merkezine taşır.
- **Cursor to World Origin:** Cursor merkeze taşır.
- **Seçim İmlece:** Cursor seçili nesne merkezine taşır. Kısayolu "2"dir.
- **İmleci Aktif Olana:** Aktif olan nesneyi cursor taşır.
- **Izgara Yakala:** Seçili nesneyi en yakın ızgara merkezine taşır.
- **Selection to Active:** Son seçilen nesneye taşır.

Cursor **sağ** tıkla istenilen yere taşınıyor. Shift sağ tık yapınca sürükleyerek taşınır.

Shift+Tab tuşu ile mıknatıs aktif hâle gelir.



Görsel 1.12: Temel komutlar ve kısayolları

Bir diğer mıknatıs yolu ise sahne üstünde bulunan menüdeki mıknatıs işaretidir. Mıknatıs işaretine tıklandığında açılan pencerede nesnenin hangi alanlarına yapışacağını gösteren özellik seçilir. Bu özellikler şunlardır:

- Noktaya Yapışma

Kılavuz noktalarını artırır. Nesnelerin yapışmasını sağlar. Yakalama artışı yakınlaştırma düzeyine göre değişir.

- Tepe Noktası

Nesnelerin tepe noktalarını yapıştırır.

- Kenar

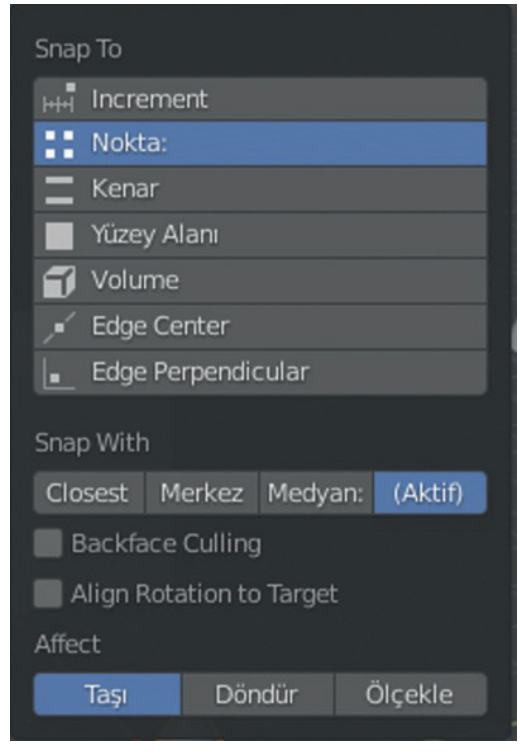
Nesnelerin kenarlarını birbirine yapıştırır.

- Yüz

Nesnelerin yüzeylerini birbirine yapıştırır.

- Hacim

Fare imlecinin altında bulunan ilk nesnenin hacmi içindeki bölgeleri yakalar. Diğer seçeneklerden farklı olarak bu, dönüştürülmüş elemanın derinliğini (yani mevcut görünüm alanındaki Z koordinatlarını) kontrol eder. Mıknatıs hedef menüsünün (Görsel 1.13) sağında görünen sekmeyi sekme değiştirildiğinde, hacim merkezi belirlenirken hedef nesneler bir bütün olarak değerlendirilecektir.



Görsel 1.13: Mıknatıs menüsünün özellikleri

- Tutturma Konumu

Tutturma hedefi; tepe noktası, kenar, yüzey ve hacim yakalama ögesi olarak seçildiğinde etkin hâle gelir. Bunlar, seçimin hangi bölümünün hedef nesnelere yapışacağını belirler.

- En Yakın

Seçimin hedefe en yakın noktasını taşır.

- Merkez

Geçerli dönüştürme merkezini hedefe taşır. Bir ofset ile tutturmak için 3D imleç ile kullanılabilir.

- Medyan

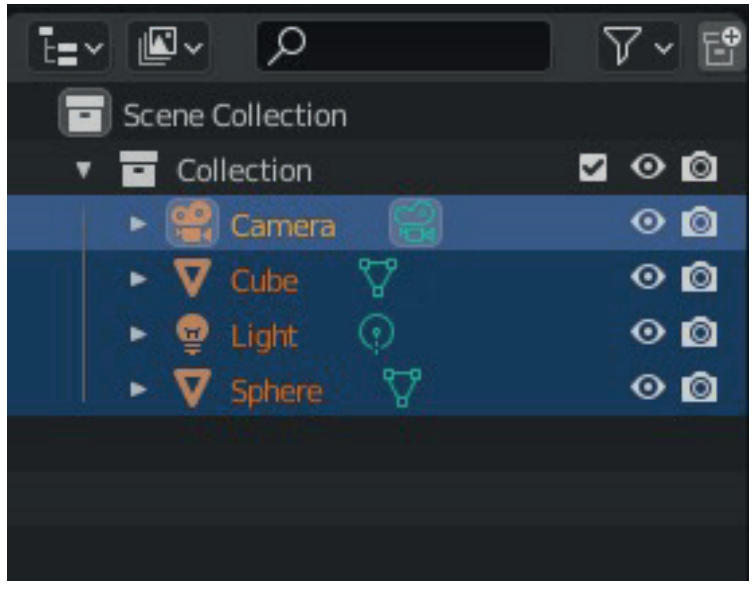
Seçimin medyanını hedefe taşır.

- Aktif

Aktif ögeyi (düzenleme modunda tepe noktası, nesne modunda nesne) hedefe taşır.

1.2.2. Görüntü Düzenleme Komutları

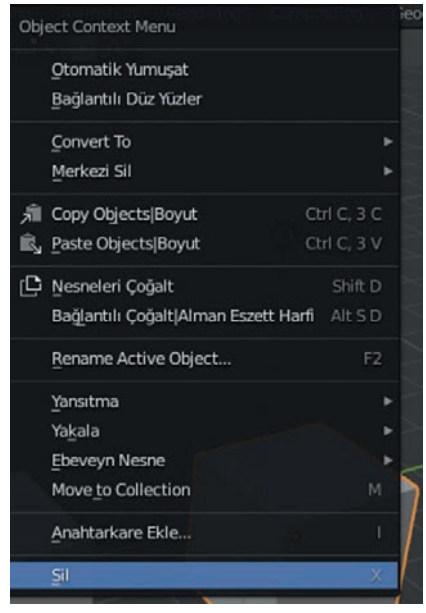
Çalışma alanında bulunan nesneleri düzenlemek için bazı komutlara ihtiyaç vardır. Bir nesneyi seçmek için "ALT+Sol" birleşimi ile istenen nesne seçilir. Sahne içerisindeki bütün nesneler "A" tuşuna basılarak seçilir. "A" tuşuna çift basıldığında seçili nesneler bırakılır. Ayrıca sahne penceresi (Collection) penceresinde istenen nesne seçilebilir (Görsel 1.14).



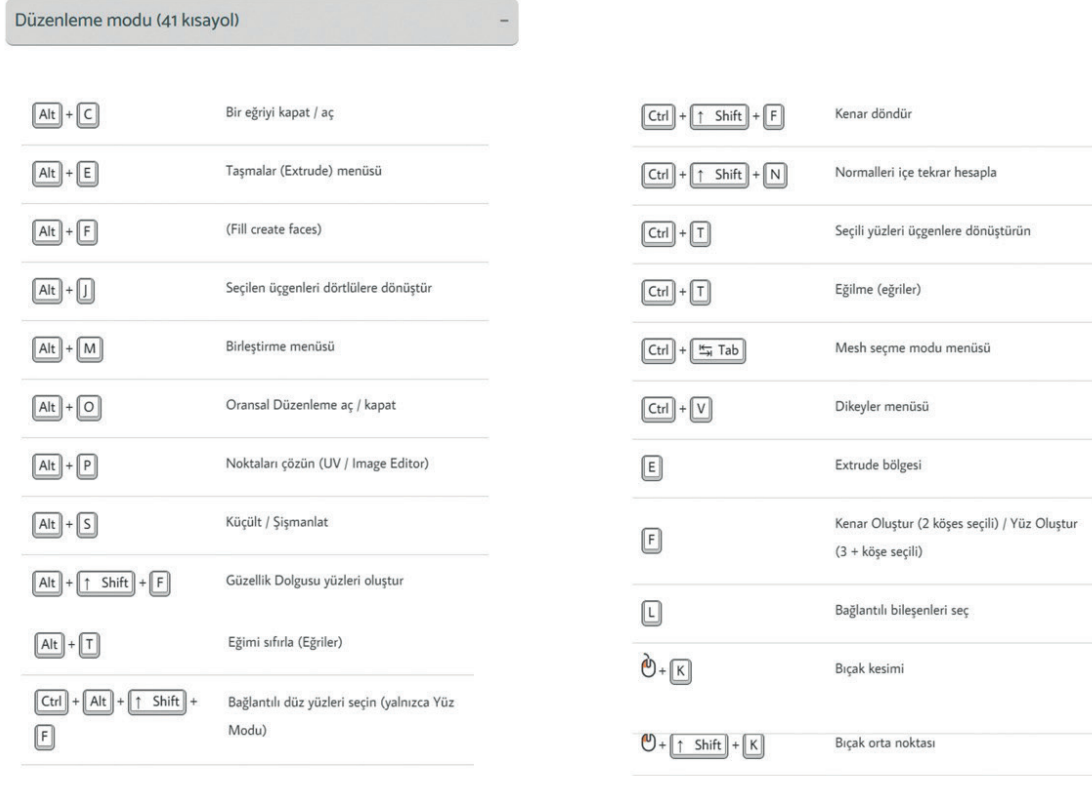
Görsel 1.14: Sahne penceresi

Nesneleri gizlemek için "H" tuşunu basılır. Nesneleri tekrar görünür kılmak için "Alt+H" tuşlarına basılır. Ayrıca Collection penceresinden gizlenmek istenen nesnenin yanında bulunan göz işaretine basılarak gizleme tamamlanır. Tekrar nesneyi sahnede görmek istersek göz işaretine tekrar basmak gereklidir.

Sahne içerisinde silinmek istenilen nesne seçilir, “delete” tuşuna basılarak silinir. Seçili nesne üzerinde fare ile sağ tık yapılır. Açılan pencerenin en altında “sil” seçeneği tıklanır ve nesne sahneden silinir (Görsel 1.15).

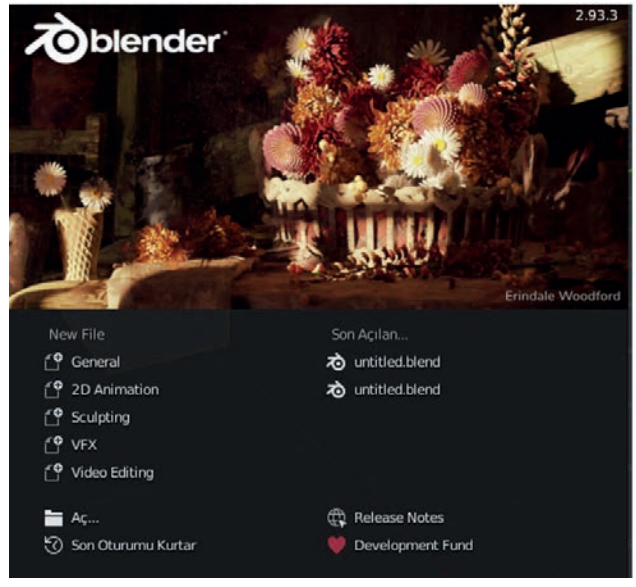


Görsel 1.15: Silme işlemi



Görsel 1.16: Görüntü kontrol komutları

1.3. DOSYA AÇMA VE KAYDETME



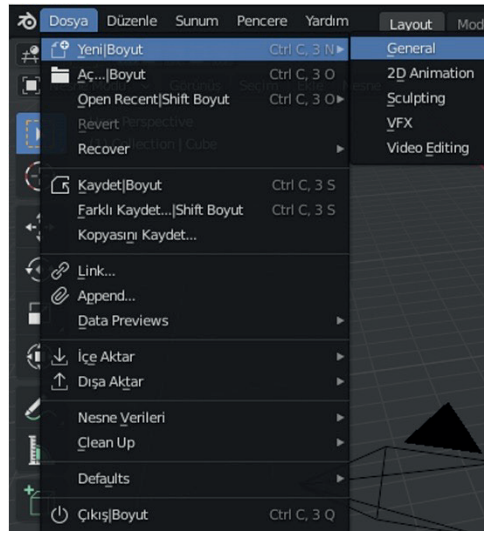
Görsel 1.17: Dosya açma

Blender programında yeni çalışma açma ve kaydetme işlemleri diğer programlara benzemektedir. Program açıldığında gelen pencerede çalışma özelliklerine göre dosya açılır (Görsel 1.17). Çalışma üzerinde yapılacak bütün işlemler bittikten sonra dosya kaydedilir. Blender programının uzantısı **".blend"**dir.

1.3.1. Dosya Açma

Program açıldığında gelen pencerede yeni açılmak istenen dosya türünü ve programda daha önce çalışılan dosyaları gösterir. 3D modellemede çalışmak için *General* seçilerek yeni dosya açılmış olur. Açılan sayfada küp, kamera ve ışık gelmektedir.

Yeni dosya açmanın bir diğer yolu ise programda üst menü çubuğunda "Dosya > Yeni Boyut" seçilerek istenen formatta yeni bir dosya açma işlemi gerçekleşir (Görsel 1.18). Yeni dosya açmanın kısayol tuşu "Ctrl+N"dir.

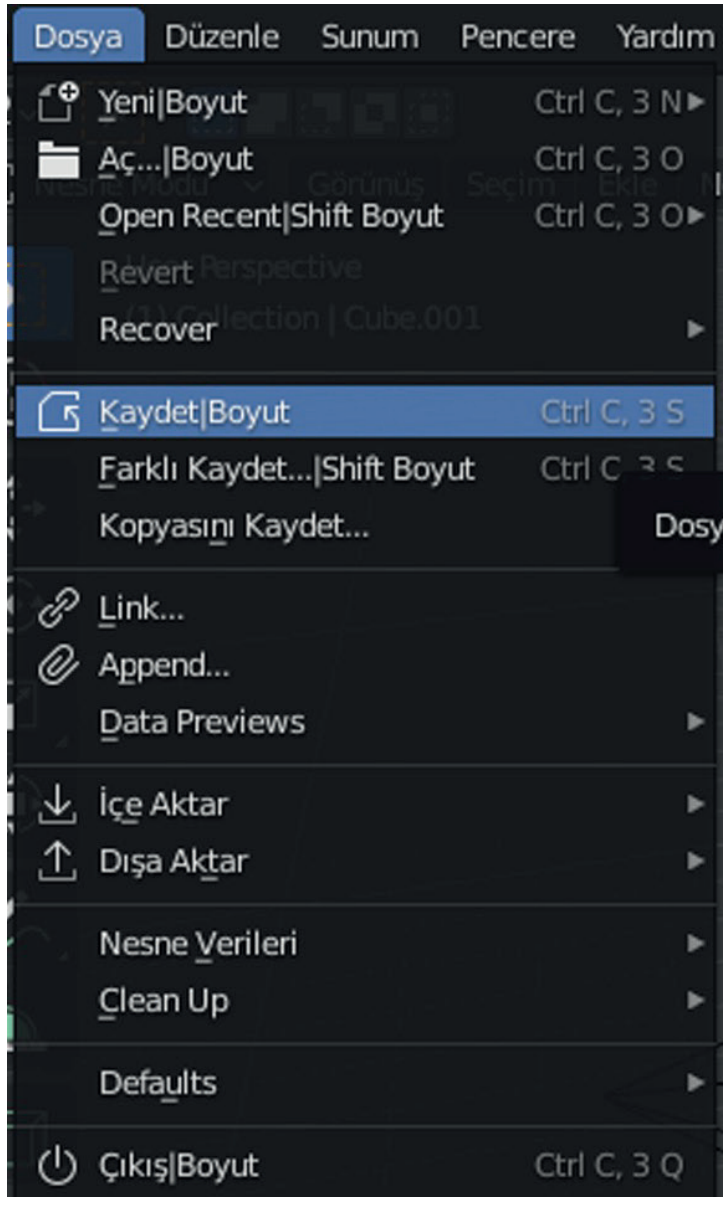


Görsel 1.18: Yeni dosya açma

1.3.2. Dosya Kaydetme

Dosya kaydetme işlemleri “Ctrl+S” ile gerçekleştirilir. Ayrıca “Dosya > Kaydet” seçilerek çalışma için belirlenen dosya seçilir ve “Kaydet” butonuna basılarak işlem gerçekleşir (Görsel 1.19). Farklı kaydetme işlemi ise “Dosya > Farklı Kaydet” seçilerek çalışma için belirlenen dosya seçilir ve kaydetme butonuna basılarak işlem gerçekleşir. Dosya kaydetmenin kısayol tuşu “Ctrl+Shift+S”dir. Kaydedilen dosya “.blend” uzantılı olacaktır. Dosya kaydederken oluşturulan çalışma Türkçe karakterlerle (ğ, Ğ, ç, Ç, ş, Ş, ü, Ü, ö, Ö, ı, İ) isimlendirilmemeli. Dosya adlandırılırken boşluk bırakılmamalı.

Kaydedilen dosyaları tekrar programda açmak için dosya üzerine çift tıklanır. Böylece dosya programda açılmış olur, mevcut çalışma veya programda üst menüden “Dosya > Aç” seçeneği seçilerek daha önce çalışmalar sahneye çağırılabilir. Dosya çağırmanın kısayolu ise “Ctrl+O”dur.



Görsel 1.19: Dosya Kaydetme

TEMEL ÇİZİM KOMUTLARI UYGULAMASI

Amaç: 3 boyutlu çizim programında temel çizim komutlarını kullanmak.

Görev: Aşağıda belirtilen işlem basamak, öneriler iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat ederek bilgisayarda 3 boyutlu programı açma kapatma, araç çubukları tanıma ve kaydetme işlemlerini yapınız. Çalışmanızı yaparken kontrol listesindeki yer alan ölçütleri dikkate alınız.

Kullanılacak Araç Gereçler: Bilgisayar, 3 boyutlu çizim program.
Süre: 25 dakika

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
Bilgisayarda 3 boyutlu çizim programını açtı.	Bilgisayarın bu program için uygun özelliklere sahip olduğu kontrol edilir.
Program açıldığında ekrana gelen pencerede “General” seçeneğine tıkladı ve yeni doküman açtı.	Çalışma dokümanına isim verme unutulmamalıdır.
Yeni dokümanda sahnede küp nesnesi bulunmaktadır. Bu nesneyi çoğaltmak için nesne seçilir “Shift+D” tuşlarına basılarak küp istenilen alana taşınır. Çoğaltma işlemini gerçekleştirdi.	Çoğaltma işlemi yapılırken “X” veya “Y” tuşlarına basılırsa belirtilen koordinatlarda çoğaltma işlemi yapılabilir.
Çalışmayı kaydetmek için yukarı menüden “Dosya” “Kaydet” seçenekleri seçilir. Açılan ekranda çalışmanın nereye kaydedileceğini seçti. Çalışma adı olarak “Uygulama_1”adı ile bilgisayarınızda istenilen klasöre kaydetti. Programı kapattı.	Çalışmayı kaydetmek için “Ctrl+S” tuşlarına basarak daha kısa kaydetme işlemini yapılabilir.
3 boyutlu yapmış olduğumuz son çalışma “Uygulama_1” de değişiklik yapmak için çalışmayı tekrar açtı.	Çalışma üzerine gelip çalışmaya fare ile çift tıklanırsa çalışma açılabilir.
Çalışma alanına yukarı panelde bulunan “Ekle” sekmesinden “Örtücü”, “Koni” nesnesi ekledi.	Çalışmaya eklenecek nesne “Shift+A” kısayolu ile açılan pencereden eklenebilir.
Değiştirdiğiniz çalışmayı “Uygulama_1_revizyon” ismi ile bilgisayarın “Masaüstü” klasörüne “Farklı kaydet” komutu ile kaydetti.	Çalışmayı farklı kaydetmek için “Ctrl+S+C” tuşlarına basılarak daha kısa kaydetme işlemi yapılabilir.

Değerlendirme: Yapacağınız Temel Çizim Komutları uygulaması aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir

TEMEL ÇİZİM KOMUTLARI UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ		
Adı Soyadı :	**Sınıf / No :**	
ÖLÇÜTLER	**EVET**	**HAYIR**
1- Çalışma iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.		
2- 3 boyutlu programı açtı.		
3- Programdaki araç çubuklarını kullandı.		
4- Çalışma alanındaki komutları (kısayol tuşlarını) kullandı.		
5- Çalışmaya isim verdi.		
6- Çalışmayı kaydetti ve kapattı.		
7- Kaydedilen çalışmayı tekrar programda açtı.		
8- Çalışmada değişiklikler yaptı.		
9- Çalışmayı farklı kaydetti.		
10- Çalışmayı kapattı.		

NOT: "HAYIR" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.

A) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan alanlara verilen bilgiler doğru ise (D), yanlış ise (Y) yazınız.

1. ( ) Programda yeni çalışma açıldığında sahnede nesne, kamera ve ışık hazır gelmektedir.

2. ( ) Programdaki araçlar menüsü "T" tuşu ile sahneye getirilir.

B) Aşağıda boş bırakılan alanlara doğru ifadeleri yazınız.

3. Programın genel ayarları ile ilgili değişiklikler ..... özelliğinden yapılır.

4. Sahnede bulunan nesneyi boyutlandırmak için ..... kullanılır.

C) Aşağıdaki sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz.

5. **Aşağıdaki kısayollardan hangisi nesneyi taşımak için kullanılır.**

A) G **B)** D **C)** F **D)** Alt+P **E)** Shift

6. **Aşağıdakilerden hangisi sağdan kamera görüntüsünü aktif hâle getirir.**

A) Num 3 **B)** Num 4 **C)** Num 5 **D)** Num 6 **E)** Num 9

7. **Aşağıdakilerden hangisi mıknatıs menüsünde yer alan "tutma" özelliklerinden biri <u>değildir.</u>**

A) En yakın **B)** Ayna **C)** Merkez **D)** Aktif **E)** Medyan

8. **Aşağıdaki kısayollardan hangisi yeni dosya açmak için kullanılır.**

A) Ctrl+F **B)** Ctrl+N **C)** Alt **D)** Delete **E)** T

D) Aşağıdaki soruların cevabını ilgili alanlara yazınız

9. **Programda "dosya açma" işlemi nasıl gerçekleşir kısaca yazınız?**

10. **Programda sahne içerisindeki "nesne silme" işlemlerini açıklayanız?**

2. ÖĞRENME BİRİMİ

3D FORM MODELLEME

KONULAR

2.1. Temel Geometrik Formlardan Model Çalışmaları

2.2. 2D Obje Çiziminden Model Çalışmaları

2.3. 2D Obje Çizimlerini 3D Modele Dönüştürme

2.4. Kombine Objeleri Birleştirme

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Çizim ekranı açma
- Program araç çubukları
- Çizim sayfası düzenleme
- Görüntü kontrol komutları
- Yeni çalışma sayfası ve dosya açma işlemi

TEMEL KAVRAMLAR

modelleme, çizim ekranı, çizim komutları, mıknatıs

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

1. 2D modelleme, 3D modellemeye dönüştürüle bilir mi? Açıklaynız
2. 3D modelleme programlarında modeli farklı açılardan görme imkanı var mıdır ? Açıklayınız.

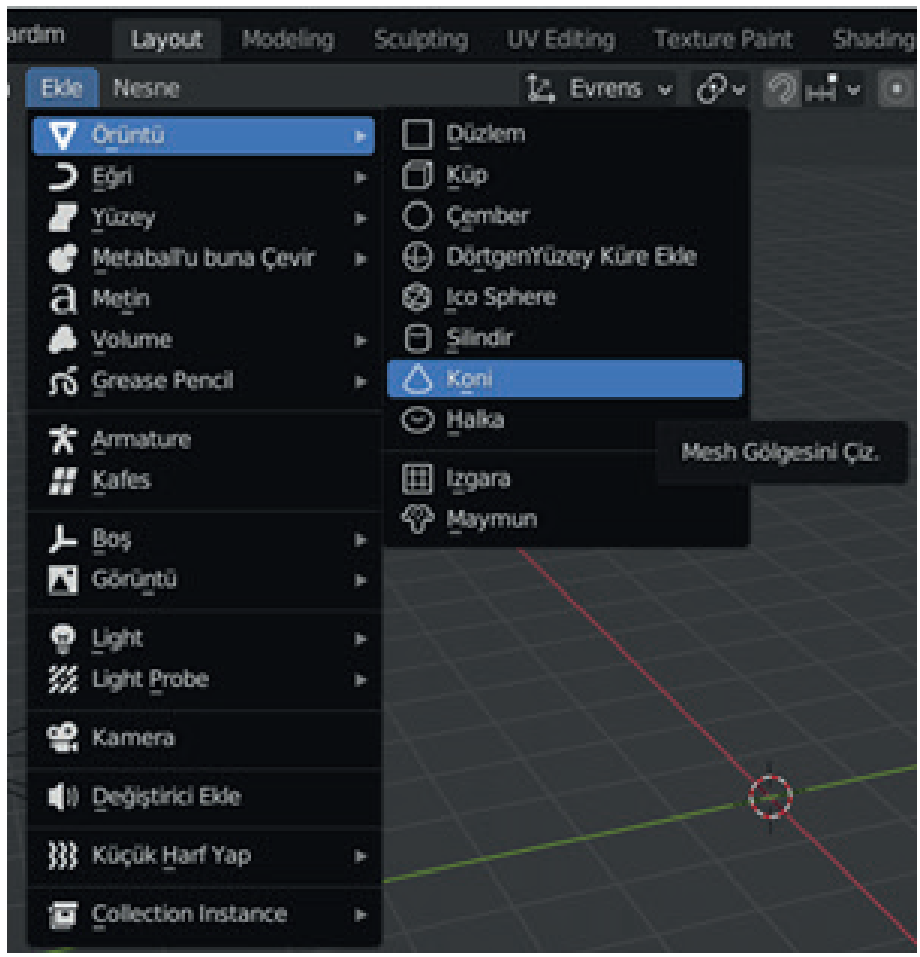
2. 3D FORM MODELLEME

3D modelleme, bir nesnenin veya yüzeyin bilgisayar ortamında çeşitli programlar yardımı ile 3D dijital gösterimini elde etmek için kullanılan bir tekniktir. 3 boyutlu modeller çeşitli alanlarda kullanılır. Film, televizyon, video oyunları, mimari, inşaat, ürün geliştirme, bilim ve tıp sektörlerinde; grafik tasarımları görselleştirmek, simüle etmek ve işlemek için 3D modeller kullanılır. Bir ürünün 3 boyutlu modeli, ürünün tüm açılardan detaylarının görünmesini sağlar. Bu sayede tüketiciler ürün ile ilgili tüm detayları net bir şekilde görebilir. 3D form modelleme, bilgisayar ortamında iki temel şekilde yapılır: Geometrik formlardan 3D modeller oluşturmak ve 2D çizimlerden 3D modeller oluşturmak.

2.1. Geometrik Formlar

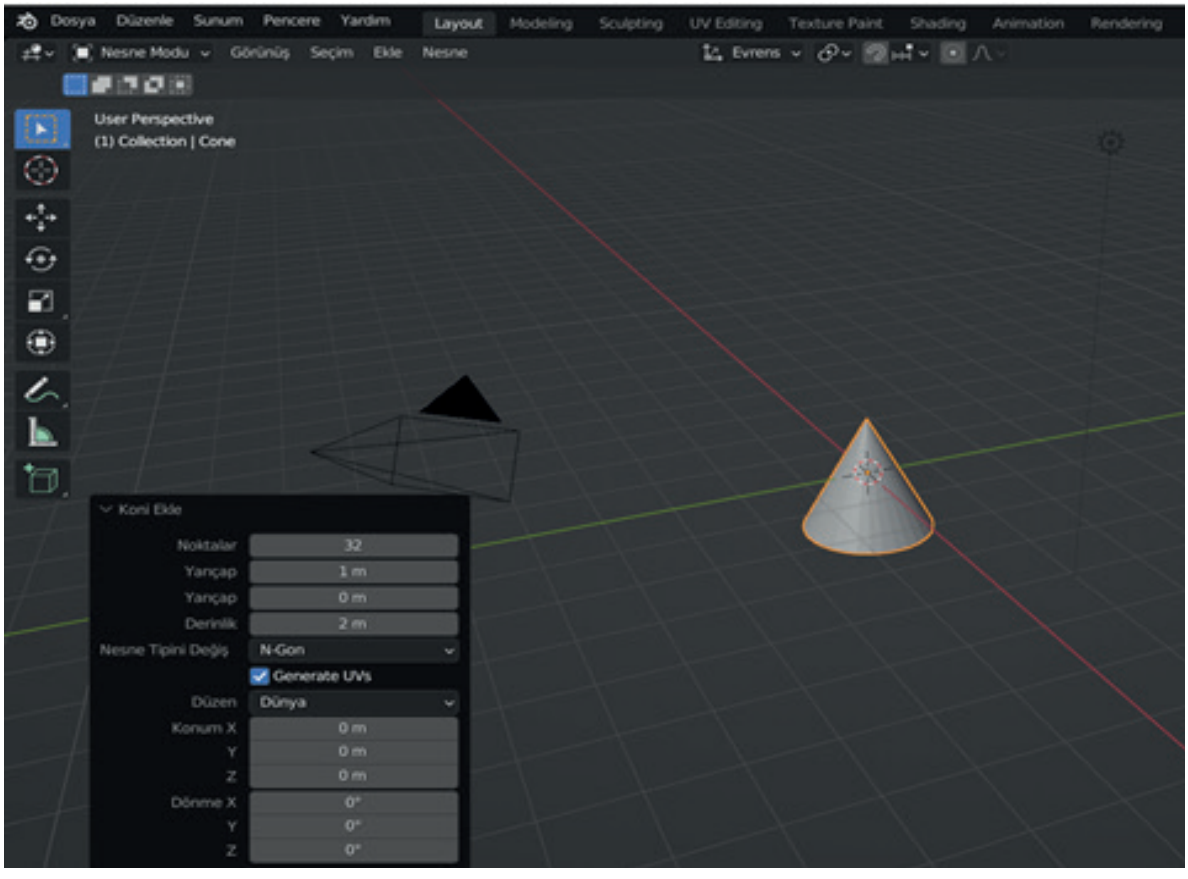
Görsel tasarımda form, tasarımcının; bir kompozisyonun bütününde elemanları düzenleme şekli olarak tanımlanır. Herhangi bir üç boyutlu nesne olarak da tarif edilebilir. Form; yükseklik, genişlik ve derinlik ile ölçülebilir. Form açık ve koyu renklerle de tanımlanır. Temel geometrik formlar: küp, küre, silindir, prizma vb.

Programda sahneye form eklenebilir ve eklenen formlar üzerinde, "Özellikler" sekmesi kullanılarak değişiklikler yapılabilir. Program açıldıktan sonra gelen sahnede küp objesi vardır. Küp seçilip "Delete" tuşu ile silinir. Yukarı menüde bulunan "Ekle" sekmesi tıklanarak açılan panelde "Örüntü" seçilir. Açılan alt panelde eklenmek istenen "Koni" objesi seçilirek sahneye eklenir (Görsel 2.1).

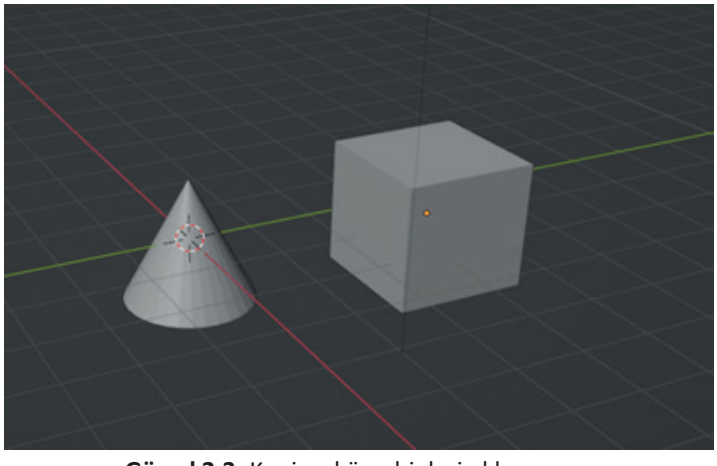


Görsel 2.1: Sahneye koni objesi ekleme

Programın alt menüsünde eklenen objenin özelliklerinin yer aldığı bir pencere gelir. Bu pencerede; nesneyi oluşturan noktalar (yüzeyler), yarıçap, derinlik, sahnedeki konum (X, Y, Z), açısal döndürme özellikleri vardır. Sahnede yer alan obje "G" tuşu ile seçilir ve istenilen konuma taşınır. Sağ menüde bulunan taşıma aracı ile taşıma işlemi yapılır. Sağ menüde bulunan ölçeklendirme aracı ile nesnelere istenilen özellikler verilir (Görsel 2.2).



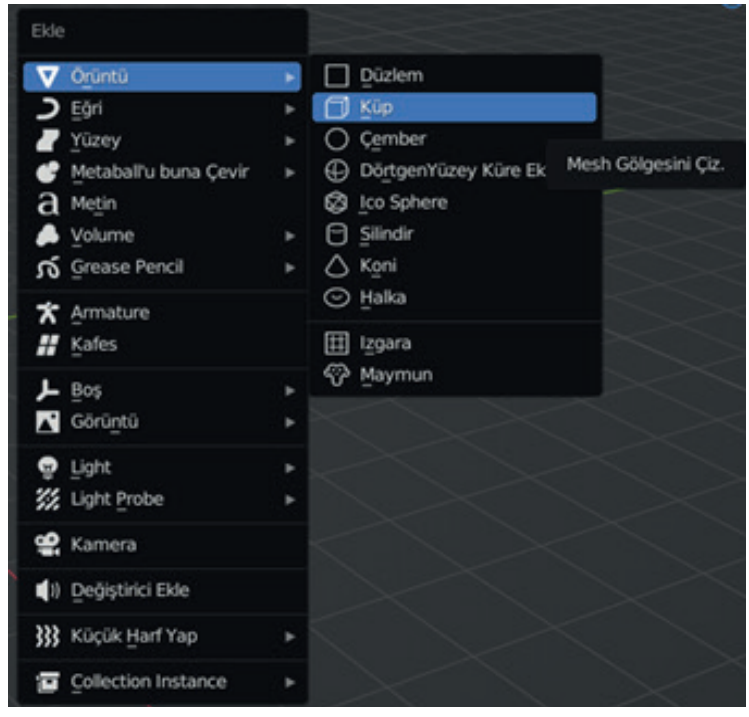
Görsel 2.2: Koni objesi ayarlar paneli



Görsel 2.3: Koni ve küp objeleri ekleme

Çalışma alanına farklı geometrik şekiller de eklenebilir. Çalışma alanında bulunurken "Shift+A" tuşlarına basılarak açılan pencerede "Örüntü" seçilir, eklenmek istenen küp nesnesi eklenir (Görsel 2.3).

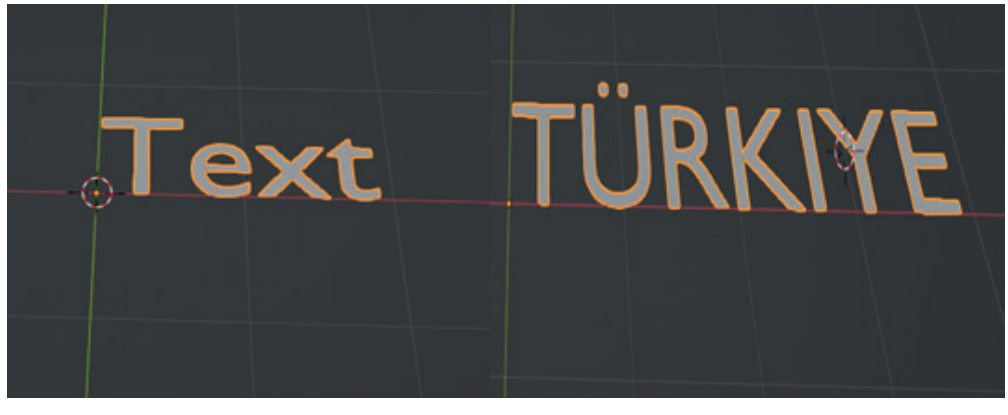
Çalışma alanına çember eklemek için "Shift+A" tuşlarına basılarak açılan pencerede "Örüntü" seçilip "Çember" seçeneği tıklanır. Böylece sahneye çember geometrik şekil gelmiş olur (Görsel 2.4).



Görsel 2.4: Küp obje ekleme paneli

Bu üç geometrik şekil (koni, küp ve çember) eklenirken üst menüde "Edit Mod" olduğundan emin olunmalıdır. Oluşan her bir nesne tek tek seçilip hareket ettirilebilir. Bu objelerin tek obje gibi hareket etmesi için objeler seçilir ve "Ctrl+J" tuşlarına basılır. Böylece objeler birleşmiş olur ve bu birleşmeyi bozmak için objeler seçiliyken "P+Selection" yapılarak bireysel hâle dönüştürülür. Diğer geometrik şekiller bu yollarla sahneye eklenebilir ve özellikleri istenildiği gibi düzenlenebilir.

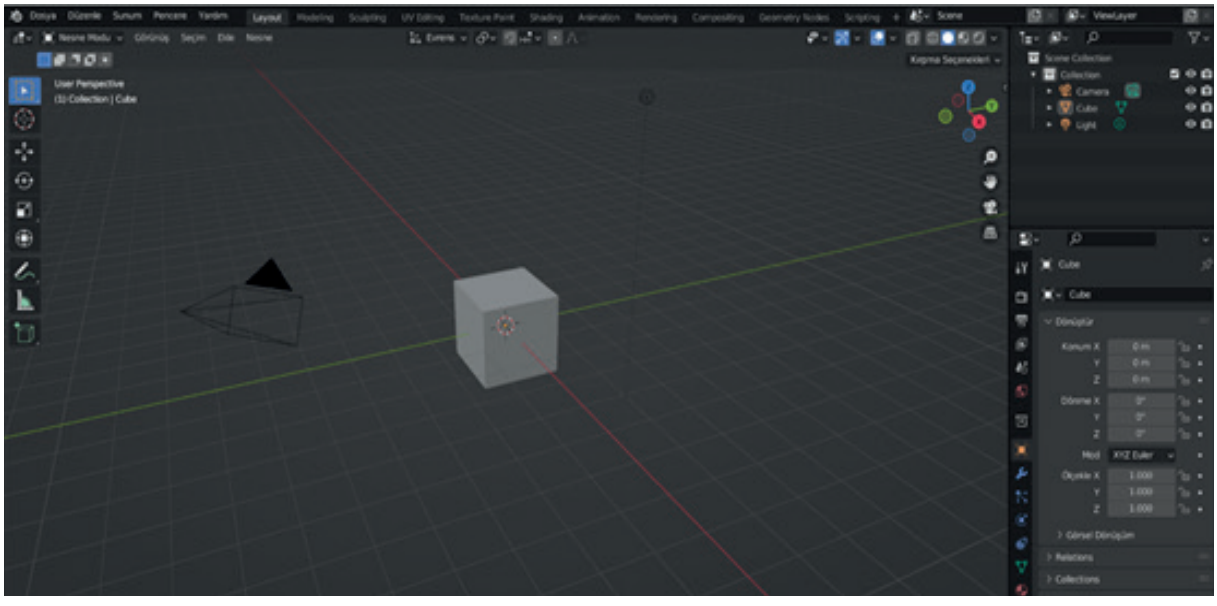
Çalışamaya yazı eklemek için sahne içerisindeki küp seçilir ve "Delete" tuşu ile silinir. "Shift+A" tuşlarına basılarak açılan pencerede "Metin" seçeneği seçildiğinde sahneye yazı alanı gelir. Yazı alanındaki yazıyı değiştirmek için yazı seçilir ve "Tab" tuşuna basılır. İstenilen metin eklenir, yazım işlemi bitiğinde tekrar "Tab" tuşuna basılarak yazım alanından çıkılır (Görsel 2.5). Metin yazılırken Türkçe karakter duyarlılığına dikkat edilmelidir.



Görsel 2.5: Metin yazma özelliği

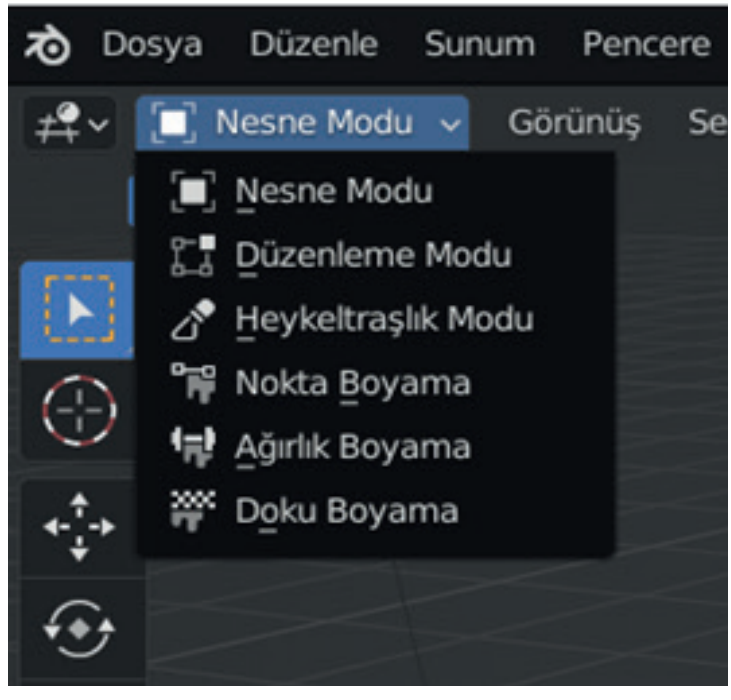
2.2. 2D Obje

Program açıldığında arayüzde açılacak olan doküman özelliği “General” olarak seçilir. Çalışma alanı açılır. Sahne içerisinde bir tane küp bulunmaktadır (Görsel 2.6). Küp veya diğer hazır geometrik şekiller üzerinden yola çıkılarak çeşitli nesneler üretilir. Nesnelerin modellenmesinde tek bir yol yoktur, birkaç farklı yol bulunmaktadır.



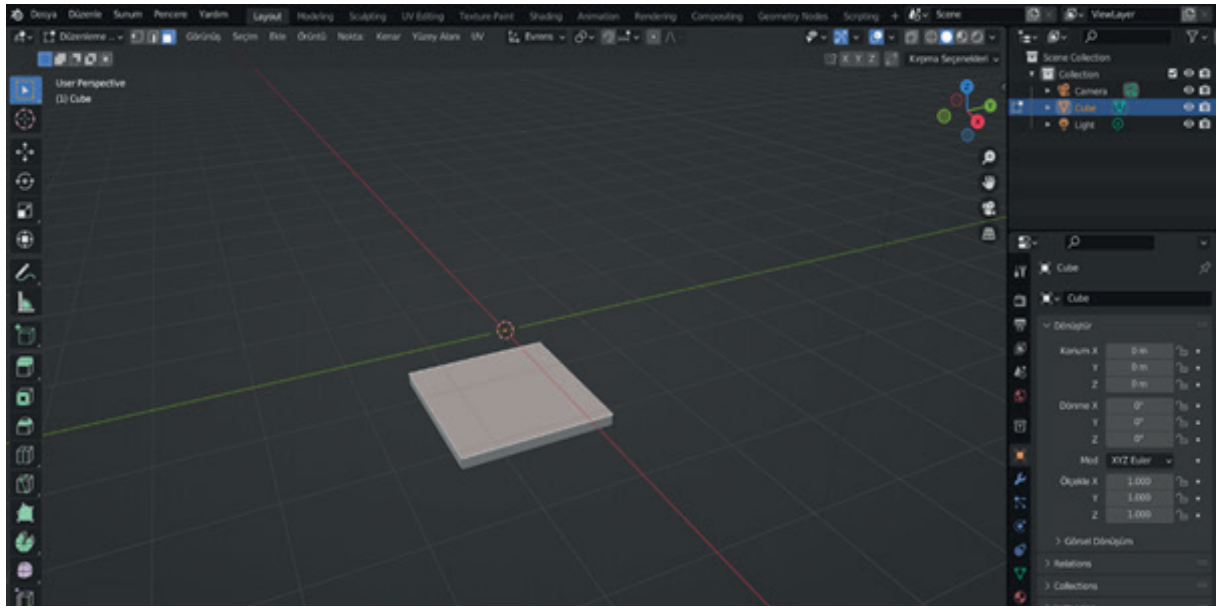
Görsel 2.6: Modelleme sahnesinin açılması

Basit Masa Yapımı: Sahneye gelen küp şekli ile masa yapılabilir. Çalışmaya başlarken açılan sahnede yukarı menüde bulunan “Mod” özelliklerinden “Nesne Mod” seçili olduğuna dikkat edilmelidir (Görsel 2.7). Sahnede bulunan küp şekli ile masanın üst bölümünün yapımına başlanır.



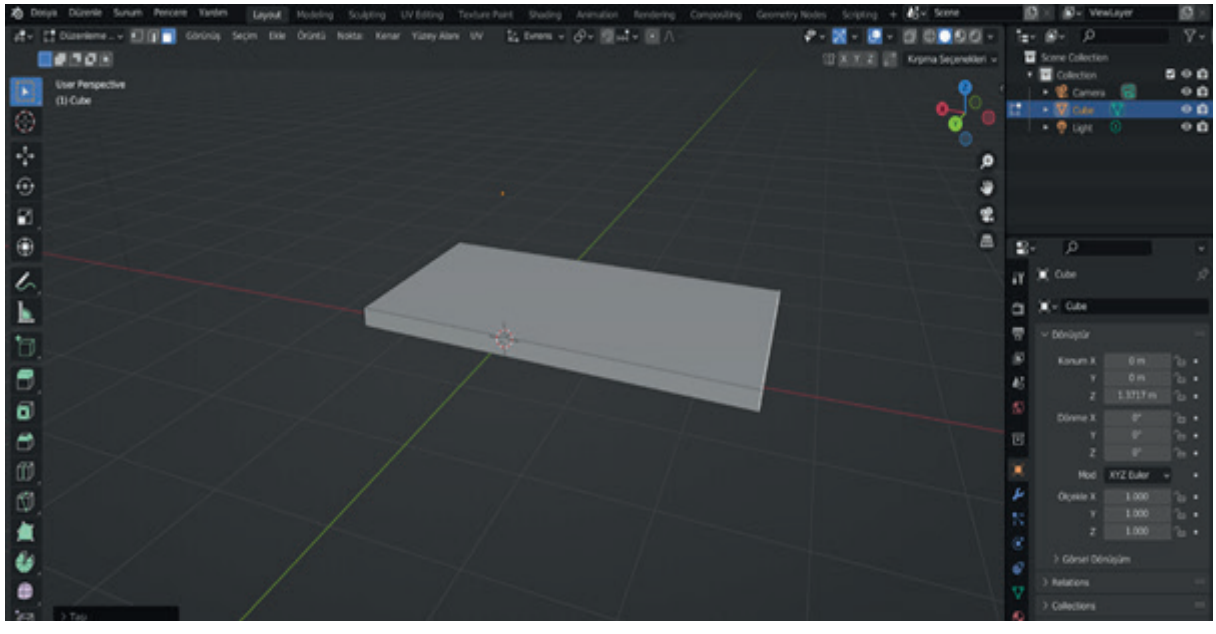
Görsel 2.7: Nesne mod seçim paneli

Çalışma oluşturulurken yüzeyler üzerinde işlemler yapılacağı için “Mod” bölümünden “Düzenleme Mod” seçilir ve yan taraftan “Yüzey” seçeneği işaretlenir. Böylece küp yüzeyinde yapılacak işlemlere izin verilmiş olunur. Küpün üst yüzeyi seçilir. “G” tuşuna basılır ve sonra “Z” tuşuna basılarak z ekseninde küpün üst yüzeyi küçültülür (Görsel 2.8).



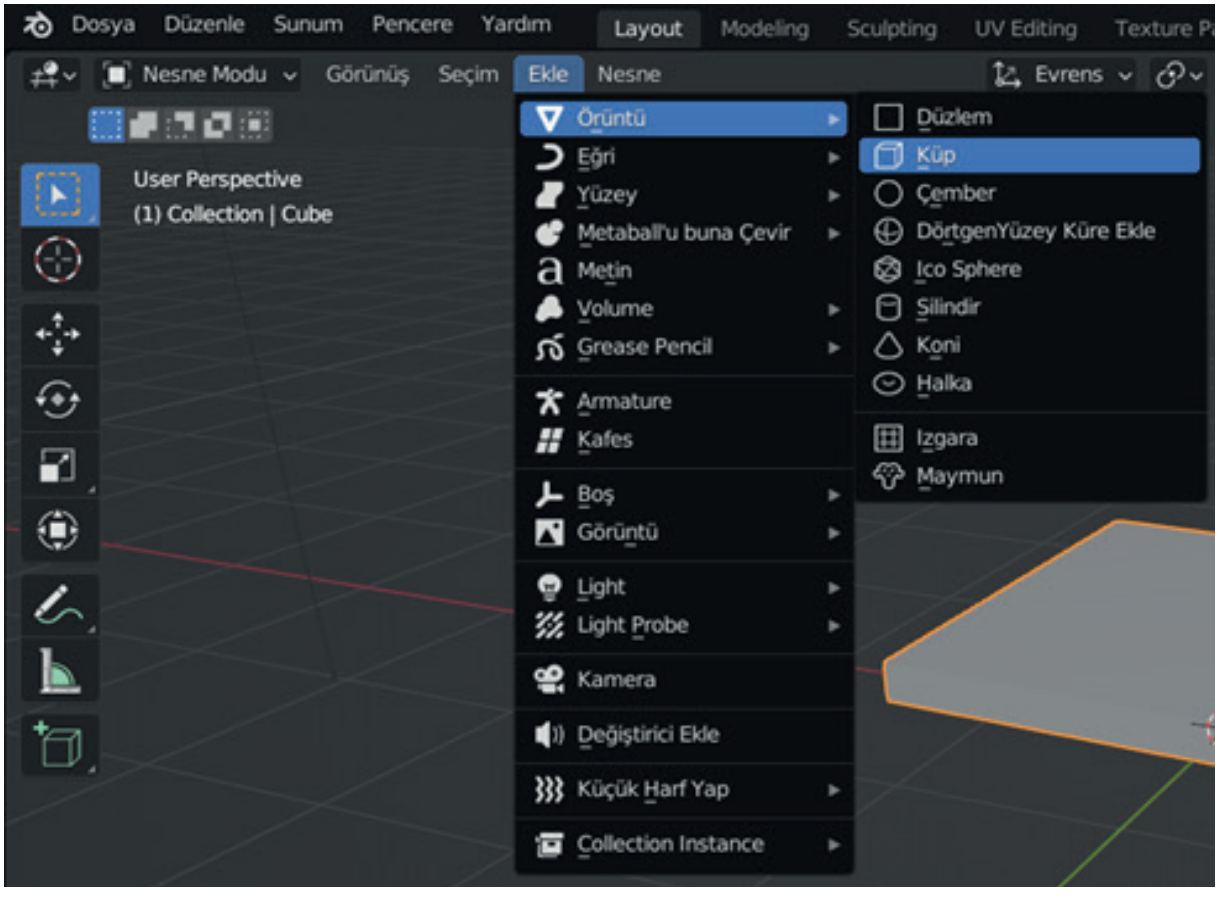
Görsel 2.8: Küp formunun inceltilmesi

Oluşan geometrik şekli uzatmak için “G” tuşuna basılır ve “Y” tuşuna basılarak y ekseninde nesne uzatılır. Bu işlemler sonucu masanın üst bölümü oluşur (Görsel 2.9).



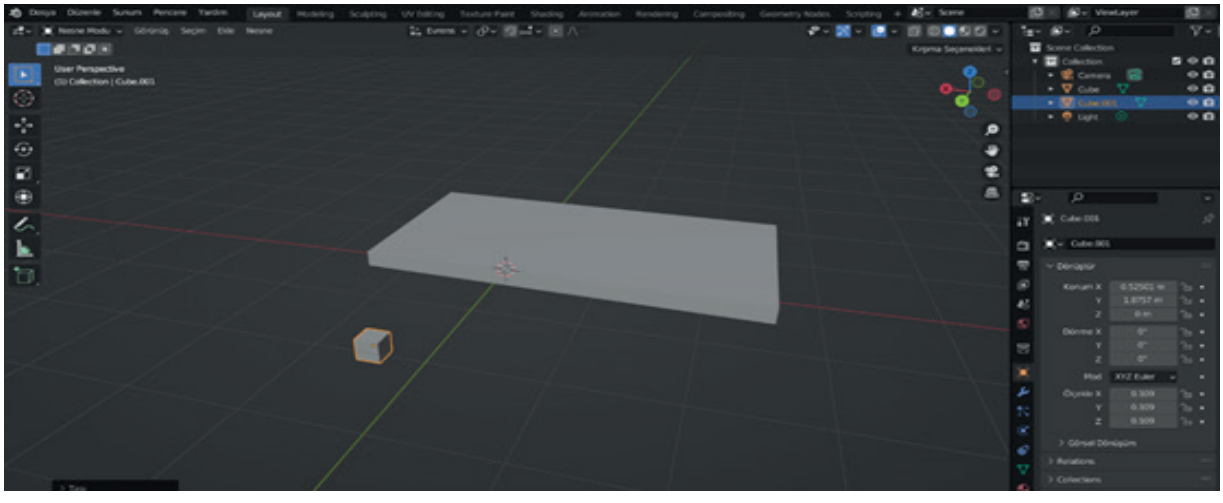
Görsel 2.9: Masanın üst kısmının oluşturulması

Masanın ayaklarını yapmak için önceki sayfada yer alan menüden “Ekle” (Shift+A) seçeneğinden küp nesnesi sahneye eklenir (Görsel 2.10).



Görsel 2.10: Sahneye yeni küp formu ekleme

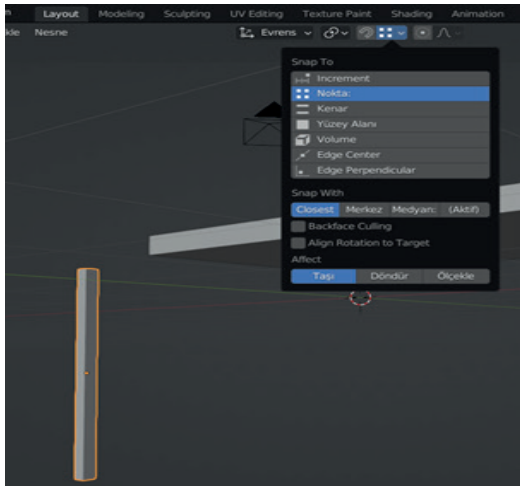
Masanın ayaklarını yapmak için yukarıda bulunan menüden “Ekle” (Shift+A) seçeneğinden küp nesnesi sahneye eklenir (Görsel 2.11).



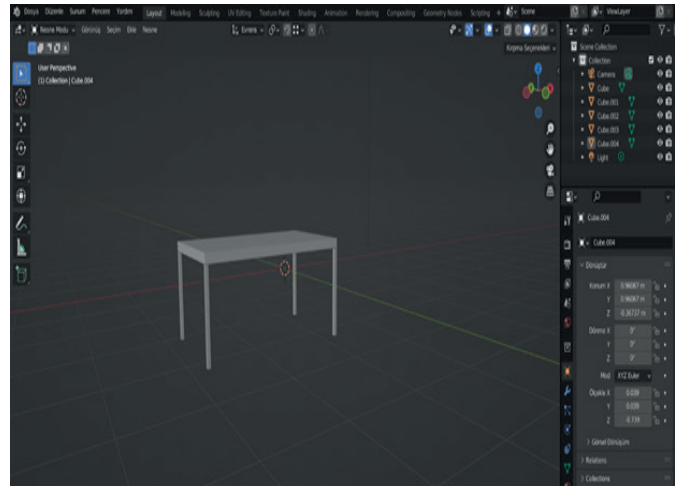
Görsel 2.11: Masanın ayağının oluşturulması

Oluşturulan ayağı, masanın üst bölümü ile birleştirmek için üst menüde yer alan “Mıknatıs” özelliğinden “Nokta” yapışma özelliği seçilir (Görsel 2.12). Masanın ayağını oluşturacak nesne “G” ile seçilir ve masanın köşe noktasına götürülür ve iki nesne köşede birleşir. Masanın diğer ayaklarını oluşturmak için oluşturulan ayak seçilir “G” tuşu ile “Shift” tuşuna basılır ve “D” tuşuna basılarak var olan ayak kopyalanır.

Mıknatıs özelliği ile masanın köşelerine noktalamalar yerleştirilir. Bu işlem masanın dört ayağı tamamlanana kadar gerçekleştirilir. Böylece masa modelleme gerçekleşecektir. Çalışmada beş adet küp kullanılmıştır. Sağ tarafta bulunan “Secen Collection” panelinde beş adet küp şeklinin birbirinden bağımsız olarak bulunması gerekmektedir (Görsel 2.13).



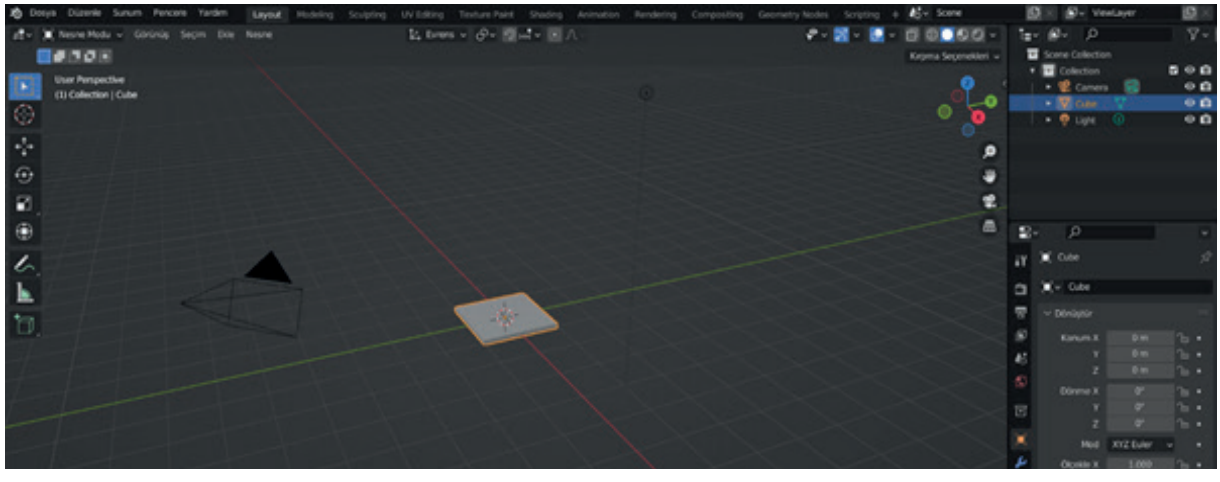
Görsel 2.12: Ayağının mıknatıs ile birleştirilmesi



Görsel 2.13: Masanın modellenmiş hâli

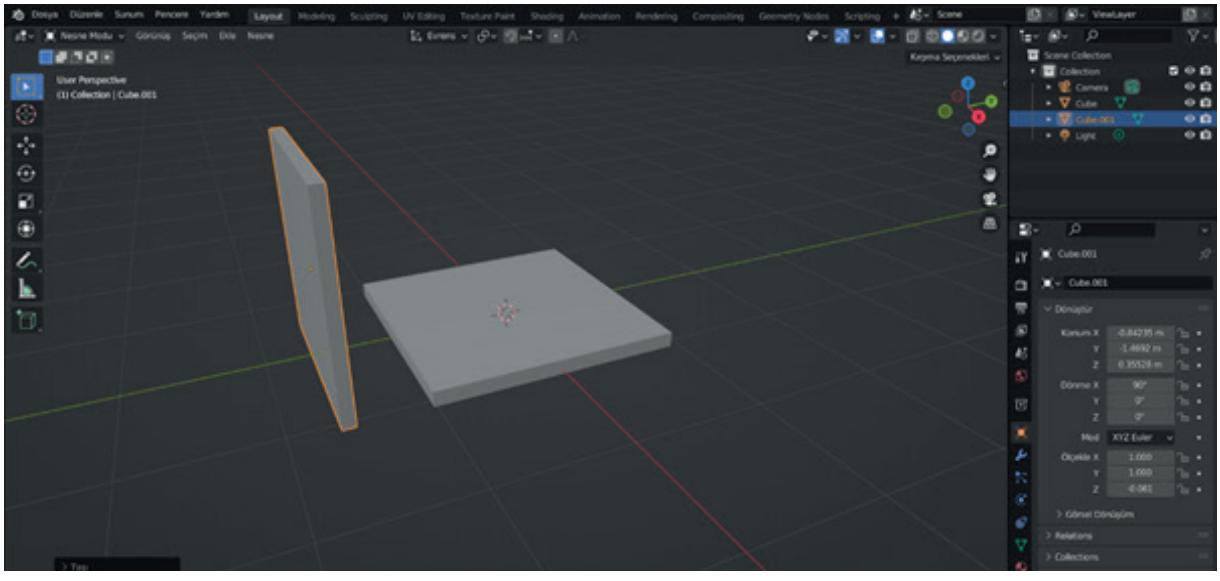
Basit Sandalye Yapımı: Programda bulunan hazır geometrik şekilleri veya çeşitli internet sitelerinden indirilen hazır çizimlerin deformasyonu ile yeni nesneler yapılabilir. İlk aşamada yapılan masa modelleme sandalye modelleme ile tamamlanabilir. Sahneye gelen küp şekli ile sandalye yapılabilir. Çalışmaya başlarken açılan sahnede yukarı menüde bulunan “Mod” özelliklerinden “Nesne Mod”un seçili olduğuna dikkat edilmelidir. Sahnede bulunan küp şekli ile sandalyenin oturak bölümünün yapımına başlanır.

Sahnede bulunan küp “G” tuşu ile seçilir. “S” tuşuna basıldığında küçültme büyütme işlemi aktif hâle getirilir. “Z” tuşuna basıldıktan sonra “küp”e üst yüzeyden bastırılarak inceltme işlemi yapılır (Görsel 2.14).



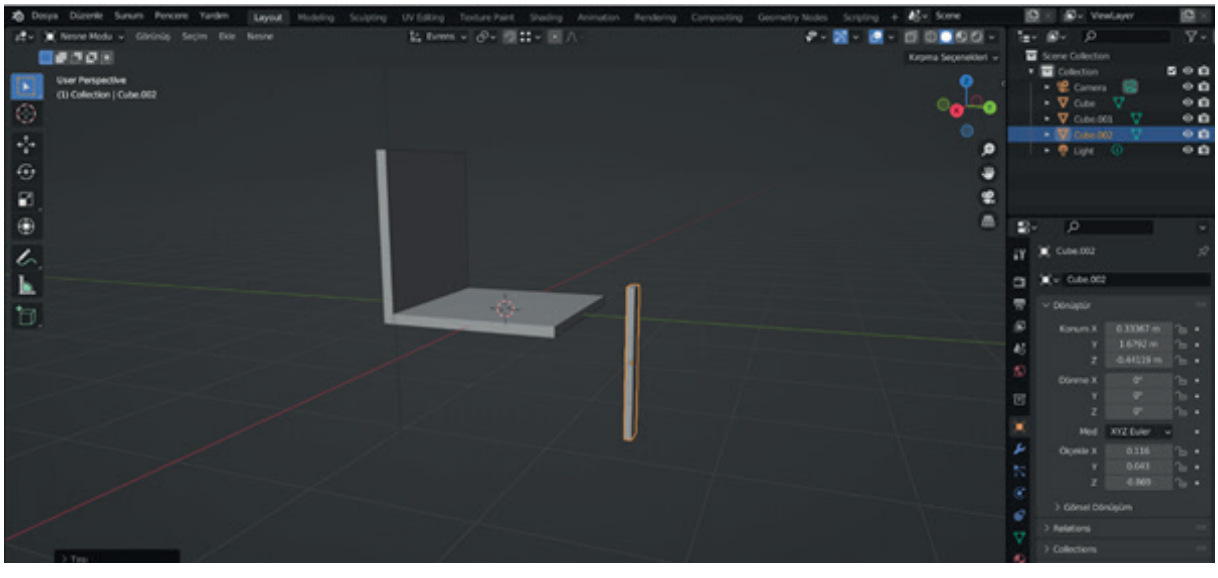
Görsel 2.14: Sandalyenin oturak kısmının oluşturulması

Sandalyenin oturma bölümü oluştuktan sonra “Shift+D” ile kopyası oluşturulur. Kopyalanan yeni nesne sandalyenin sırt kısmı olacaktır. Oluşturulan nesne yataydır, bu nesnenin dik olarak durması için “R” tuşu ile “X” tuşlarına basılarak dik konuma getirme işlemi yapılır (Görsel 2.15). Döndürme işlemi açısal olarak yapılacaksa nesne seçilir ve “R” tuşuna basılır, açı değeri klavyeden yazılıp “Enter” tuşuna basılır.



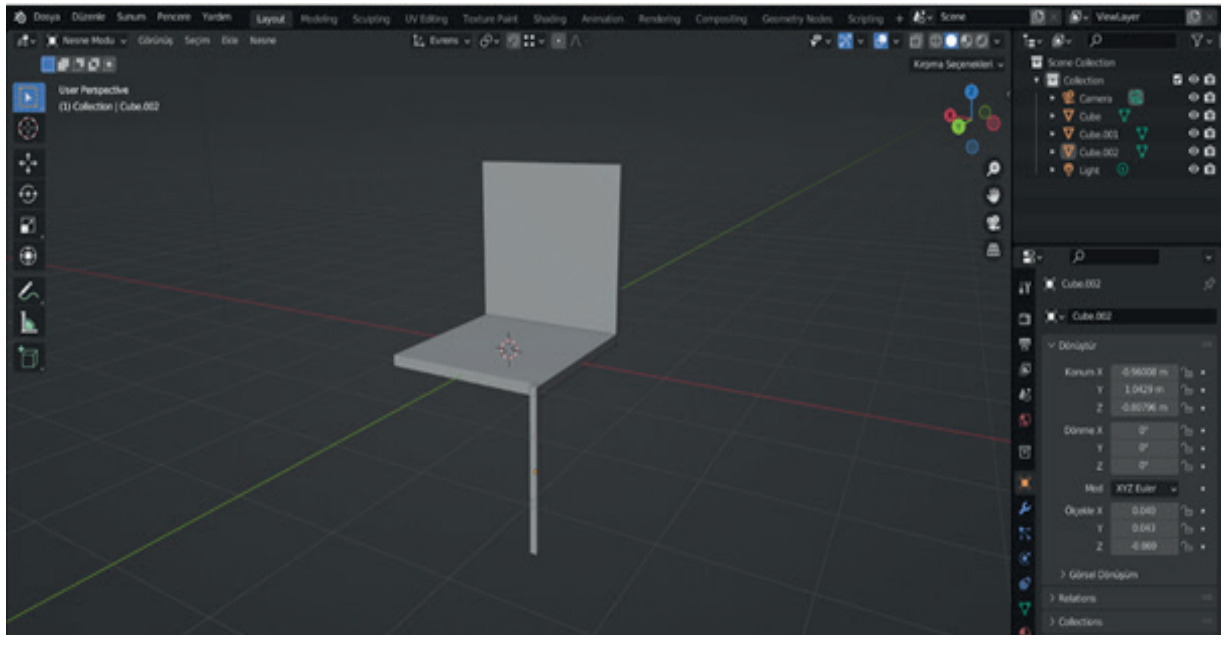
Görsel 2.15: Sandalyenin sırt kısmının oluşturulması

Yukarıda bulunan “Mıknatıs” özelliği seçilir ve açılan menüde “Nokta” yapışma seçeneği seçilir. Sandalyenin oturak ve sırt bölümlerinin köşelerden yapışması için “Ctrl” tuşuna basılır. Sonrasında yapışacak köşeler birbirinin üstüne getirilerek yapışma işlemi gerçekleştirilir. Sandalyenin ayaklarını yapmak için sahneye bir küp daha eklemek gereklidir. “Shift+A” ile yeni küp eklenir. “S” ile küçültülür. “S” ve “Z” ile küçültülen nesnenin boyu uzatılır (Görsel 2.16).



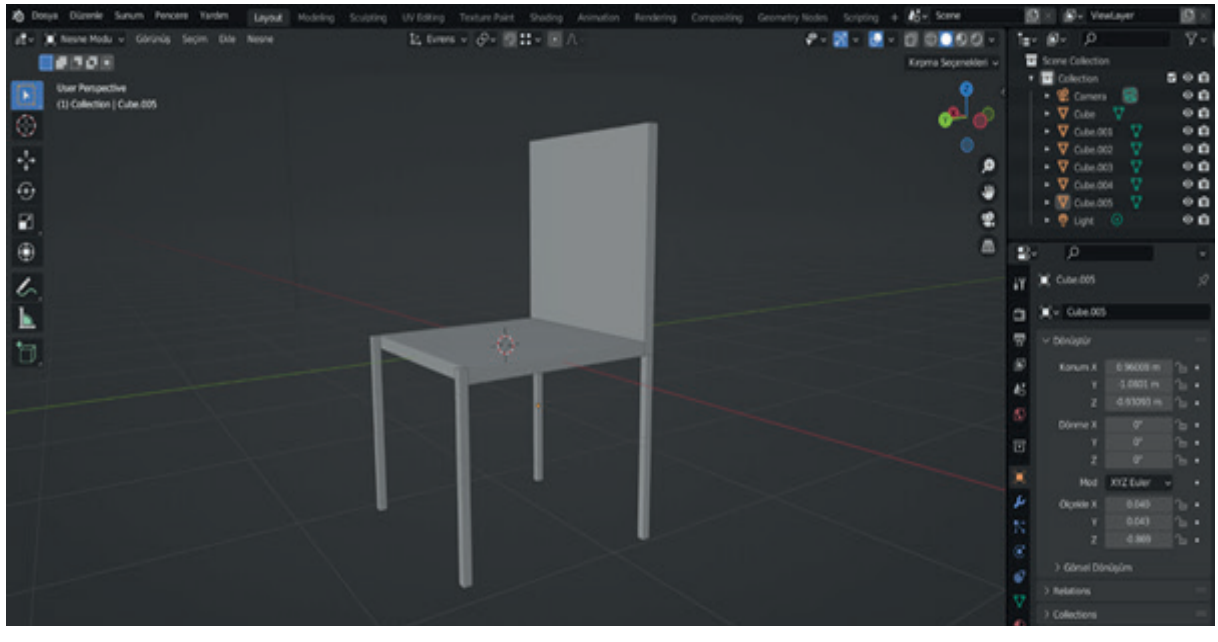
Görsel 2.16: Sandalye ayağının oluşturulması

Oluşturulan ayak, "Mıknatıs" özelliği seçildikten sonra açılan menüde "Nokta" yapışma seçeneği seçilir. Sandalyenin ayağı oturak kısmına yerleştirilecek köşeye yapıştırılır. Oluşturulan ayak "Shift+D" ile kopyalanır. "Mıknatıs" özelliği seçilir ve açılan menüde "Nokta" yapışma seçeneği seçilir (Görsel 2.17). Kopyalanan ayak da boş olan diğer köşelerden birine yerleştirilir.



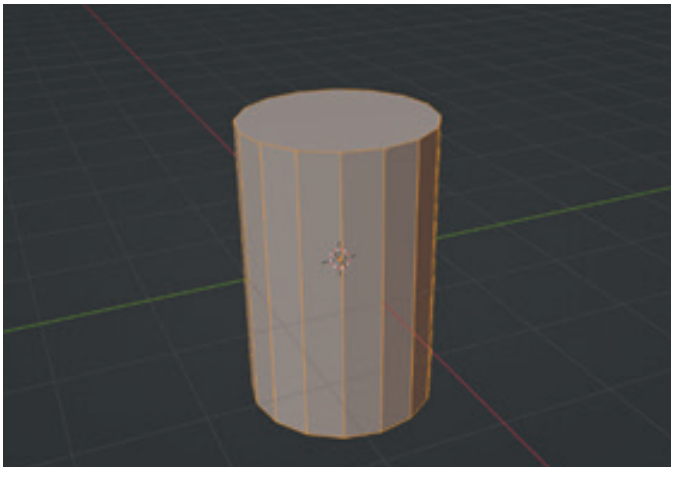
Görsel 2.17: Sandalye ayağının birleştirilmesi

Bu işlem diğer sandalye ayaklarını oluşturmak için tekrarlanır. Yapılan sandalyenin büyümesi veya küçülmesi gerekli ise sandalyeyi oluşturan bütün parçalar seçilir ve "S" ile küçültme ve büyütme işlemi yapılır (Görsel 2.18).

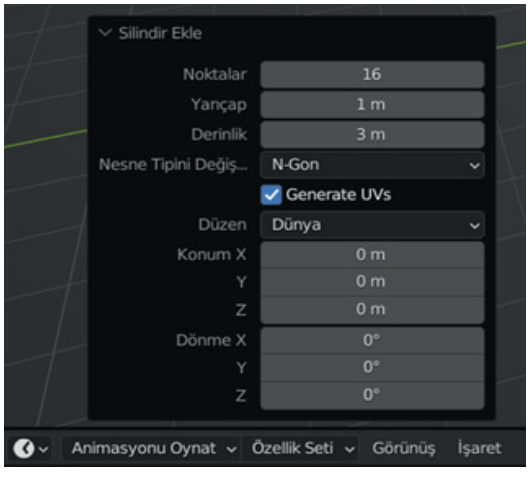


Görsel 2.18: Metin yazma özelliği

Basit Vazo Yapımı: Çeşitli geometrik şekiller ile farklı yollar kullanılarak birçok nesne yapılabilir. Bir silindirden yola çıkılarak vazo yapımı gösterilecek (Görsel 2.19). Program açıldığında sahneye küp gelmektedir, küp seçilir ve silinir. Yukarı menüde bulunan ekle bölümünden "Shift+A" ile silindir sahneye eklenir. Alt menü bölümünde "Silindir Ekle" menüsü içerisinde silindir özellikleri değiştirilebilmektedir. Nokta, derinlik ve çap özellikleri ile oynanabilir (Görsel 2.20).

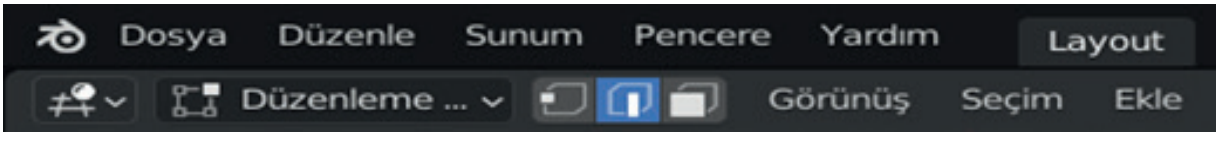


Görsel 2.19: Vazo yapımı için silindir ekleme



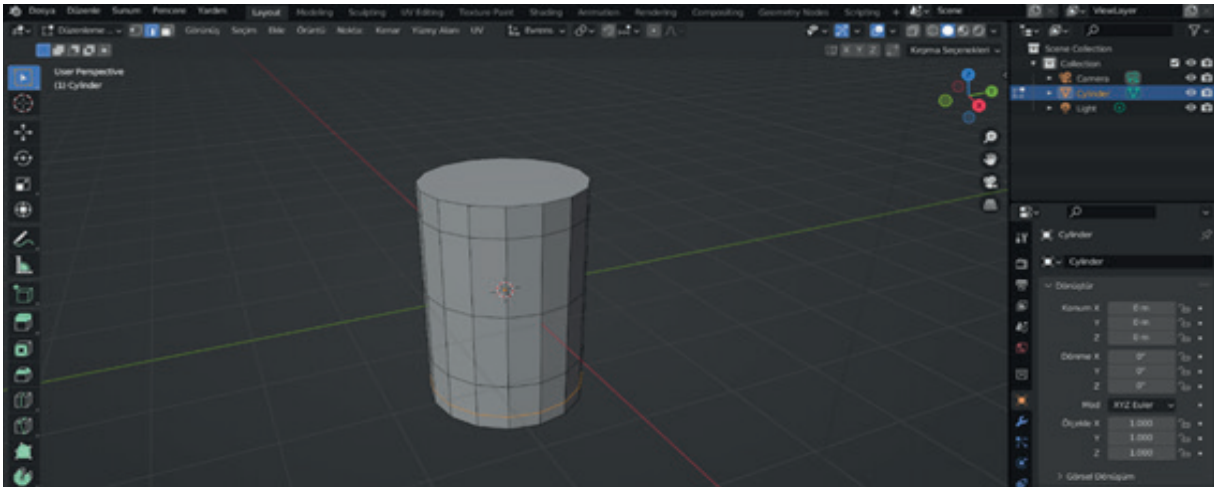
Görsel 2.20: Silindir özellikler paneli

Silindir seçildikten sonra yukarı menüde bulunan "Mod" özelliği "Düzenleme Mod" olarak seçilir. "Düzenleme Mod" aktif hâlde iken sağ yanında açılan sekmede "Ters Seçim" özelliği aktif hâle getirilir (Görsel 2.21). Böylelikle silindir üzerinde müdahale edilecek bölümler seçilerek nesneye form verme işlemi kolaylaştırılır.



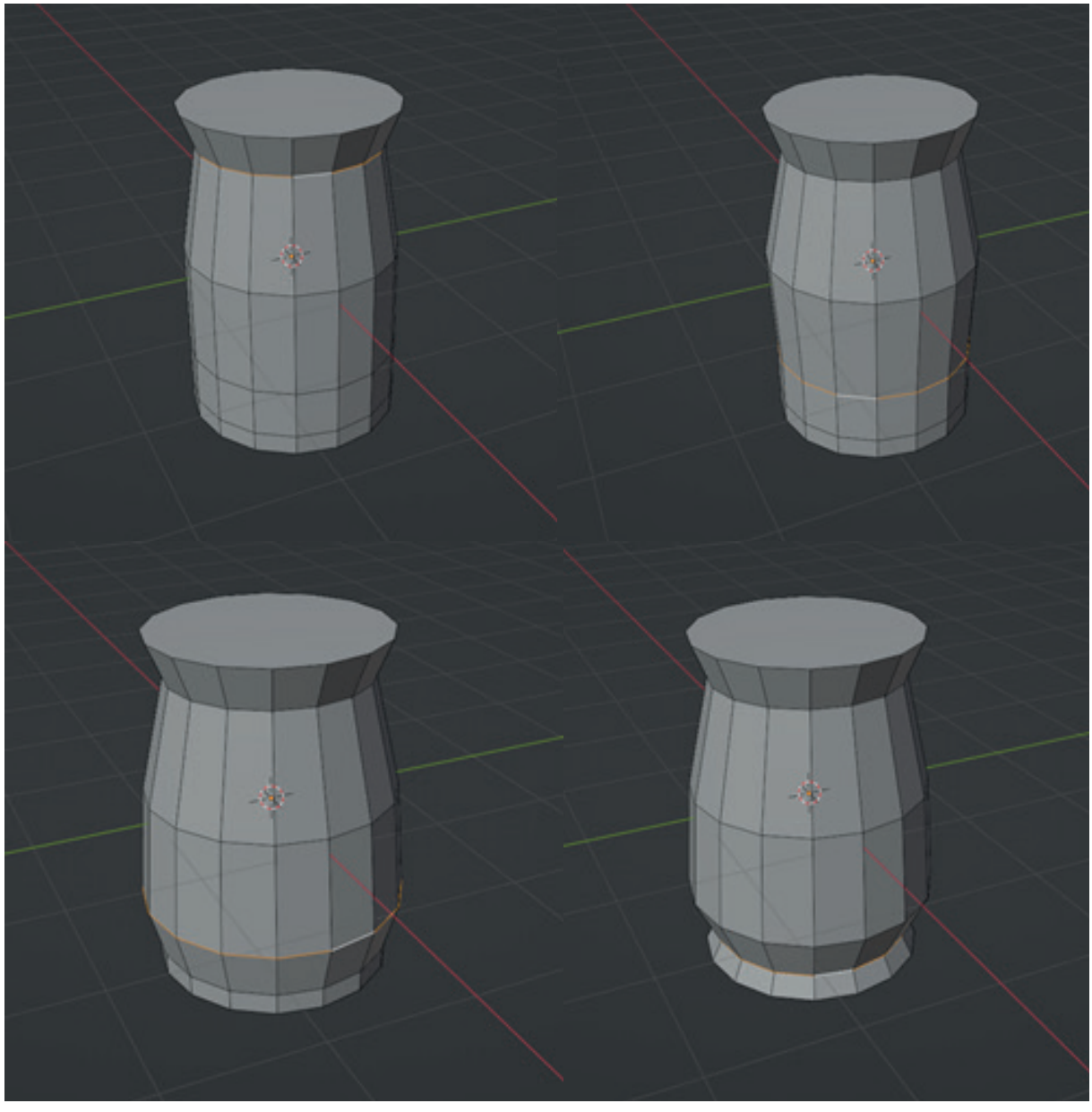
Görsel 2.21: Obje seçim özellikleri

Silindir seçiliyken "Ctrl+R" ile silindir üzerindeki deforme edilecek yüzey alanı belirlenir (Görsel 2.22). Belirlenen alan seçiliyken "S" tuşuna basılır, küçültme ve büyütme işlemi yapılarak silindire form verilir.



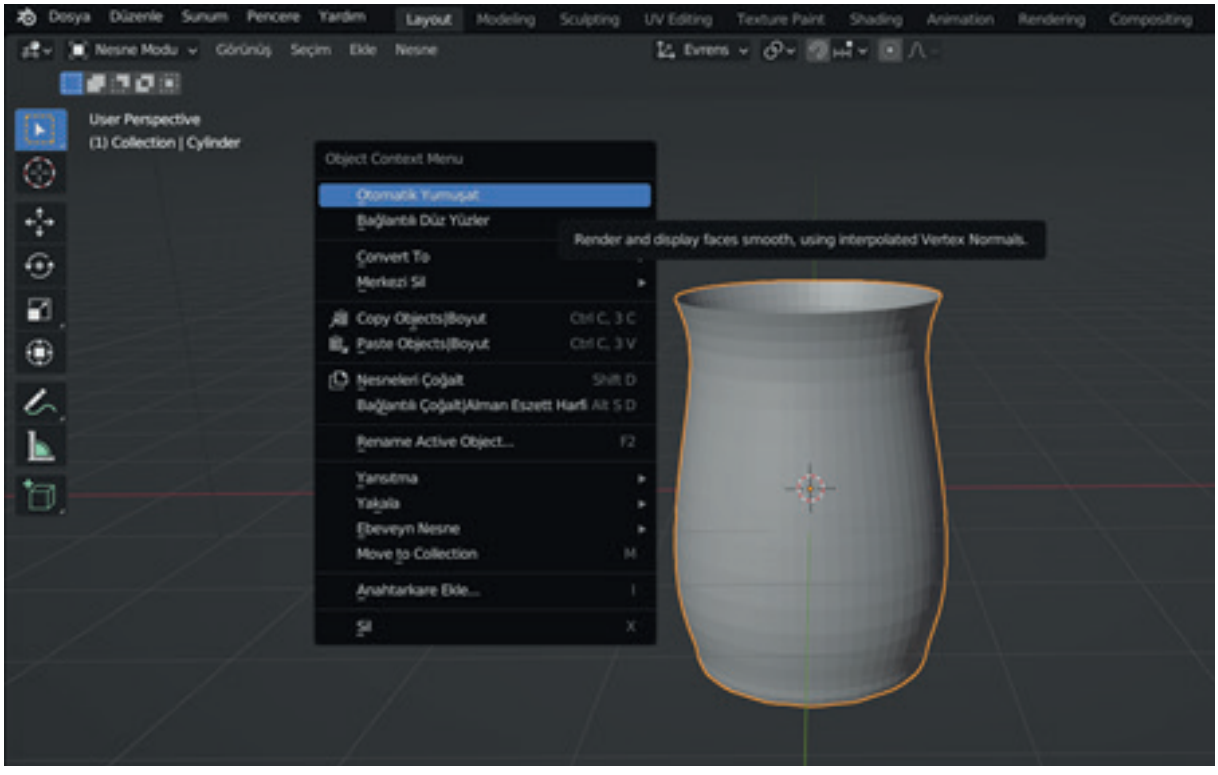
Görsel 2.22: Silindirde oluşturulan yüzeyler

Bu işlem silindirde form verilecek alanlara tek tek uygulanır (Görsel 2.23). Verilen form sonucu vazo şekli ortaya çıkmıştır. Vazonun ağız kısmında bir yüzey bulunduğu için vazonun içi gözükmemektedir. Bunu gidermek için ağızda bulunan yüzey seçilir "Delete" tuşu ile silinir.



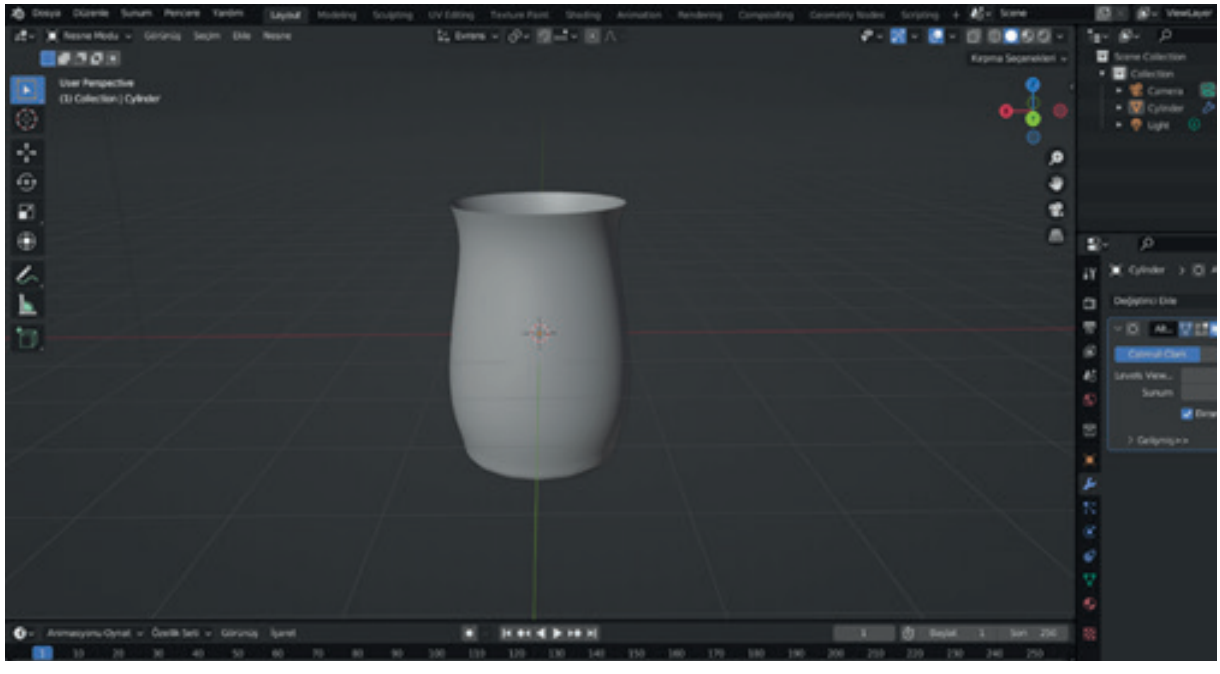
Görsel 2.23: Silindir yüzeylerinin deforme edilmesi

Oluşan vazo formunun kareli şekilde görünme sebebi ışık ayarlarının daha iyi yapılması içindir. Mod özelliğinden "Nesne Mod" geçilir. Sağ barda bulunan "Aktif Araçları" seçilir, açılan sekmede "Değiştirici Ekle" penceresi açılır, "Nurbs Yüzey" seçilir (Görsel 2.24). Böylece karelere ayrılmış görünen görüntü birleşir.

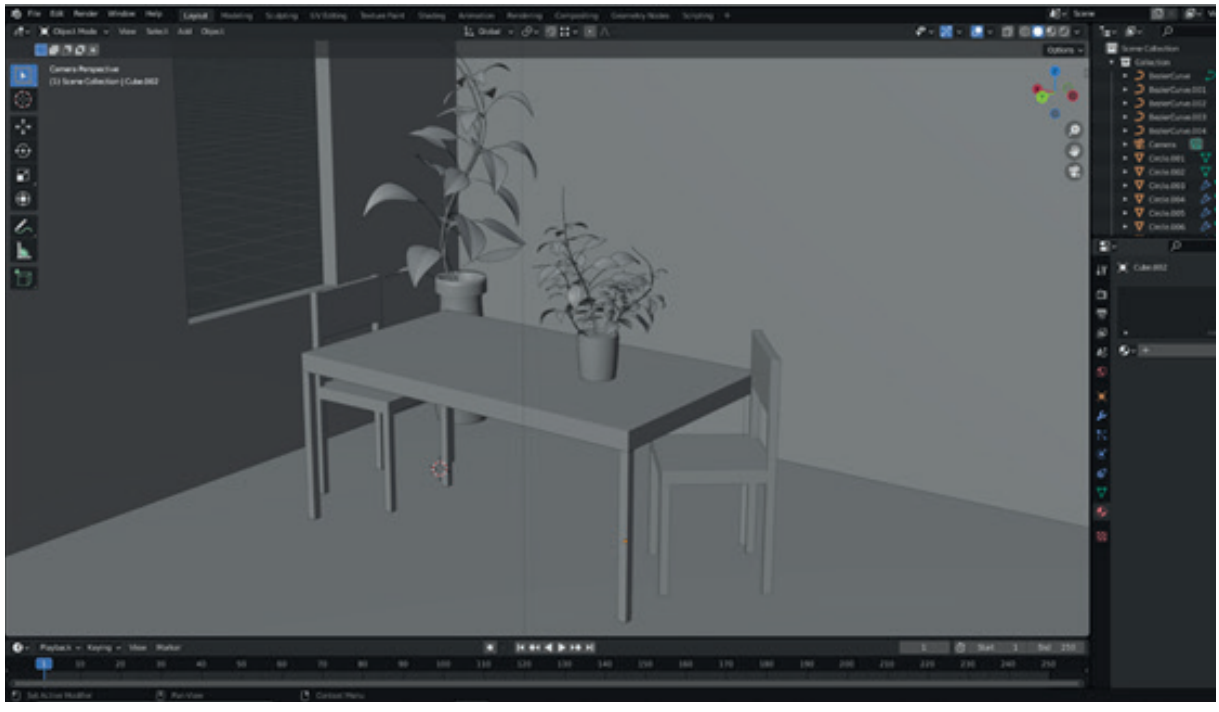


Görsel 2.24: Vazo formunun oluşması

Sahnedeki nesne seçilir, fare ile sağ tık yapılarak açılan pencerede "Otomatik Yumuşat" seçilir (Görsel 2.25). Böylece pürüzsüz bir görüntü elde edilir. Bu işlemeler sonrasında bir silindire vazo formu verilmiş olur (Görsel 2.26).



Görsel 2.25: Vazonun pürüzsüz son hâli



Görsel 2.26: Vazo, sandalye ve masanın kullanıldığı kompozisyon



Görsel 2.27: Vazo, sandalye ve masanın kullanıldığı renkli kompozisyon

2.3. 2D Objeleri 3D Objelere Dönüştürme

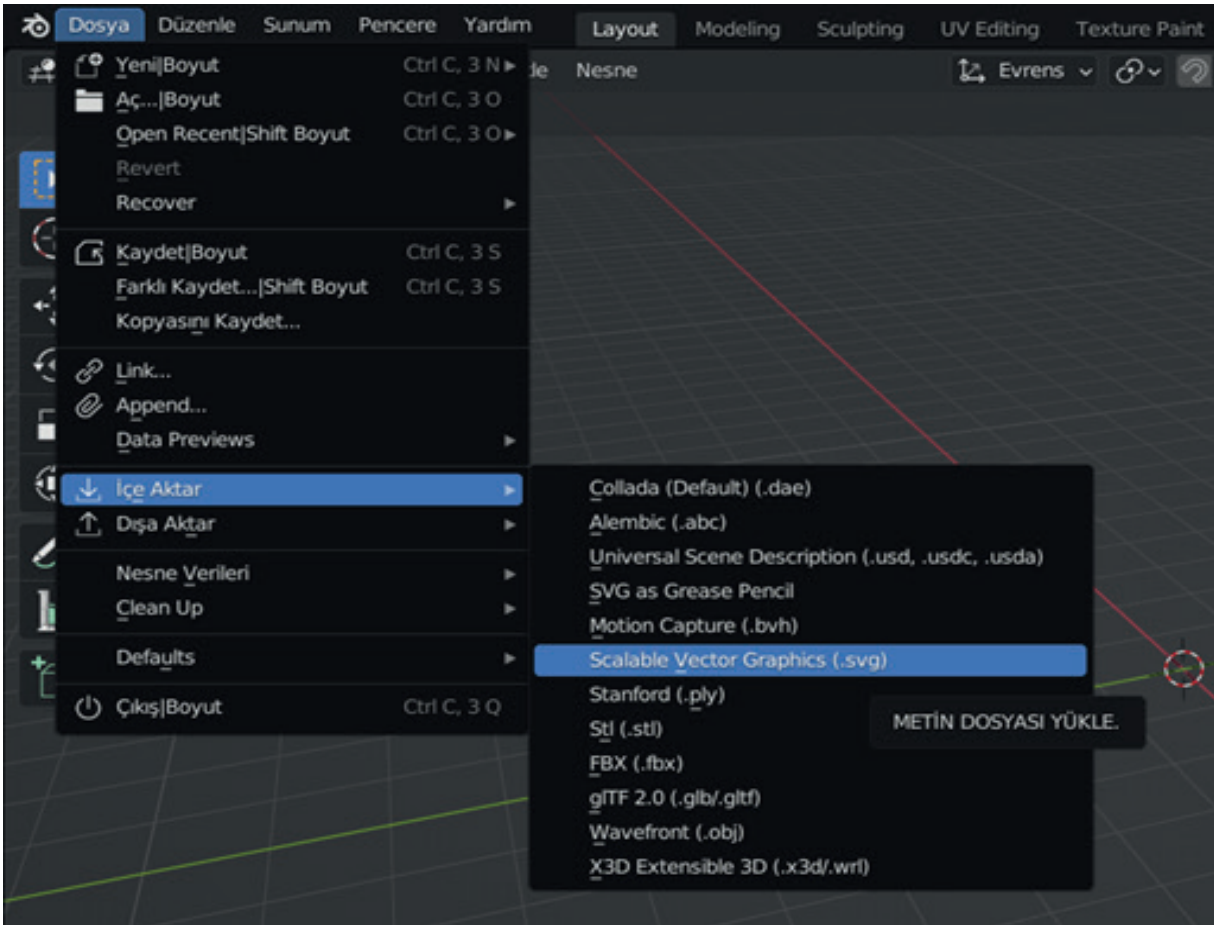
2D çizimler en ve boydan oluşmaktadır. Yapılan bu modellemeler ile sanal bir ortam oluşturulur ve kullanıcılar ilgili ürün modelini tüm detay ve derinlikleri ile hareket ettirerek inceleyebilirler. X ve Y düzlemlerinden oluşan çizimler 2 boyutlu çizim olarak adlandırılır. Çizim XY – XZ – YZ düzlemlerinde bulunuyorsa buna 2 boyutlu çizim denir.

2D çizim programlarından en yaygın olarak kullanılanlar photoshop, illüstrasyon gibi en ve boy olarak nesneleri çizmeye izin veren programlardır.

2 boyutlu bir görüntü 3 boyutlu bir görüntüye dönüştürülebilir, 3 boyutlu görüntüde var olan iki resim neredeyse birbirinin aynıdır, yan yana iki kameranın açıları ile oynanmıştır, 3D donanımlarda bulunan bir yazılım sayesinde 2D bir görüntüyü uçlarından keserek ve birbiri üzerinde kaydırarak 3D görüntü elde edilebilir, ancak gerçek 3D efektler alınamaz. Sadece derinlik hissi uyandırılır. 3D görüntüde efektlerin alınabilmesi için kameraların odak noktaları ve çekim açıları önemlidir.

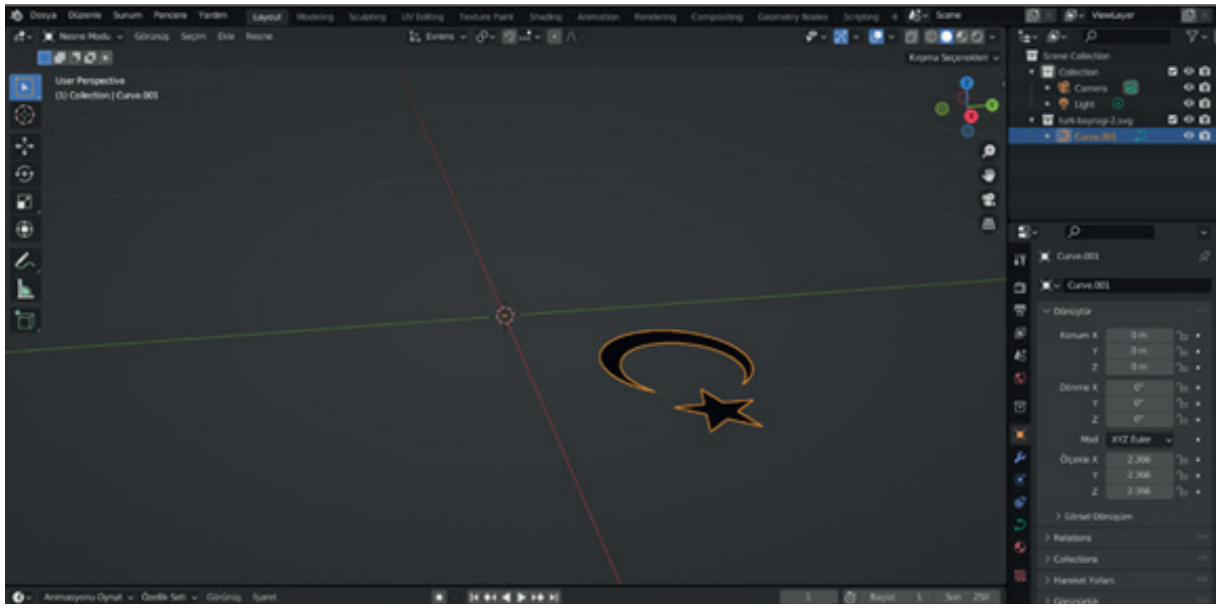
Vektörel programda çizilmiş bir obje veya yazılmış yazının blender programına gönderilerek 2b'den 3b oluşturulabilir. Vektörel programda çizilen ay ve yıldız nesnelerinin kayıt işlemi yapılırken **.svg** olarak kaydedilmesi ve çalışmanın ana hat oluşturularak çizim ve yazıların grupsuz kaydedilmesi gereklidir. Kaydedilen çalışma blender programında açılarak 3b'ye dönüştürülür.

Blender programında açıldığında sahnede bulunan küp nesnesi seçilerek silinir. Sahnede ışık ve kamera sembolleri kalır. Dosya >İçe Aktar> Metin Dosyası Yükle (.svg) seçeneği seçilir (Görsel 2.28).



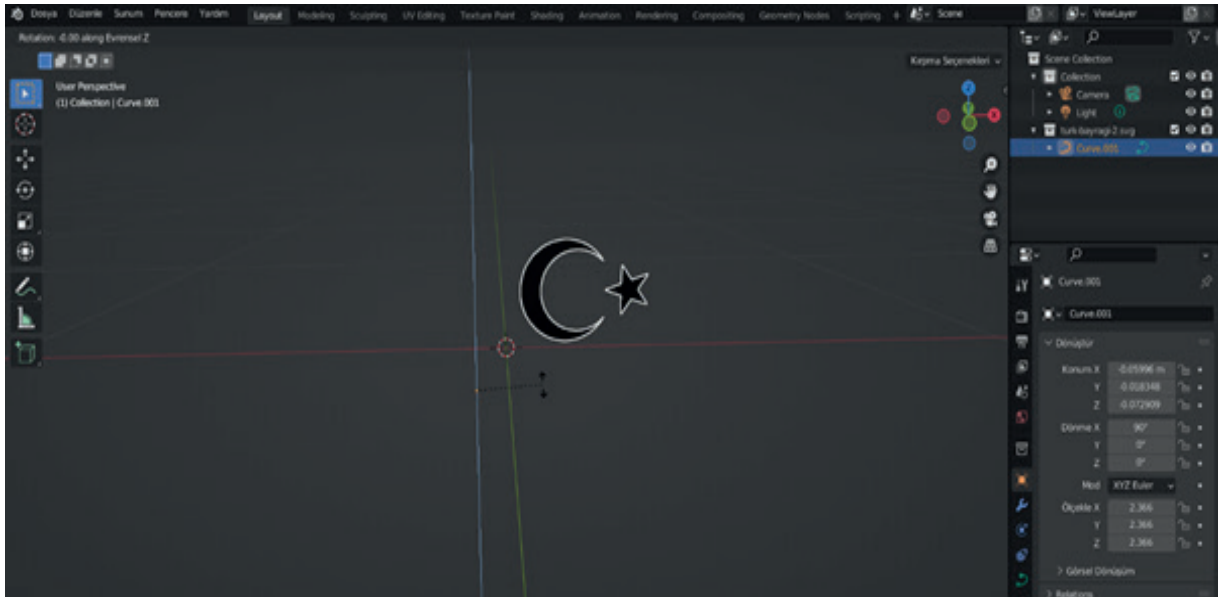
Görsel 2.28: Programda dosya açma

2b çizilen nesne, bu yolla blender programına aktarılır. Sahneye gelen çalışma ana hat oluşturularak geldiği için grupsuzdur. Sahnede bulunan nesnelerin hepsi seçilir ve "Ctrl + J" ile gruplanır (Görsel 2.29).



Görsel 2.29: Sahnede bulunan objelerin gruplanması

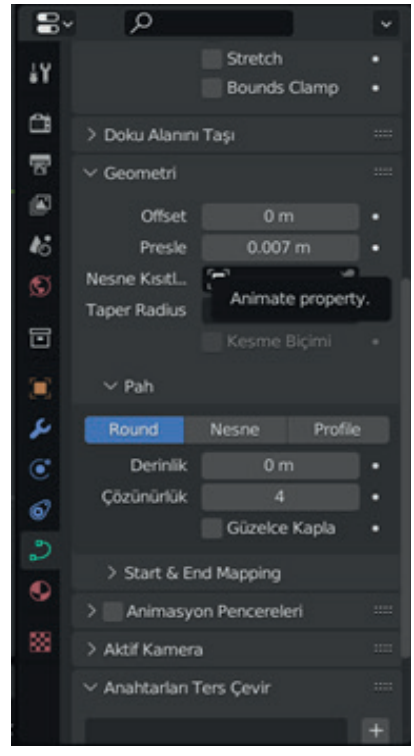
Sahnede bulunan nesne seçilir ve G>R>X tuşlarına basılarak nesneler dik açı yapılır. Tam doksan derecelik açı ile dik konumda istenirse 90 derece veya istenilen açı girilerek nesne düzenlenir (Görsel 2.30). Aynı işlem z ekseni için de yapılır, 90 derece veya istenilen açı girilerek nesne düzenlenir (G>R>Z). Sahnede bulunan nesneye bakış açısını cepheden görmek için klavyeden "3" tuşuna basılır. Tepeden görmek için "7" tuşuna basılır.



Görsel 2.30: Objenin değişik açılardan görüntüsü

Nesne **G** ile seçilir **S** tuşu ile nesne büyütülür ve 3b etkisinin daha fazla görülmesi için büyütülür. Nesne seçilir, sağ panelde bulunan özellikler bölümünden "Object Date Propertiy" seçilir. Açılan sağ panelde "Geometri" özelliği tıklanır.

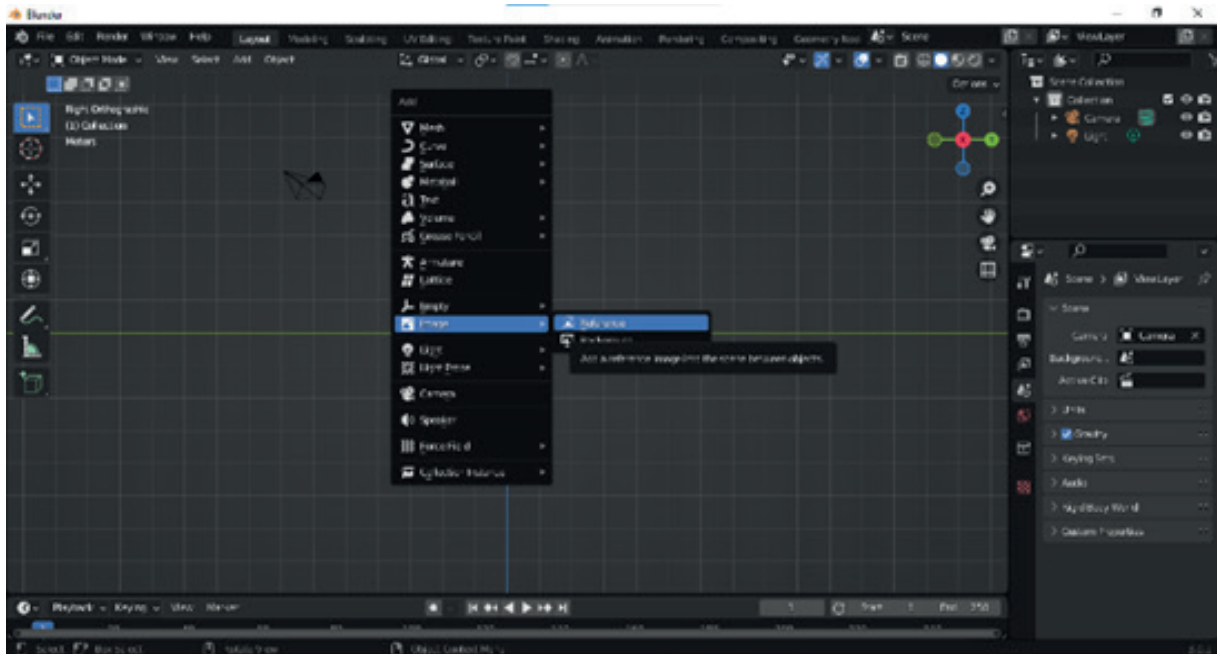
Geometri panelinden “Presle” özelliğine istenilen kalınlığa göre rakam girilerek (0.007) nesneye 3b boyutlu özelliği verilir (Görsel 2.31). Kontrol için “7” tuşuna basılarak tepe açıdan bakılır ve 3b nesne oluşturulur (Görsel 2.32).



Görsel 2.31: Sahnedeki Objenin detaylı ayarları

Görsel 2.32: Objenin değişik açılardan görüntüsü

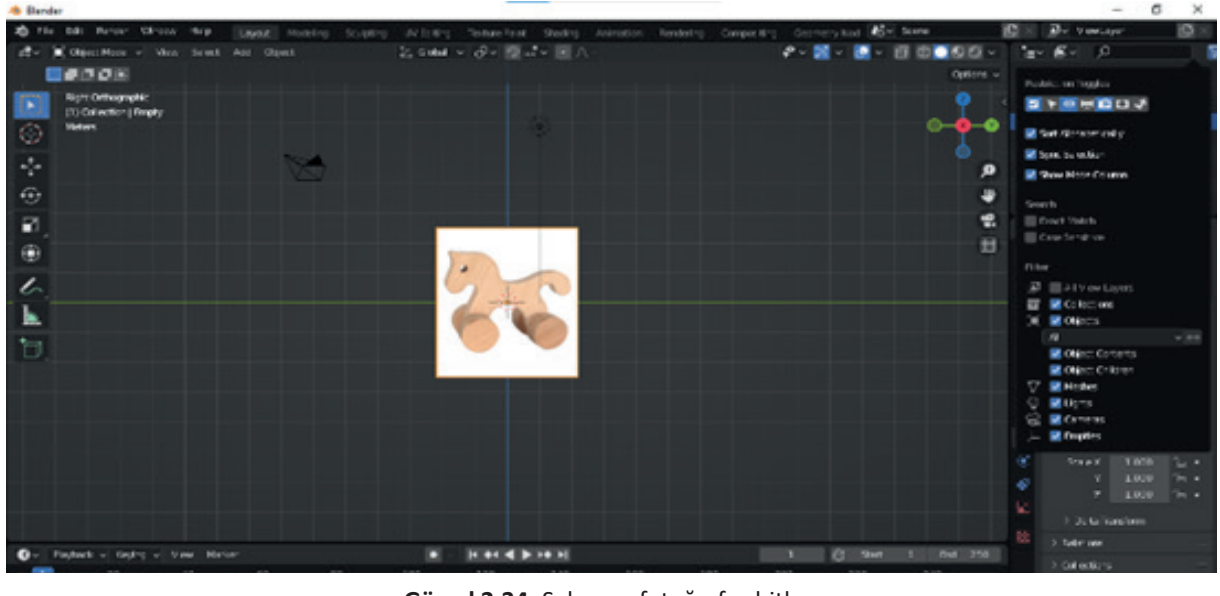
Oyuncak At Yapımı: Programda referans bir fotoğraf üzerine çizim yapılarak 3 boyutlu olarak çizilebilir. Bunun için uygulama açılır, çalışma alanında bulunan nesne seçilir, "Sil (Delete)" komutuna basılır ve nesne silinir. Referans fotoğraf eklemek için ''Shift+A'' tuşlarına basılır açılan ekranda "Görüntü (Image)> Reference" seçilir (Görsel 2.33). Açılan panelden istenilen referans fotoğrafı seçilir. Fotoğrafa karşıdan bakmak için bakış açısı sağ üstteki bölümden X yönünde döndürülür.



Görsel 2.33: Sahneye fotoğraf ekleme

Fotoğraf eklendikten sonra modelleme yapılırken sabit kalması için sağ üstteki seçeneğe tıklanır. Açılan kısımdan ok işareti şeklindeki imgeye tıklanır (Görsel 2.34).

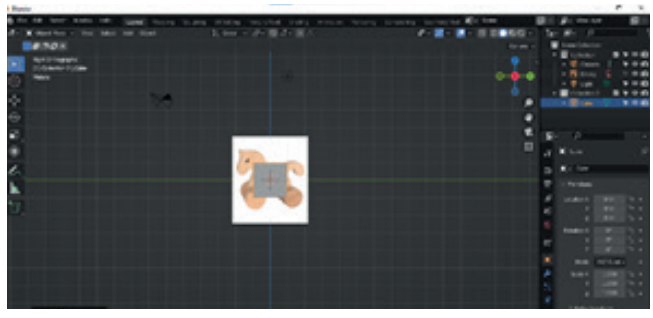
Çizim yapılacak referans fotoğrafı sahnede sabitlemek için sağ üst bölümde yer alan ok sekmesine tıklanır. Sahnedeki fotoğrafın bulunduğu katmanda ok işaretine tıklanır ve fotoğraf sabitlenmiş olur. Sol kısımdaki boşluğa gelip sağ tık yapılıp açılan ekrandan "New Collection" seçeneğine tıklanmalıdır.



Görsel 2.34: Sahneye fotoğraf sabitleme

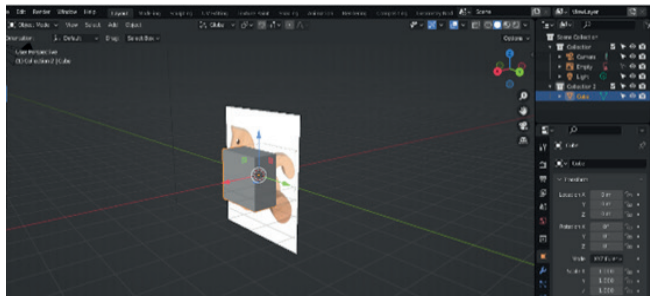
Sahneye küp nesnesi eklemek için "Shiift+A" tuşuna basılır. Açılan ekranda "Örüntü (Mesh) > Küp (Cube)" tıklanır ve sahneye nesne gelmiş olur (Görsel 2.35). Sahneye eklenen nense referans fotoğrafın içinde kalıyorsa neseneyi biraz taşımamız gereklidir. Sol panelde bulunan "Taşı (Move)" seçilir; nesne üzerinde beliren oklardan, hangi eksene dogru nesne taşınacak ise o yöndeki ok yardımı ile fare kullanılarak nense taşınır.

Referans fotoğrafından faydalanmak için onu şeklin arkasında görmek gerekir (Görsel 2.36). Şekli belirginsizleştirmek için "Kaplama (Viewport Shading)" kısmından soldaki imgeye tıklanır. Sahnede bulunan nesne belirginsizleştirilerek rahat bir şekilde çizim yapılır ve referans fotoğrafı daha iyi görülür. Nesnenin belirginsizleştirilmesi için "Kaplama (Viewport Shading)" kısmından soldaki imgeye tıklanır. Rahat çalışmak için şekilleri büyütme işlemi "S" tuşuna basılarak yapılabilir.



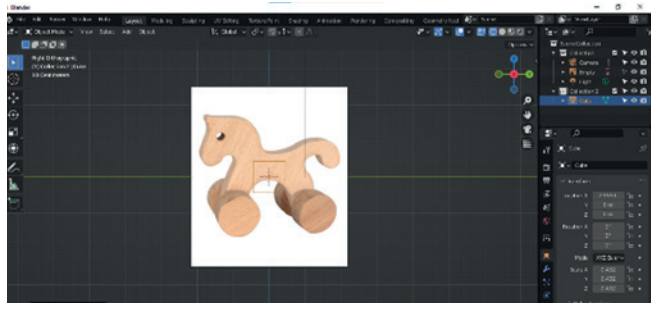
Görsel 2.35: Sahneye fotoğraf üzerine küp ekleme

Modellemeye başlarken "Tab" tuşuna basılırak "Düzenleme Modu"na (Edit Mod) geçilerek çalışmaya başlanır. Sahnede bulunan referans fotoğrafda çizilecek noktaları işaretlemek için "Shıft" tuşu basılı tutularak şekildeki model için gerekli olan noktalar işaretlenir. "E" tuşuna basıp seçilen yüzeyler uzatılır (Görsel 2.37).

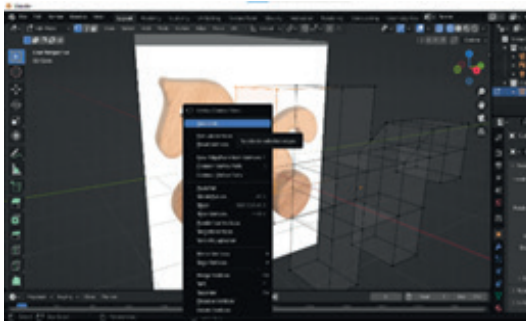


Görsel 2.36: Küpe form verme

Çizilecek nesnede nokta sayısı yeterli değilse nokta eklenmek istenen yüzey seçilip (düzenleme modundayken (edit mod)) sağ tıklanır, "Tekrar Böl (Subdivide)" tıklanır ve nokta sayısı artırılır. Bu işlem tekrar tekar uygulanarak nokta sayısı istenildiği kadar artırılabilir (Görsel 2.38).



Görsel 2.37: İşaretlenen Noktalar



Görsel 2.38: İşaretlenen noktaların oyuncak at formuna dönmesi

Not: "SHIFT" tuşunu basılı tutmak birkaç noktanın aynı anda seçilmesini sağlar.

Oyuncak at arabasının tekerlerini yapmak için yeni bir nesne eklenir. “Shift+A” tuşu ile silindir nesne sahneye eklenir. Silindirin konumu belirlenir ve silindiri yan çevirmek için “Araçlar” menüsünden “Çevir” aracı alınır. Bu işlemlerle istenilen açıda silindiri çevirme işlemi gerçekleşir. Silindir şeklini tekerlek formuna getirmek için silindir “X” ekseninde daraltılır ve bu işlem için “S+X” tuşları kullanılır (Görsel 2.39).



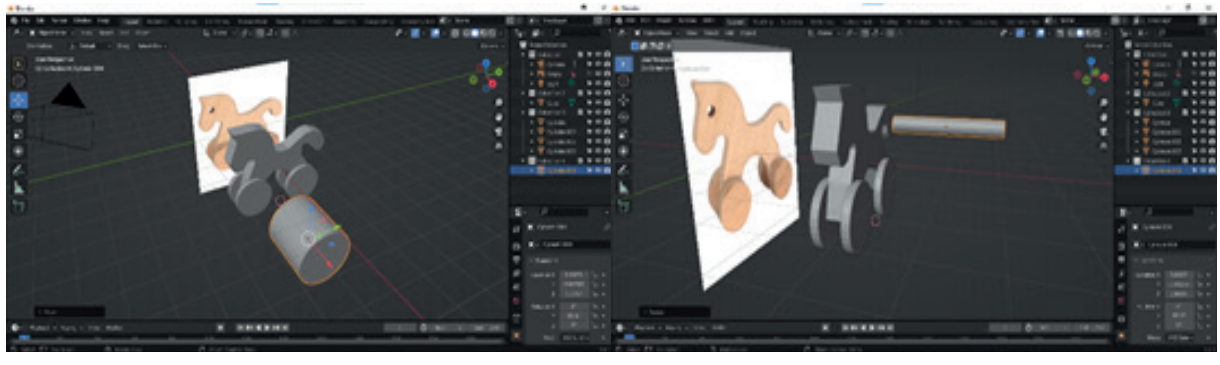
Görsel 2.39: Oyuncak at ayaklarının oluşturulması

Yapılan tekerlek nesnesinden dört adet olması gereklidir. Hızlı ve birbirinden farklı olması için yapılan teker nesnesi seçilip sağ tıklanır. Açılan pencerede “Nesneleri Çoğalt (Duplicate Object)” yapılarak istenilen teker sayısı kadar çoğaltma işlemi yapılır. Bu işlem nesne seçili konumda iken “Alt” tuşuna basılarak kopyası oluşturulur (Görsel 2.40).



Görsel 2.40: Oyuncak At ayaklarının oluşumu

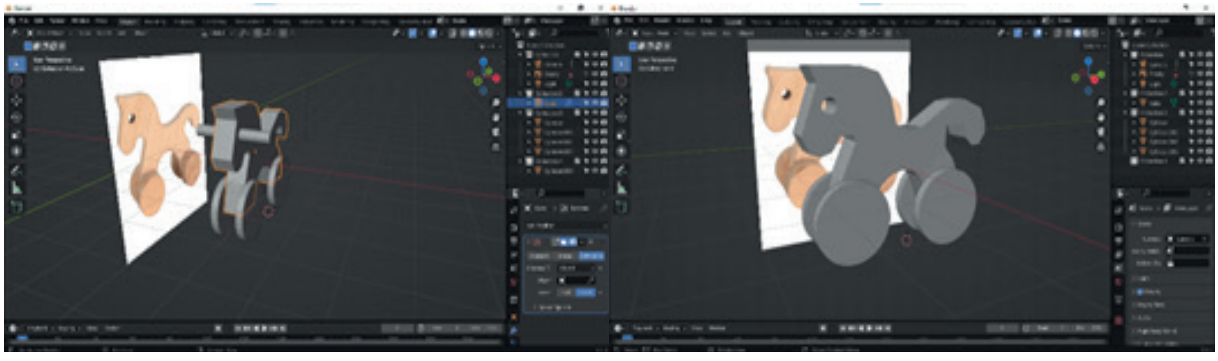
Nesnenin kaplanması için “Kaplama (Viewport Shading)” şeçeneğinden ikinci imgeye tıklanır. Oluşturulan tekerler istenilen alanlara yerleştirilir. Oyuncak atın gözlerini oluşturmak için yeni bir koleksiyon oluşturulup bir silindir daha eklenir.



Görsel 2.41: Oyuncak at gözlerinin oluşumu

Silindir eklenip gerekli ayarlamalar yapıldıktan sonra “S” tuşuna basılarak silindir şeklin boyutu küçültülür. İstenilen boyuta gelindikten sonra “S+X” tuşlarına basılır ve nesne uzatılır. Gözlerin oluşacağı alana nesne yerleştirilir (Görsel 2.41).

Atın gövdesine tıklanır, sol panelde “Değiştirici (Modifier)” tıklanır ve “Modifier Properties” kısmından “Boolean” eklenir. Solda açılan yeni sütunda “Nesne (Object)” kısmına tıklanarak açılan kısımdan son eklenen silindir seçilir. Göz kısmı için eklenen silindir seçildikten sonra “X” tuşu ile silinir ve gözlerin bulunduğu alanda boşluk oluşmuş olur (Görsel 2.42).

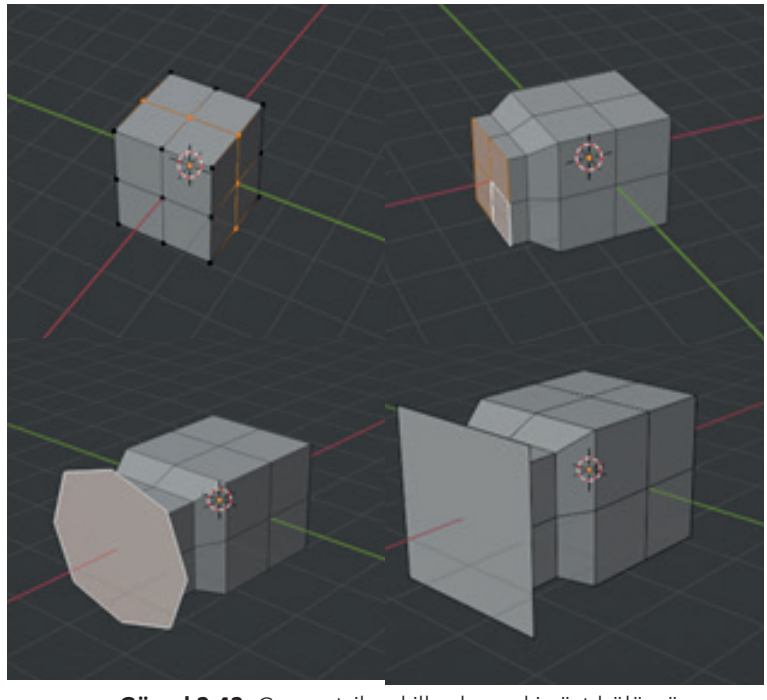


Görsel 2.42: Oyuncak at gözlerinin oluşumu

2.4. Kombine Objeleri Birleştirme

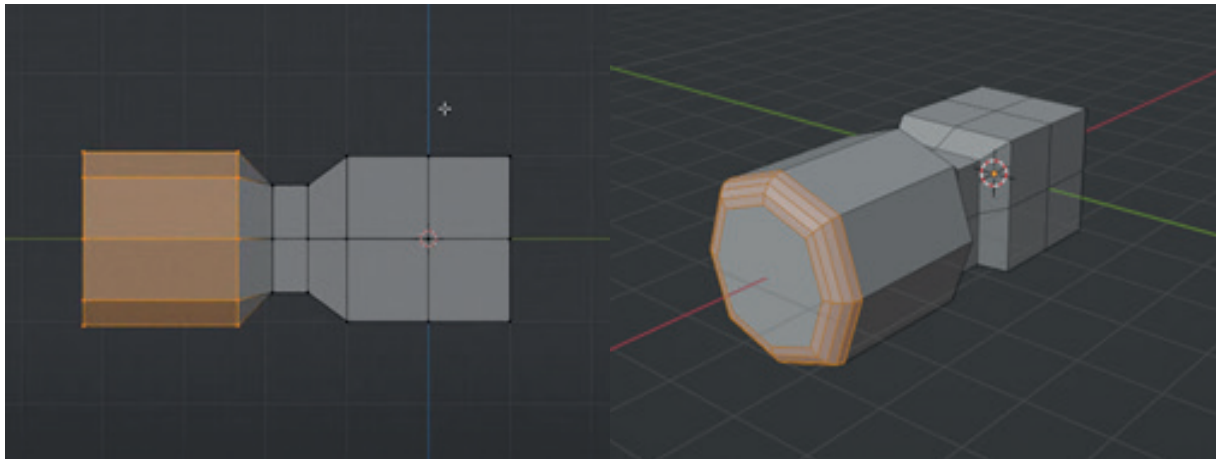
Çeşitli geometrik şekiller ile oluşturulan modellerin birleştirilme işlemi yapılır. Program açıldığında sahnede bulunan küp ile işlem yapabilmek için “TAB” tuşuna basılır ve mod ayarlarından “Düzenleyici Mod” seçilir. Küp seçiliyken “Ctrl+R” ile küp bölümlere ayrılır.

Seçilen küpün bir sol yüzeyi seçilip “E” tuşuyla uzatılır ve “S” tuşuna basılarak hafif bir eğim katılır. Çizilecek nesne bu işlem sonrasında yine “E” tuşu ile uzatılır, “S” tuşu ile çizilen nesne genişletilir.



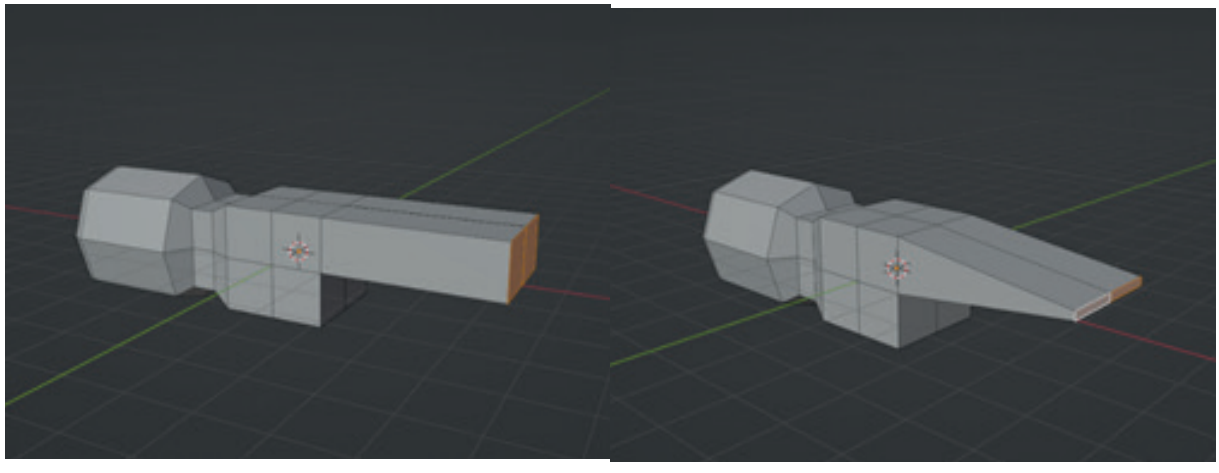
Görsel 2.43: Geometrik şekillerden çekiç üst bölümü

Panelde yer alan mod bölümündeki “Ters Seçim” aracı seçili hâle getirilir, genişletilen parçaların yüzeyindeki kenarlar seçilir. “X” tuşuna basılıp “Dissolve Edge” seçilir. “Mesh> Transform to Sphere” seçilir ve ayarlardan sekizgen şekli verilir (Görsel 2.43).



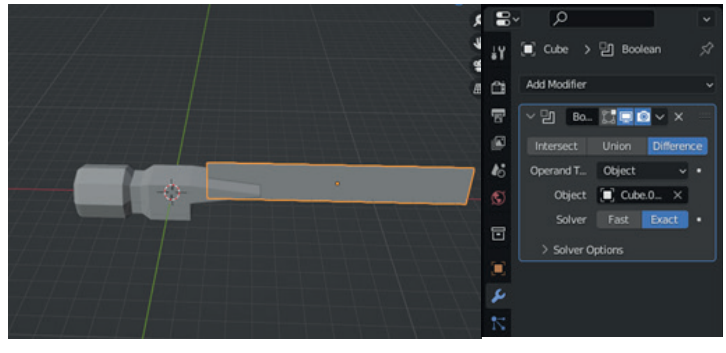
Görsel 2.44: Çekiç sekizgen arka bölümü

Yapılan parça “E” tuşu ile uzatılır (Görsel 2.44). Uzatılan parçanın tüm yüzeyleri seçilip “S” yapılarak “küpün” seviyesine getirilir. Sekizgenin yüzeyi seçilip “Ctrl+B” yapıldıktan sonra farenin orta tuşu ileri sürüklenir, böylece istenilen eğim verilir (Görsel 2.45).



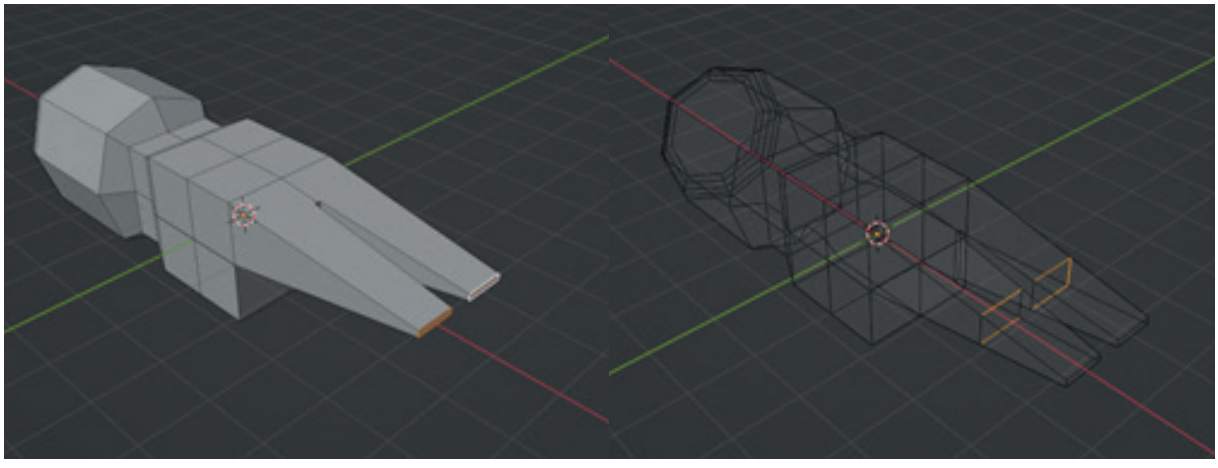
Görsel 2.45: Çekiç uç bölümünün oluşması

Çekiç nesnesinin ön kısmı için küpün yüzeyi seçilir ön kısmı “E” tuşuyla uzatılır. Nesnenin uç kısmı seçilip “Z” ekseninde “S” tuşuna basılarak inceltilir (Görsel 2.46).



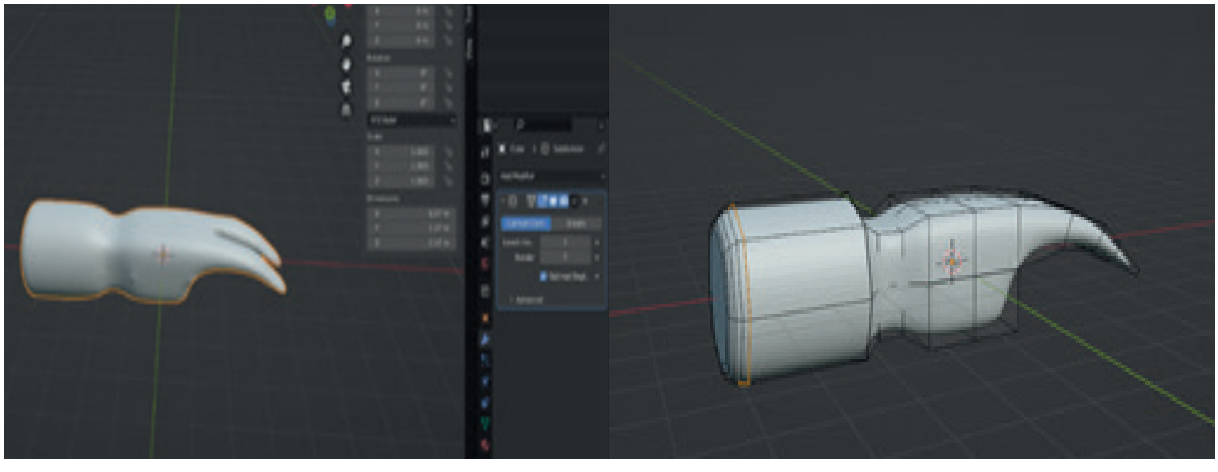
Görsel 2.46: Çekiç uç bölümün uzatılması ve ayarları

İnceltme işleminden sonra “Shift+A” tuşları ile yeni bir küp oluşturulur. Sahnede yer alan küpü inceltmek için “S” tuşuna basılır, nesne inceltilir ve uzatılır. Sahnedeki çekiç nesnesi seçilir, “Araçlar” panelinden “Boolean” eklenir (Görsel 2.47). “Object” kısmından yapılan şekil seçilir ve “Uygula” seçeneğine tıklanır. Uygulama gerçekleştikten sonra oluşturulan nesne silinir.



Görsel 2.47: Çekiç kesik verme

Nesnenin uç kısımları seçilir, sağ tık yapılır, “İndividual Origins” seçilir ve “S” tuşuna basılarak uç kısımları birbirinden ayırılır. Nesnenin uç kısmına kesik eklemek için “Crtl+R” yapılır, ortasına kesik eklenir. Kesim sayısını artırmak için “Ctrl+B” yapılır. Y eksenine gelip “R” tuşuna basılır ve çekiç ucuna istenilen eğim verilir (Görsel 2.48).



Görsel 2.48: Çekiç eğim verme

Çalışmada “Tab” tuşuna basılarak düzenleyici moddan çıkılır. Sol panelden “Subdivision Surface” eklenir. Açılan pencerede değer üç yazılır. “Tab” tuşuna basılarak düzenleyici moda geçilir ve “Ctrl+R” yapılarak keskin hatlar belirlemek için kesikler eklenir.

Nesnenin arka bölümünün şekillenmesi için de “I” tuşuna basılarak içeri doğru sürüklenir. Aynı işlem diğer yüzeylere de uygulanır. Çekicin sap bölümünü yapmak için Z eksenine gelerek üst yüzeyi seçilir ve “I” tuşuna basılarak kesim oluşturulur (Görsel 2.49). İnceltme işlemi yapılması için “S” yapılarak inceltilir ve “X” tuşuna basılarak yüzey silinir.



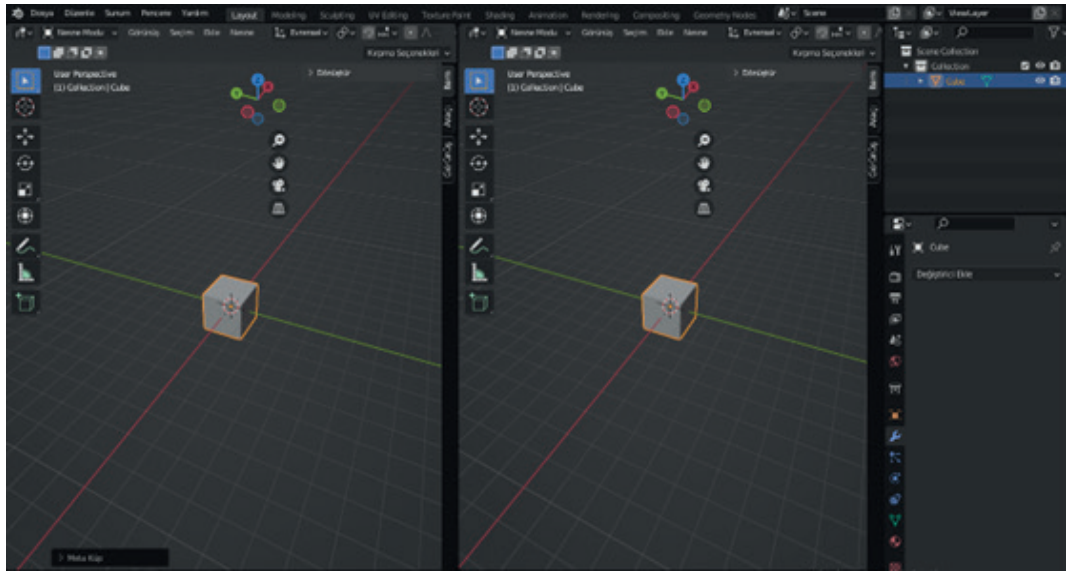
Görsel 2.49: Çekiç sap bölümünün oluşması



Görsel 2.50: Çekiç modelleme son hâli

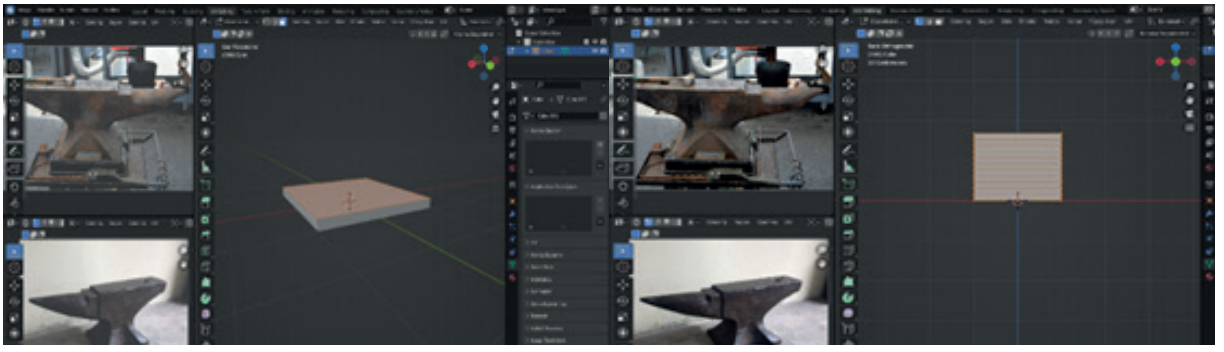
Silinen yüzeyin kenarları seçilir ve "E" yapılarak "Z" ekseninde aşağıya doğru çekilir ve alt kısmı için de aynı işlem uygulanır. Yeni bir küp eklemek için "Shift+A" ile küp sahneye eklenir. "S" tuşuyla küp inceltilip uzatılır. Sol panelde "Subdivision Surface" eklenir. Düzenleyici moda geçilir ve "Ctrl+R" tuşları ile şekle silindir formu verilir. Yapılan işlemlerle sahnede oluşturulan çekiç nesnesi oluşturulmuştur (Görsel 2.50).

Örs Modelleme: Oluşturulacak yeni nesne için referans fotoğraf ile çizilecek olmasından dolayı iki pencere olarak çalışmak avantajlıdır (Görsel 2.51). Elde bulunan referans fotoğraf "Görüntü > Yeni Resim Ekle" seçilir (Görsel 2.52).



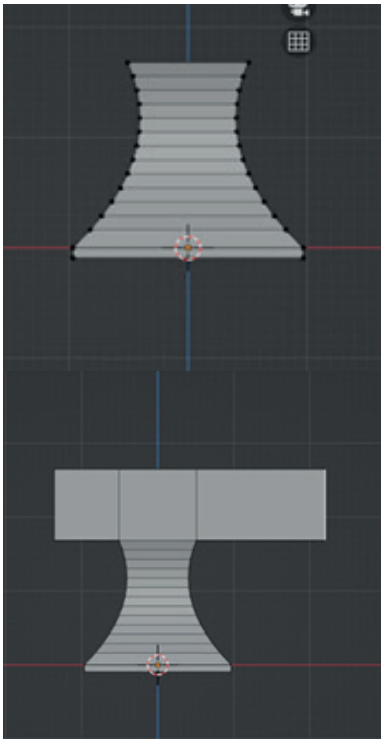
Görsel 2.51: Sahnede iki pencere oluşturma

"Shift+A" yapılır, yeni bir düzlem oluşturulur. Düzenleyici mod seçilir "E" tuşuyla düzlem yükseltilir. "G" tuşuna basılır, "Z" ekseninde istenilen yüksekliğe getirilir. "Ctrl+R" tuşlarına basılır, kesik oluşturulur (Görsel 2.53). Kesik sayısını artırmak için farenin orta tuşunu sürüklemek yeterlidir.



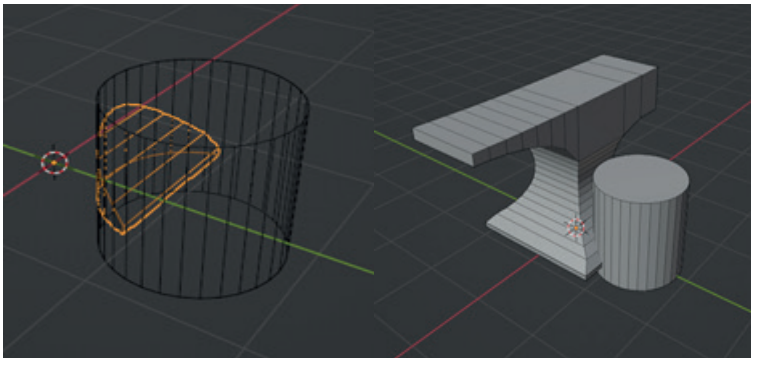
Görsel 2.52: Sahnede iki pencere oluşturma

Kesikler oluşturulur düzlem seçilir ve "O" tuşuna basılarak orantılı düzeltme modu açılır. Nesnenin alt kısmı seçilip "Orantılı Düzeltme" panelinden "Sharp" seçilir ve nesne genişletilir. Nesnenin üst kısmı seçilir ve "E" tuşu uzatılır. Referans alınan resim kullanılarak sağ ve sol tarafına pay eklenir (Görsel 2.54). Eklenen paylar "Ctrl+R" tuşlarına basılarak bölünür. Bölünen parçalara yön verilir.



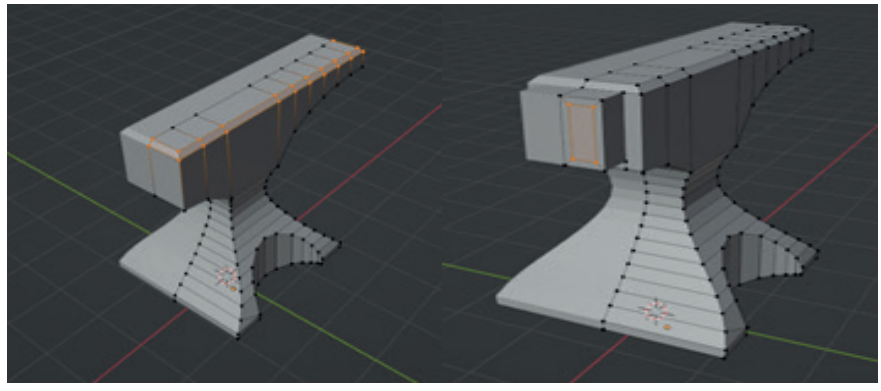
Görsel 2.53: Obje kesik oluşturma

Zemin alanındaki girintili bölümü yapmak için "Shift+A" yapılarak silindir oluşturulur. Silindir seçilip "P" tuşuna basılır, nesnenin çerçevesi seçilir. Sağ menüde yer alan "Değiştirici > Boolean" eklenir. Boolen menüsünden "Kesişim" seçilir ve silindir seçilir. Seçilen parçada "Fark" seçeneğine tıklanır. Silindir tekrar seçilir, "Object Properties" bölümüne gelinir, "Viewport Display" seçeneği açılır. Doku seçeneği "Tel (Kafes)" olarak değiştirilir. Sahnede bulunan örs seçilir, yansıtma eklenir. Eksen biçiminden "X" eksenindeki "tik" kaldırılıp "Y" ekseni aktif hâle getirilir. Z açısına gelinir ve "B" tuşu ile yapılan örsün yarısı seçilir. "X" tuşuna basılarak noktalar silinir. "Ctrl+R" yaparak ortadan bir kesim gerçekleşir. Kesilen parça hizalı bir şekilde yerleştirilir, sonra "B" tuşuna basılarak nesnenin yarısı seçilir. "X"e basılarak noktalar silinir. "Boolean" uygulanır ve silindir silinir. Örse yumuşak bir doku vermek için silindirin yeri tekrardan düzenlenir. "K" tuşuyla bıçak seçilir. "Z" ekseninde aşağıya indirilir. Seçilen diğer silindire ait olan parça ise iki kere "G" tuşuna basılarak hizalanır.



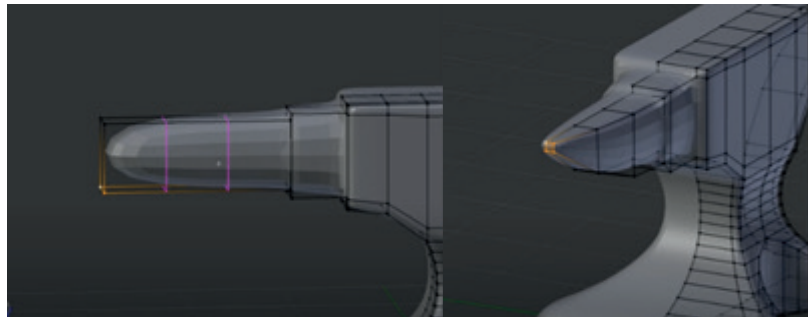
Görsel 2.54: Nesneye pay ekleme

Örs nesnesine ufak dokunuşlar için ise “Ctrl+B” yapılır, kesim döngüsü oluşturulur (Görsel 2.55). Çıkıntı eklemek için “E” tuşuna basılır ve bir parça eklenir. Uzatılan parçaya “I” tuşu ile derinlik kazandırılır.



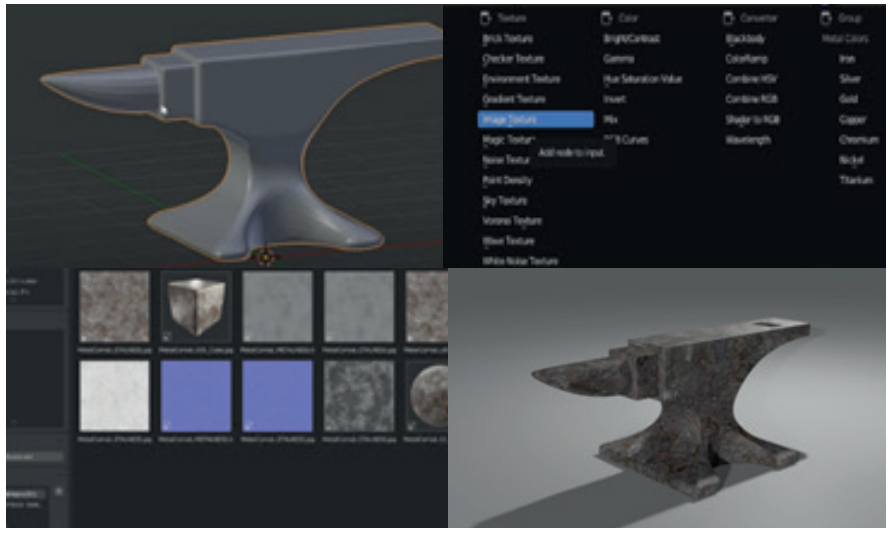
Görsel 2.55: Silindir parçasının kesilmesi

Örsün ucunu yapmak için yapılan derinlik döngüsü “E” tuşuna basılarak uzatılır. “Ctrl+R” yapılarak uzatılan parça iki eş parçaya bölünür. Orantılı düzenleme mod, “Sharp” seçilir ve nesnenin ucu sivriltilir (Görsel 2.56). Uç kısmı seçilerek “S” tuşuna basılır ve sivri bir görünüm kazanması sağlanır.



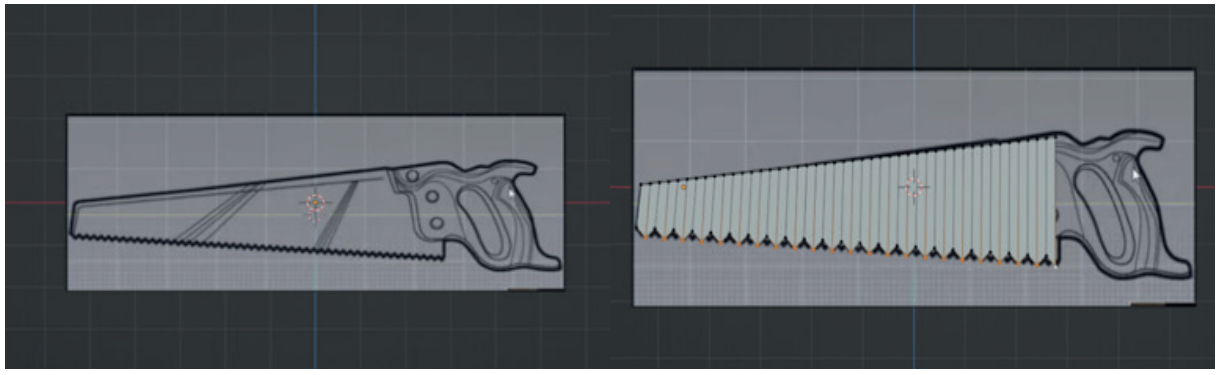
Görsel 2.56: Nesnenin ucunu sivriltme

Sahnede çizilmiş olan örse doku (texture) eklemek için ise “Material Projeckties” menüsünden yeni bir materyal eklenir. “Base Color>Image Texture” seçilir. Çalışma alanına yeni materyal getirilir. Örs doku kaplama işlemi gerçekleşmiş olur (Görsel 2.57).



Görsel 2.57: Örs kaplama son hâli

Testere Modelleme: Çalışma alanına yeni bir nense çizmek için referans bir fotoğraf alınır. Sahnede küp nesnesi silinir ve "Shift+A>Görüntü>Referance" seçilir. Sahnede yer alan fotoğraf haricinde "Shift+A" yapılarak bir tane düzlem eklenir. Eklenen düzlem "X" ekseni yönünde genişletilir (Görsel 2.58).

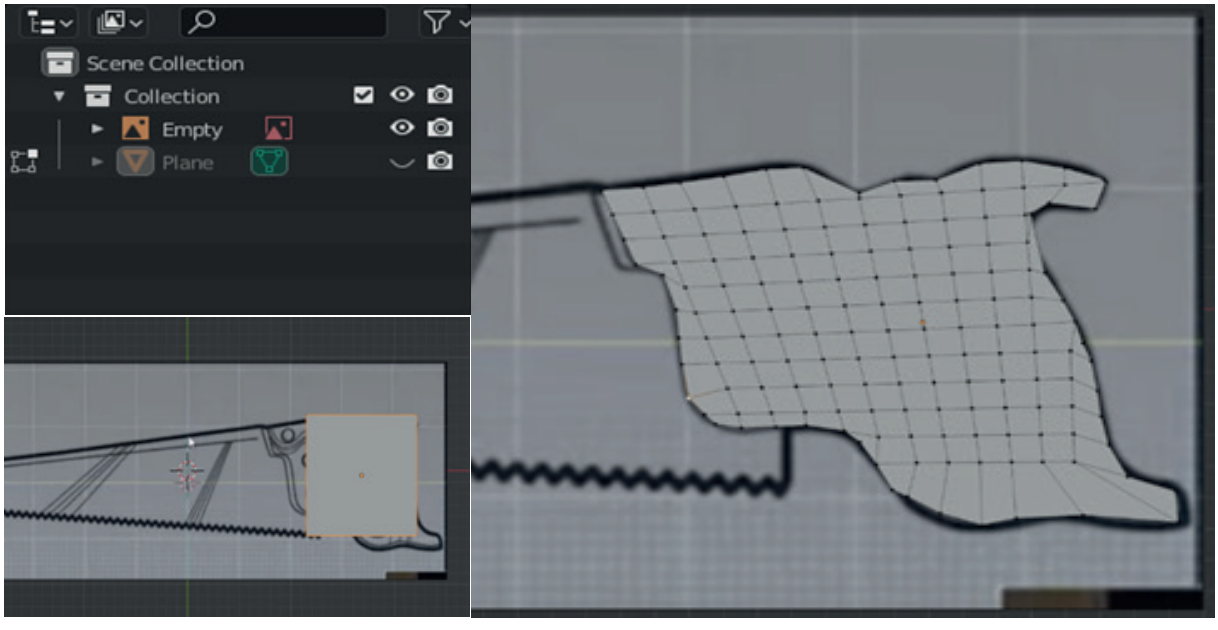


Görsel 2.58: Testere modelleme

Düzlem seçilir ve "Ctrl+R" yapılıp farenin orta tuşu ileri sürüklenir, kesim sayısı artırılır. Bu işlemden sonra birer boşluk bırakılıp noktalar seçilir. Seçilen noktalar "G" tuşuna basılarak aşağı doğru "Z" ekseninde sürüklenir. Yapılan işlemden sonra sağ menüde bulunan "Plane" seçilip yanında bulunan göz simgesine tıklanır ve istenilen zaman kadar sahneden gizlenmiş olur. Ardından Z eksenine gelinir referans fotoğrafı açılır. Açılan fotoğrafın üstüne "Shift+A" yapılır ve yeni bir düzlem oluşturulur (Görsel 2.59).

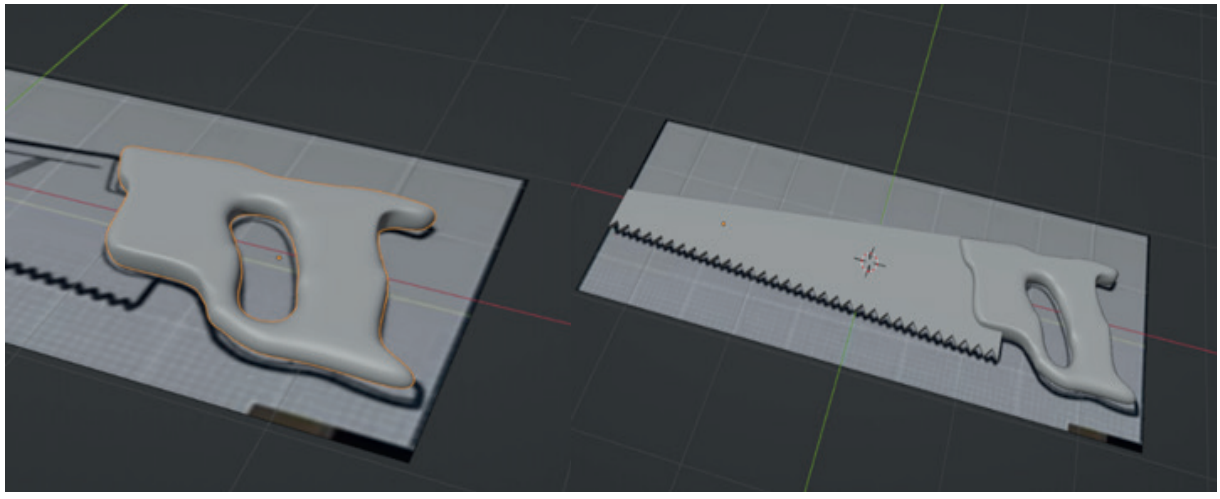
Yukarıdaki menüden mod özelliğinden "Düzenleyici Mod" seçilir. Köşeler seçilip "G" tuşuna basılır ve çizilen obje üzerinde istenilen oynamalar yapılır. "Ctrl+R" yapılarak yeni kesimler oluşturulur. "G" tuşuna basılarak taslak alınır.

Testere sapının boşluğundaki yüzeyler seçilip "X" tuşuna basılır ve istenilen yüzeyler silinir. Silme işlemi sonrası yeniden "G" tuşuna basılarak kabaca görüntü oluşturulur. "A" tuşuna basılarak tüm yüzeyler seçilir ve "X" eksenine gelinir. "E" tuşuna basılarak "Z" ekseninde uzatılır.



Görsel 2.59: Testereyi yüzeylere bölme

Yeniden “A” tuşuna basılarak nesnenin tamamı seçilir ve araç menüsüne gelinir. “Subdivision Surface” eklenir. Açılan panelde ayarlar istenilen şekilde değişiklikler yapılarak nesne oluşturulur (Görsel 2.60).



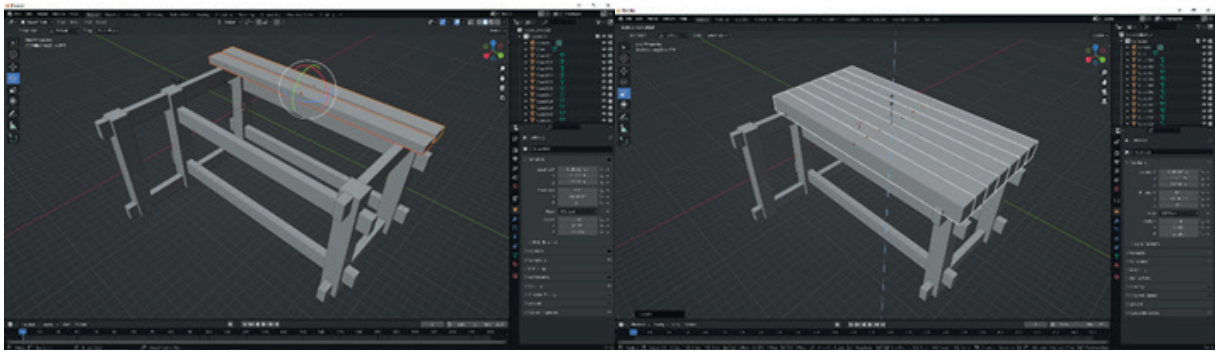
Görsel 2.60: Fotoğrafla yüzeyin birleşmesi

İş Tezgâhı Modelleme: Geometrik şekillerde ekleme çıkarma işlemleri ile birleştirme işlemlerinin yapıldığı bir diğer çalışma iş tezgâhıdır. İş tezgâhının modelleme aşamasına bacak kısmıyla başlanılabilir. İlkin birbirinin kopyası olan uygun ölçeklendirilmiş 5 adet dikdörtgen prizma modellenir. İkinci modellenen bacak ilk modellenmiş bacağın kopyalama (Duplicate> Shift+D) yoluyla oluşturulmuş eşidir. 3 ve 4. bacaklar ise ilk iki bacağın yine aynı komutla kopyalanmış hâlidir. Son olarak 5. bacak da aynı yöntemle modellenir. Böylelikle modelleme süreci pratikleşir (Görsel 2.61).



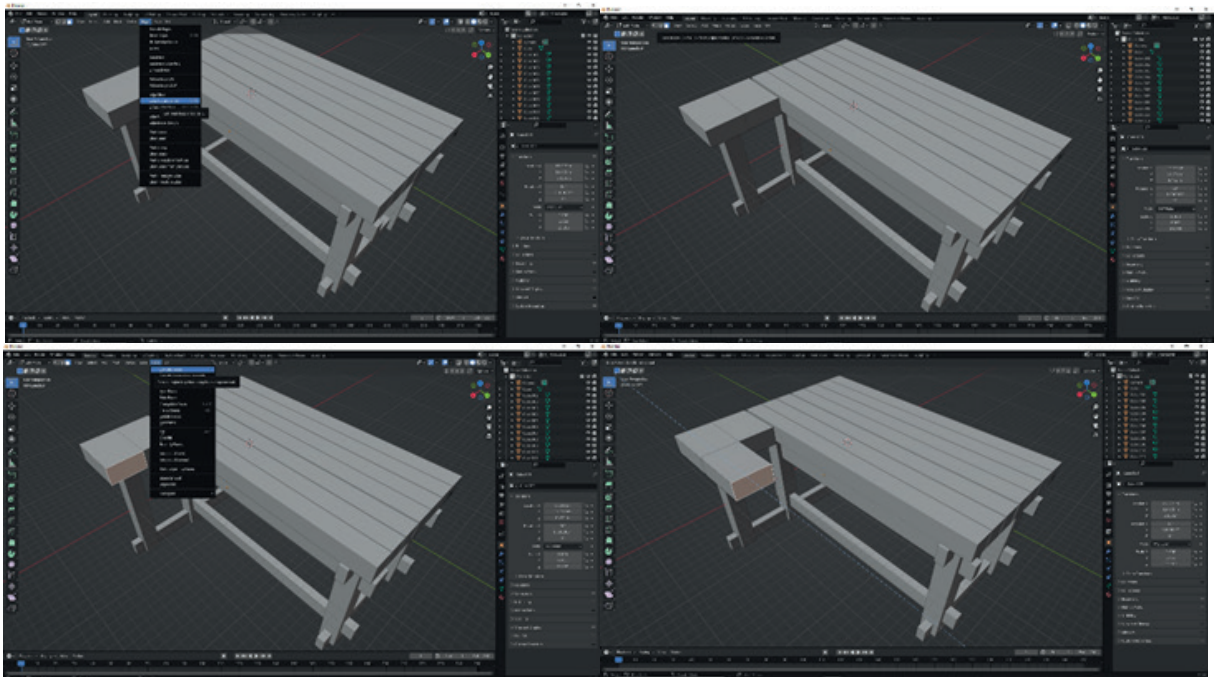
Görsel 2.61: İş tezgâhı ayak yapımları

Bacakları birbirine bağlayan yatay elemanların ilki bacaklardan birinin kopyalanıp 90 derece döndürülmüş hâlidir (Görsel 2.62). Diğer yatay elemanlar da ilkinden "copy>move>rotate>scale" komutları kullanılarak oluşturulur. Bu aşamada modellerin ölçeğine ve yerleşimine dikkat edilmelidir.



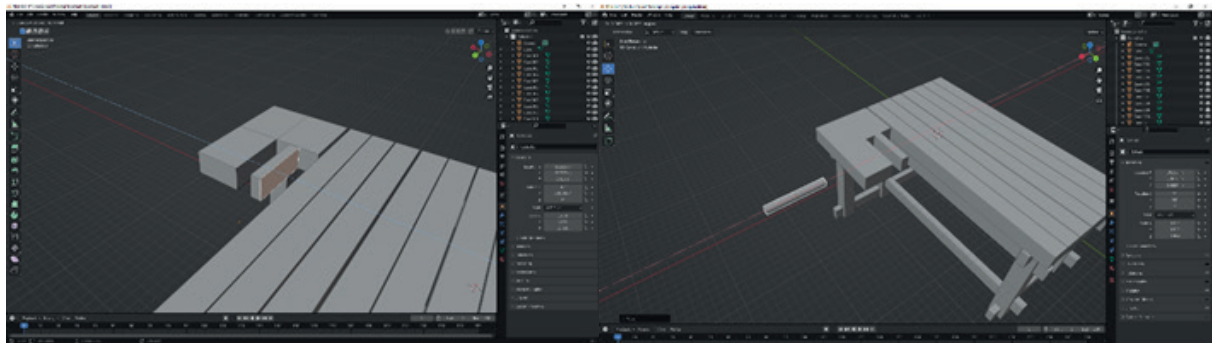
Görsel 2.62: İş tezgâhı üst bölümünün yapımı

İş tezgâhının üzeri birbirine bitişik uygun ölçeklerdeki dikdörtgen prizmaların düzülmesiyle oluşturulur (Görsel 2.63). Bu amaçla yatay elemanlardan biri kopyalanıp döndürülerek uygun konuma getirilmelidir. Kalan elemanlar ilkinin kopyalama (duplicate-Shift+D) komutuyla oluşturulmuş kopyasıdırlar. Bu aşamada elemanların aynı eksende birbirine paralel olmasına dikkat edilmelidir. "Shift+D" ile kopyalayıp eksende sabit olarak hareket ettirmek için "X" ya da "Y" tuşlarına modelin oryantasyonuna göre basılmalıdır.



Görsel 2.63: İş tezgâhı mengene bölümü

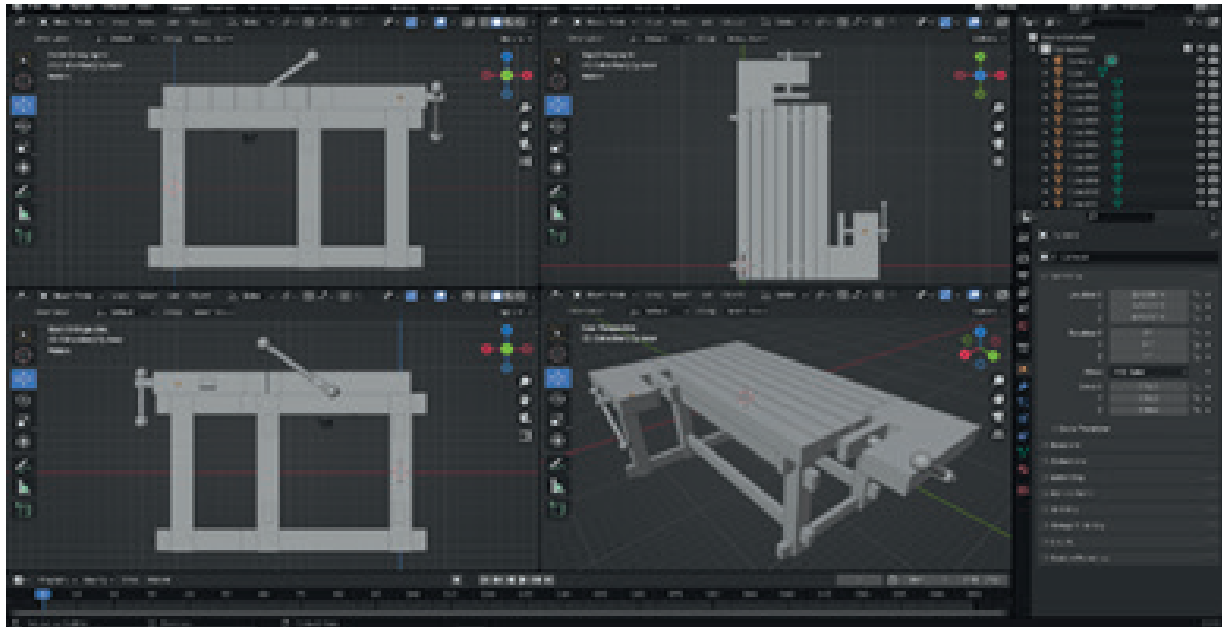
Ardından solda içe bakan yüz "Extrude" komutu kullanılarak çekilir. Bu esnada "Edit>Mode>Face Selection" açık olmasına dikkat edilmelidir. İstenen uzunluğa gelindiğinde farenin sol butonuyla tıklanarak hareket ettirilmiş yüz yerinde bırakılır (Görsel 2.64). Bu işleme "Extrusion" denir.



Görsel 2.64: İş tezgâhı mengene bölümü L Bölümü

Mengene için son olarak "L" şeklinde modellenen parçanın içteki masaya dönük yüzün kopyalanıp ayrılması gerekmektedir. Bu amaçla ilk olarak "Edit mode>Face selection" seçili olarak "L" şeklindeki modelin iç kısmındaki masaya bakan yüzü seçilir ve "Shift+D" kısayolu kullanılarak kopyalanır. Ancak burada kopyalanmış yüzün henüz orijinal modelden ayrılmış olmadığına dikkat edilmelidr. Kopyalanmış yüzün ayrılması için "P" kısayolu kullanılır. Ayrılan yüz eksene sabit şekilde istenen uzaklığa hareket ettirilir. Hemen ardından "E" kısayolu ile extrusion işlemi yapılır. Bu sayede mengenenin kıstırma elemanı modellenmiş olur (Görsel 2.65).

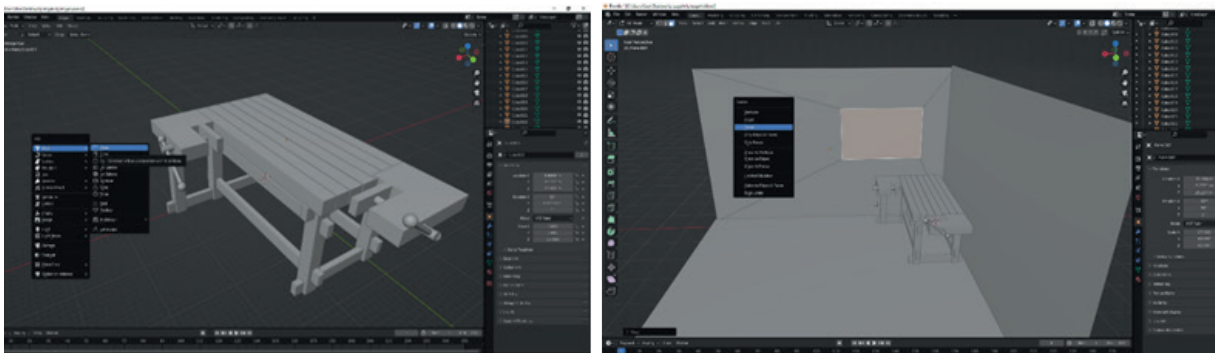
Not: Yüzlerle ilgili işlemlerde "Edit Mode > Face Selection" seçili olmalıdır.



Görsel 2.65: Çekiç uç bölümün uzatılması ve ayarları

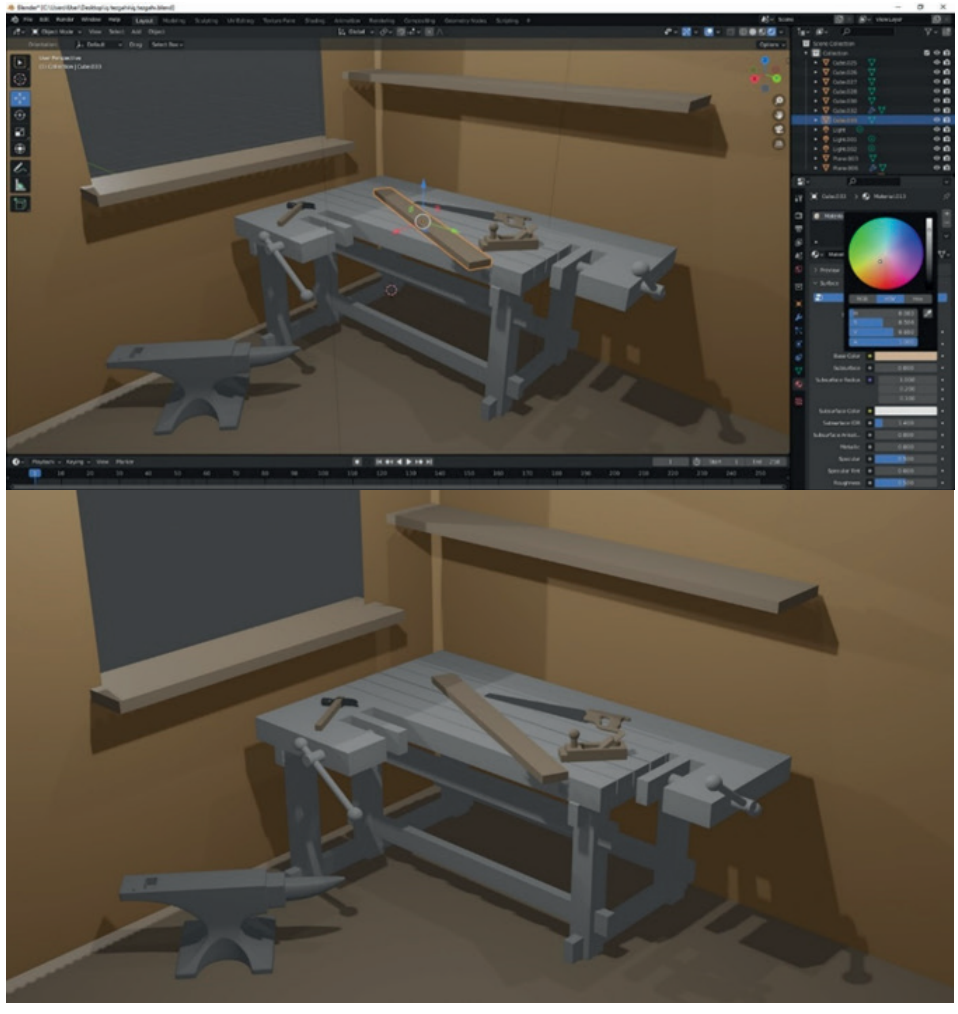
Mengenenin kolu uygun ölçeklendirilmiş silindir ve kürenin birleşiminden oluşur. Birleştirme işlemi için silindir ve küreye "Object Mode" seçili iken sol fare butonuyla "Shift" basılı olarak tıklanır. Ardından "CTRL+J" kısayolu ile birleştirilir. İş tezgâhının sağındaki ikinci mengene de ilk mengenenin kopyalanıp ardından 90 derece döndürülüp uygun konuma getirilmiş hâlidir. Son olarak iş tezgâhının çevresine yüzeyler zemin ve duvar olarak eklenebilir. Bu esnada pencere boşluğu açmak için yüzeyden birine "Edit Mode>Face Selection" seçili iken farenin sol butonuyla tıklanır.

Ardından "I" kısayolu ile "Inset Face" komutu uygulanır. Uygun ölçekte küçültülerek pencere boşluğunun sınırları tanımlanır. Farenin sol butonuna tıklandığında "Inset Face" komutu sona erecektir. Yüzey üzerinde belirlenmiş dikdörtgen "Edit Mode>Face Selection"da seçilerek Delete tuşuyla silindiğinde pencere boşluğu açılmış olacaktır. İstenildiği takdirde zemin ve duvar olan yüzeylerin "Extrusion" ya da "Solidfy Modifier" komutlarıyla kalınlığı artırılabilir. (Görsel 2.66)



Görsel 2.66: İş tezgâhını oda içerisine yerleştirme

Daha önce modellenen objelerle bir iç mekân kompozisyonu hazırlanışında modellerin ölçeğine ve birbirleriyle renk uyumuna dikkat edilmelidir (Görsel 2.67).



Görsel 2.67: Çekiç uç bölümün uzatılması ve ayarları

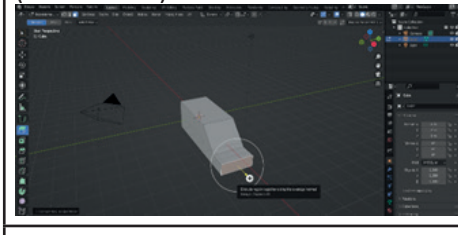
TEMEL GEOMETRİK FORMLAR İLE MODEL UYGULAMASI

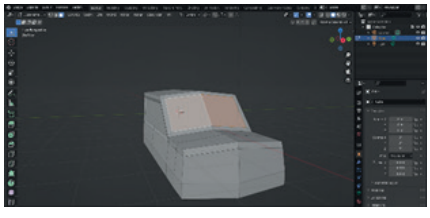
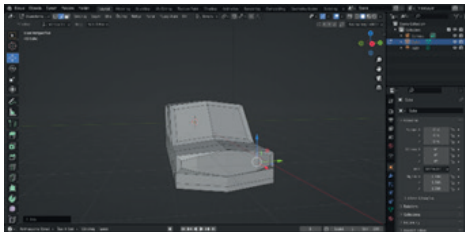
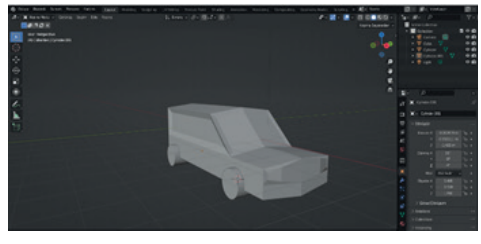
Amaç: 3D çizim programında temel geometrik formlarla model çalışmak,

Görev : Aşağıda belirtilen işlem basamak, öneriler iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat ederek 2d modellemeyi 3d modellemeye dönüştürmek ve geometrik formların kullanımı anlatılır. Objelerin birleşmesi ile tam bir model çıkarması beklenmektedir. Çalışmanızı yaparken kontrol listesindeki yer alan ölçütleri dikkate alınız.

Kullanılacak Araç Gereçler: Bilgisayar, 3 boyutlu çizim program.

Süre: 80 dakika

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
Bilgisayarda 3 boyutlu çizim programını açınız.	Bilgisayarınızın bu program için uygun özelliklere sahip olduğunu kontrol ediniz.
Çalışma alanını açınız. Sahne bulunan küpe araba formu vermek için küpün sol yüzeyini seçiniz ve uzatma işlemi yapınız.	Çalışma dokümanınıza isim vermeyi unutmayınız.
Arabanın ön bölüm oluşturmak için sol menüde yer alan “Bevel” aracını seçiniz. Sol panelde “Excturet” aracını seçiniz ve şeklin üstünde çıkan “+” işaretine basılı tutarak uzatma işlemi yapınız. Aracın ön bölümü oluşacaktır. (Görsel 2.70). 	Çoğaltma işlemi yapılırken “X” veya “Y” tuşlarına basılırsa belirtilen koordinatlarda çoğaltma işlemi yapılabilir.
Aracın bütün yüzeylerini seçmek için yukarı panelde bulunan “Kaplama” seçeneğine tıklayınız. Aracın bütün yüzeylerini seçiniz. Genişletmek için sol menüde yer alan “Ölçeklendir” özelliği seçilir ve “X” koordinatın da istenilen form verilene kadar uzatınız. Arabayı biraz kavisli hale sokmak için sol menüden döngüsel kes seçilir aracın orta bölümüne gelecek şekilde bir kesik atınız.	Çalışmayı kaydetmek için “Ctrl+S” tuşlarına basılarak kaydetme işlemini yapılabilir.

Sol menü panelinden “Exturet” seçiniz. Yukarı menüden “Örtücü> Dönüştürücü>Shinrk” seçeneği seçilir ve çok hafif fare oynatarak araca kavis verilmiş olur. Keskin çizgilerden kurtarılmış olur. Aracın alt bölümünde yer alan yüzeyler “Shift” tuşuna basarak fare ile seçilir sol menüden “Exturt” özeliği seçilir ve çıkan “+” işaretine basılı tutularak aracın alt bölümü biraz uzatılır.	Çalışma üzerine gelip çalışmaya fare ile çift tıklarsanız çalışmanız açılacaktır.
Aracın yan cam bölümünün oluşturmak için sol menüde yer alan “Knife” aracı seçilir bu araç ile kesim yapılacak alan özgürce seçiniz ve kesiniz. Bu işlem aracın iki tarafına da uygulayınız. Yan cam bölümleri seçilir sol menüde yer alan Ekstrizayon Boyutunu seç obje üzerinde artı işaretine bir kez tıkla yukarı menüde yer alan “Örtücü>Dönüştür>Shirnk” Seç ve hafif seçili bölümleri içeri çek böylelikle yan camlar ortaya çıkartırsınız.	Çalışmayı farklı kaydetmek için “Ctrl+S+C” tuşlarına basarak daha kısa kaydetme işlemini yapılabilir. Aracın ön camların oluşturulması da aynı yolla yapabilirsiniz.
Aracın far bölümü seçiniz sol menüden yüzeyleri vurgula seçeneği seçiniz ve far kenarlıklarını oluşturunuz. Ekstüzasyon boyutu seçilerek sahnede çıkan artı işaretine tıklayınız. Yukarı menüde yer alan “Örtücü>Dönüştür>Shirnk” özelliği seçilir ve hafif içeri çekerek istenilen sekil oluşturulur. Yukarı panelde bulunan kenar seçim aracı seçiniz far bölmesi sola doğru çekerek far alanı oluşur. (Görsel 2.72). 	Yan tarafta anlatılan işlem basamaklarını uygulayarak diğer far alanına uygulayabilirsiniz.
Aracın tekerlerini oluşturmak için “Ekle>Silindir” seçiniz. Sahneye gelen silindir “S” ile küçültülür. Küçültülen silindiri döndürmek için “R>Y” tuşlarına basılır ve 90 derece yazınız ve dönme işlemi tamamlanmış olur. ”S” tuşu ile oluşan obje uzatılır ve on bölüme yerleştiriniz.(Görsel 2.73). 	Çizimde ön tekeri seçilniz “Shift+D” ile kopyalayınız ve arka bölüme taşıyarak arabanın teker bölümüne yerleştiriniz. Böylelikle basit bir araba modelleme yapılır. İşlemler bittikten sonra “Ctrl+S” ile çalışmayı kapatabilirsiniz (Görsel 2.74). 

Değerlendirme: Yapacağınız Temel Geometrik Formlar ile Model uygulaması aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir

TEMEL GEOMETRİK FORMLAR İLE MODEL UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ		
Adı Soyadı :	**Sınıf / No :**	
ÖLÇÜTLER	**EVET**	**HAYIR**
1- Çalışma iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.		
2- 3 boyutlu programı açtı.		
3- Programda çalışma alanına obje ekledi.		
4- Çalışma alanında kısayol tuşlarını kullandı.		
5- 2D obje çizdi		
6- 2D obje 3D objeye dönüştürdü.		
7- 3D objeleri birleştirdi.		
8- Çalışmada değişiklikler yaptı.		
9- Çalışmayı farklı kaydetti.		
10- Çalışmayı kapattı.		

NOT: "HAYIR" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.

A) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan alanlara verilen bilgiler doğru ise (D), yanlış ise (Y) yazınız.

1. ( )

Programda yeni çalışma açıldığında sahneye koni nesnesi hazır gelmektedir.

2. ( )

Programda bulunan mod özelliklerinde **"Düzenleme Mod"** vardır.

B) Aşağıda boş bırakılan alanlara doğru ifadeleri yazınız.

3. Sahneye eklenen nesnenin özellikleri ..... panelden değiştirilir.

4. Sahnede bulunan nesneyi silmek için ..... kullanılır.

C) Aşağıdaki sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz.

5. **Aşağıdaki kısayollardan hangisi nesneyi döndürme için kullanılır.**

A) G **B)** R **C)** F **D)** ALT **E)** Shift

6. **Aşağıdakilerden hangisi nesnenleri gruplama işlemlerinin kısayoludur.**

A) E **B)** B **C)** Ctrl+G **D)** A **E)** S

7. **Aşağıdakilerden hangisi nesne kopyalama yoludur.**

A) Shift+D **B)** D **C)** Num 6 **D)** ESC **E)** CAPS

8. **Aşağıdakilerden hangisi sahneye yeni bir nesne ekleme kısayoludur.**

A) S **B)** 7 **C)** Shift+A **D)** Delete **E)** P

D) Aşağıdaki soruların cevabını ilgili alanlara yazınız

9. Programın sahneye nesne ekleme yolunu yazınız.

10. 2b çizim 3b çizime nasıl dönüştürülür?

3. ÖĞRENME BİRİMİ

YÜZEY KAPLAMA VE DOKU OLUŞTURMA

KONULAR

3.1. 2D Yüzey Kaplama Ve Doku (Texture) Oluşturma
3.2. 3D Yüzey Kaplama Ve Doku (Texture) Oluşturma

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- 2D nesnelerde yüzey kaplama ve doku oluşturma
- 3D nesnelerde yüzey kaplama ve doku oluşturma
- Renklendirilen ya da doku ile kaplanan nesnelerle kompozisyon oluşturma

TEMEL KAVRAMLAR

Doku yüzey, hacim, kaplama, imleç , Temel Renk, UV Haritası, Renk Izgarası, ,Eşleme Düğümü

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

1. Çevrenizde bulunan yüzeyleri, üzerindeki renk özellikleri ile birlikte arkadaşlarınızla tartışınız.

2. Sınıfta bulunan hacimleri, üzerindeki doku özellikleri ile birlikte arkadaşlarınız ile tartışınız.

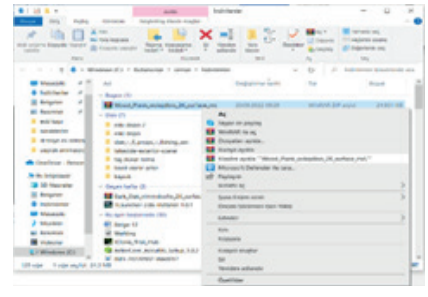
3. Doğadan doku örnekleri varmıdır ? Açıklayınız.

3. YÜZEY DOKU MODELLEME

3D modelleme, bir nesnenin veya yüzeyin bilgisayar ortamında çeşitli programlar yardımı ile 3D dijital gösterimini elde etmek için kullanılan bir tekniktir. 3 boyutlu modeller çeşitli alanlarda kullanılır. Film, televizyon, video oyunları, mimari, inşaat, ürün geliştirme, bilim ve tıp sektörlerinde grafik tasarımları görselleştirmek, simüle etmek ve işlemek için 3D modeller kullanılır. Bir ürünün 3 boyutlu modeli, ürünün tüm açılardan detaylarının görünmesini sağlar. Bu sayede tüketiciler ürün ile ilgili tüm detayları net bir şekilde görebilir. 3D form modelleme, bilgisayar ortamında iki temel şekilde yapılır: Geometrik formlardan 3D modeller oluşturmak ve 2D çizimlerden 3D modeller oluşturmak.

3.1. 2D YÜZEY DOKU KAPLAMA

Yüzey Kaplama: Bir nesnenin yüzeyinin renk, doku (texture) ve materyal katmanları ile sarmalanması, giydirilmesi işlemine kaplama denir. 2D olarak tanımlanmış yüzey kaplamaları ile yüzeylerin oluşturduğu 3D hacimlerin kaplanması işlemleri pek farklılık göstermese de çalışma süreçleri değişkenlik gösterecektir. Bu nedenle çoğu yapımda kamera açılarının dışında kalan nesneler ve hacim gerektirmeyen görüntüler sadece görünen yüzeyleri ile kaplanarak emek ve zamandan tasarruf sağlanmış olur.



Görsel 3.1: Dosyanın indirilmesi

Bu noktada, nesneler 2D ya da 3D olsa da kaplanacak modelin yüzeyi ve onu kaplayacak doku (texture) seçimi önemli iki konu başlığımızı oluşturur.

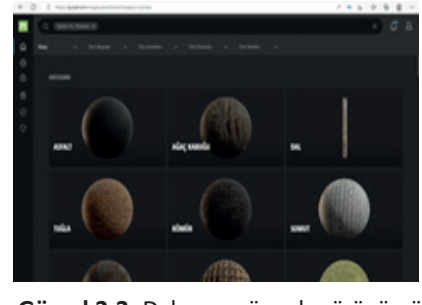
Doku (Texture): Texture teknik terimi "doku" kelimesi ile tanımlanmış olsa da "yüzeysel yapı özelliği" olarak tarif edilebilir. Sanal modellemede ise yüzey yapısını kaplama (cover), bir şey ile kaplama anlamını taşır. Kaplama temelde üç şekilde yapılır: İlki temel renk ile boyama (base color) seçimi, ikincisi bir fotoğrafla sarma, 2D kaplama (cover) ve üçüncüsü modellenmiş objeyi gerçek 3D doku ile kaplama, donatma. Texture kelimesi asıl karşılığını bu üçüncü seçenekte bulur. Doku, doğadan ya da yapay olarak fotoğraflanıp bir programda hazırlanarak oluşturulur. Bu işle ilgili sanatçılar tarafından oluşturulan dokular bir 3D nesnenin yüzeyini kaplamak için kullanılır.



Görsel 3.2: Hazır doku örnekleri

Doku, nesneyi kaplayacak şekilde oluşturulmazsa, kaplanacak olan nesne istenilen etkiyi sağlayamaz. Modellenmiş nesneye doku uygulamak, yüzeyi ve etkisini değiştirerek nesneyi daha etkili bir görsele dönüştürür.

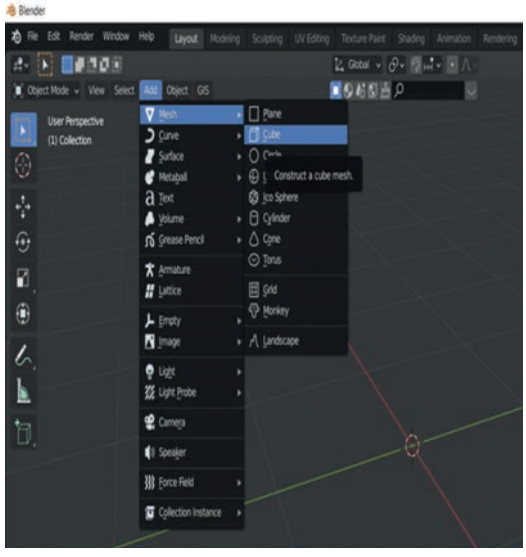
Herhangi bir doku özelliği uygulanmadan önce genel başlıkları ile doku (texture) kaplama için gerekli temel adımları gözden geçirmek faydalı olacaktır. İlk adım; modellenmiş bir nesne ile nesnenin kaplanacağı bir renk dosyasının, görselin ya da hazır bir dokunun masaüstünde hazır bulundurulmasıdır (Görsel 3.1, 3.2, 3.3).



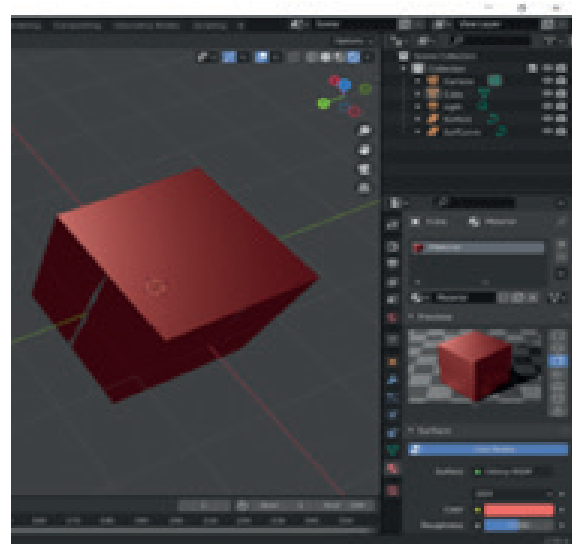
Görsel 3.3: Dokunun yüzeyde görünümü

Doku örnekleri doğadan hazır alınabileceği gibi bir yüzey fotoğrafından da ilgili programda teknik olarak oluşturulabilir.

Yeni Bir Obje Oluşturmak: Sol üst menüde Obje modunda Add butonundan bir obje seçimi yapılır. Obje üzerinde sağ tuşa tıklandığında obje yeniden adlandırılabilir (Görsel 3.4).

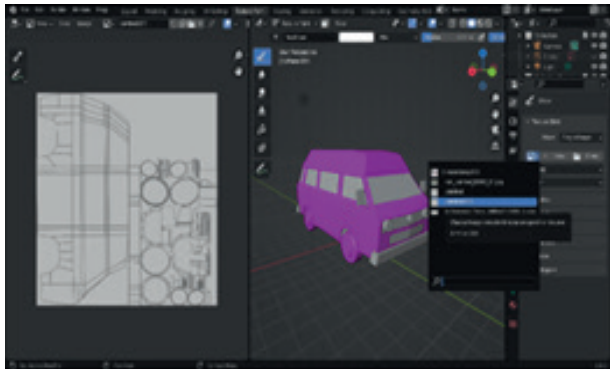


Görsel 3.4: Obje seçim alanı

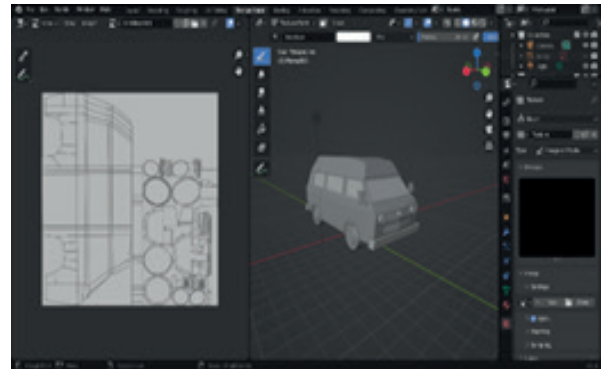


Görsel 3.5: Kenarlar seçimi

Görüntü Dokusunu İçe (Çalışmaya) Aktarma: Sağ alt köşede **Malzemeler** sekmesinin (Material Properties) bölümünde **Temel Renk** (Base Color) seçeneğinden bir renk, **Yüzey** (Surface) seçeneği üzerinden ise birçok yüzey özelliği seçilebilir (Görsel 3.5).

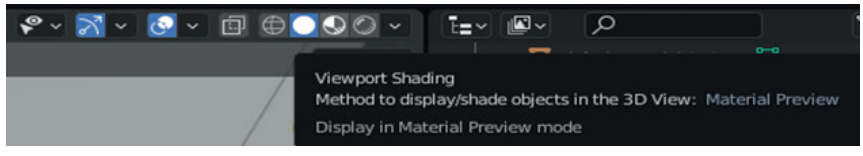


Görsel 3.6: Material Properties sekmesi

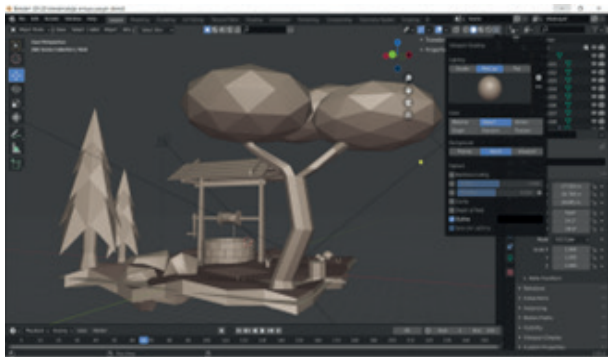


Görsel 3.7: Base Color ile renk özellikleri

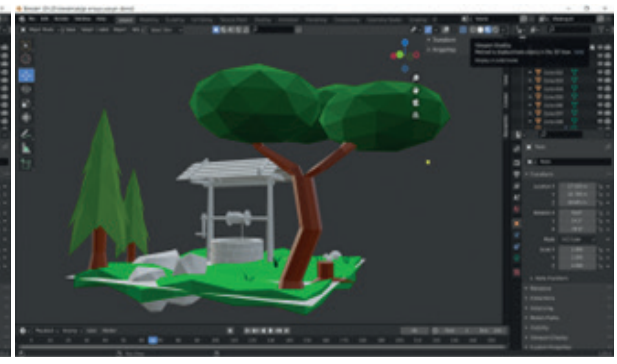
Doku dosyası ile çalışmada seçilen doku dosyasını içe aktardıktan sonra objenin yine de değişmediği aynı yüzeyle durduğu görülür (Görsel 3.6, 3.7). Objenin sahnede yani çalışma alanında nasıl göründüğünü görebilmek için sağ üst köşede görünüm alanında doku görünümünü etkinleştirmek gereklidir. Görüntü alanının sağ üst köşesinde bulunan dört küreden birini tıklamak objenin sahnede nasıl göründüğünü belirleyecektir. Objenin render ön görünümü de yine bu panelde yer alır (Görsel 3.8).



Görsel 3.8: Görüntü alanında Görünüm Seçenekleri butonları



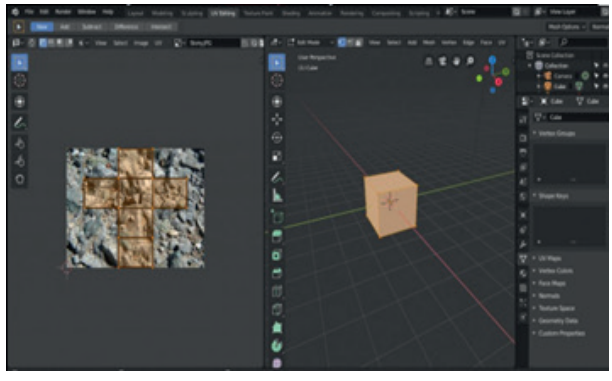
Görsel 3.10: Görüntü alanı, Matcap Object görünümü



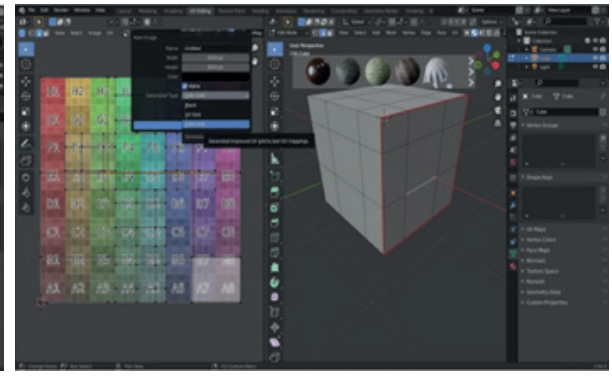
Görsel 3.11: Görüntü alanı, Material Preview görünümü

Doku Kaplaması İçin Bir Ön Hazırlık

Nesne Yüzeyini Açma: Dokuyu yüzeye daha uyumlu olarak eşleştirebilmek için nesnenin yüzeyini açmak (yüzey açılımı) çok daha iyi sonuçlar verecektir (Görsel 3.12). Bazı durumlarda görünüm penceresinde doku görünümü açık olsa bile doku çok büyük ya da küçük kaldığı için görünemeyebilir. Bu durumlarda özellikle yüzey açılımı gerekecektir. Bu işlemin basit yolu; Edit (Düzenleme) modunda nesneyi seçtikten sonra klavyede "U" tuşuna basmak ve gelen ekranda nesnenin kutu hâlini açmaktır (unwrap). Böylelikle sol pencerede "L" gezinme aracı ile istenilen yüzey özellikleri objenin istenilen yerleri ile eşleştirilebilir.



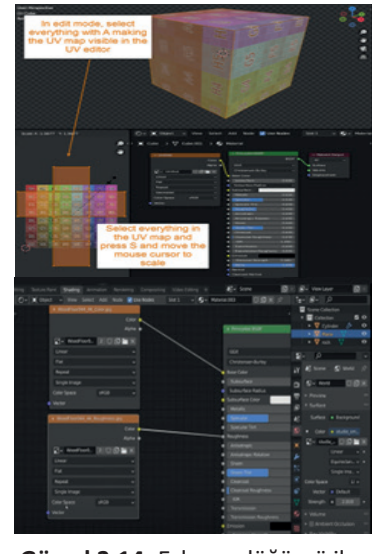
Görsel 3.12: Objenin zemin dokusunda UV Map açılımı



Görsel 3.13: Objenin Renk Izgarasında UV Map açılımı

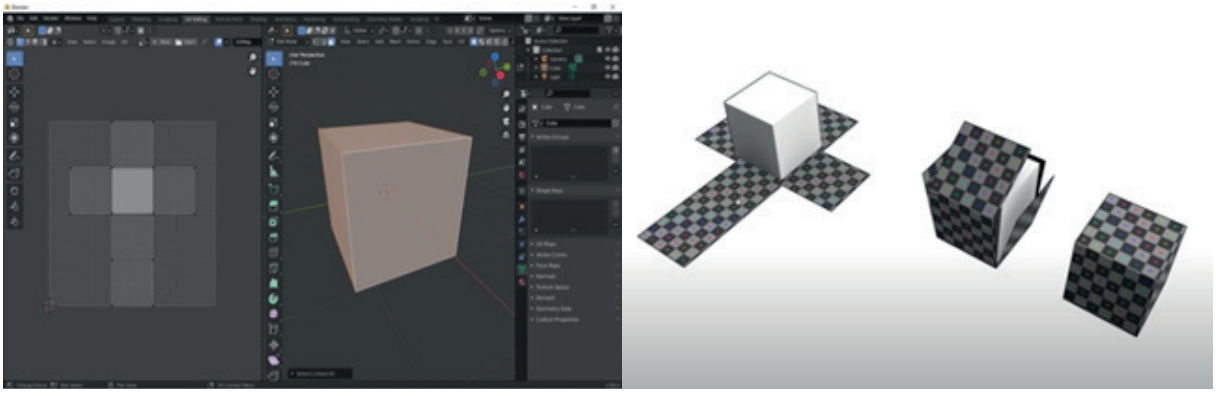
UV Map (yatay dikey eksen haritası); Blender'ın UV yazılımı daha karmaşık yüzeyli modellerin kaplaması için iyi bir seçenektir. Doku koordinatları olarak bilinen UV haritasından; U yatay ekseni, V ise dikey ekseni temsil eder. Her bir UV koordinatının 3D alanda köşe adı verilen bir noktası vardır. Köşeler kenarları oluşturur. Kenarlar yüzeyleri oluşturur. Yüzeyler çokgenleri ve çokgenler de hacimleri (3D) oluşturur. Bu yazılımla program tüm yüzeyleri en verimli şekilde çizebilmek için çalışır. Buna rağmen en iyi sonucu alabilmek için nesnelerin UV'leri üzerinde manuel düzenlemeler yapmak gerekebilir (Görsel 3.13).

Bunun için; nesne seçilir, **Düzenleme** (Edit) moduna geçilir ve klavyeden "U" tuşuna basılır. **UV Editing**'den nesnenin yüzey açılımı görülür, açılan sol pencerede **New**'de bir renk, eklenmiş bir doku ya da dokunun nesne ile örtüşüp örtüşmediğini gözlemleyebilmek için **Color Grid** (Renk Izgarası) seçilir. **Shading Editör'**den (Gölge Düşümü) ise eşleme düğümleri ile nesne yüzeyine eklenmek istenen diğer özellikler eklenir, etkileri nesnede gözlemlenir (Görsel 3.14).



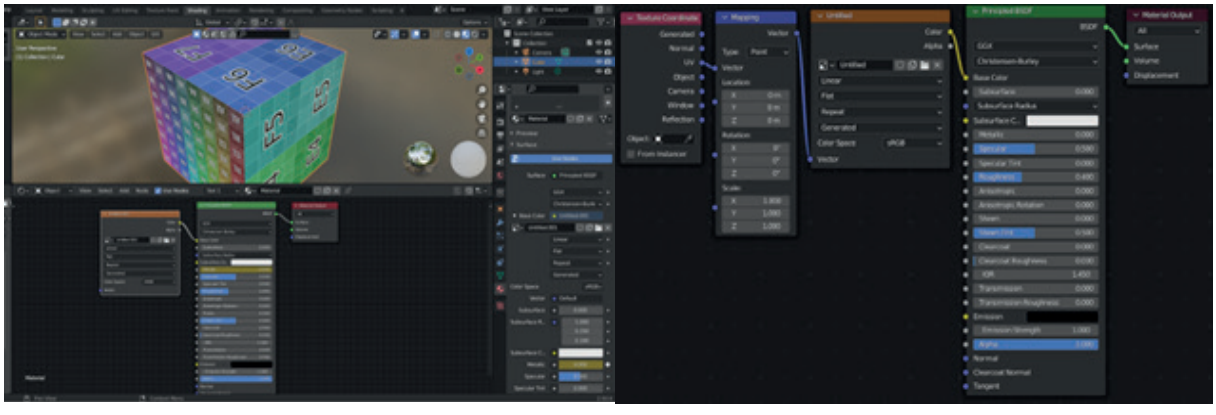
Görsel 3.14: Eşleme düğümü ile obje özellikleri

Düzenleme: Çoğu zaman doku, kendisi için özel olarak yapılmamışsa, nesne üzerinde istenildiği bir şekilde görünmeyebilir. Bunu düzeltmek için, nesne seçili ve Düzenleme (Edit) modda iken üstte UV Düzenleyici seçilir (Görsel 3.15). Henüz kaplanmamış nesnenin istenilen kısımları seçilerek taşımak için G'ye ve ölçeklemek için S'ye basılır. UV Düzenleyici'de Renk Izgarası (Color Grid) bir dokunun modellenmiş nesne üzerine en iyi şekilde giydirilmesinin ve kontrol edilmesinin şimdilik en iyi seçeneği olarak



Görsel 3.15: UV Editör'de düzenleme açılımı ve örnek çalışma

Bu aşamada istenirse dokuyu içeren nesnenin seçildiğinden emin olmak için Shading Editöre gidilerek doku görüntüsünün "temel renge" eklendiği görülebilir. Burada eşleme düğümleri istenildiği gibi eklenebilir ve ayarlanabilir (Görsel 3.16).



Görsel 3.16: Düzenleyicide (Shading) eşleme düğümü ve eşleme menüsü

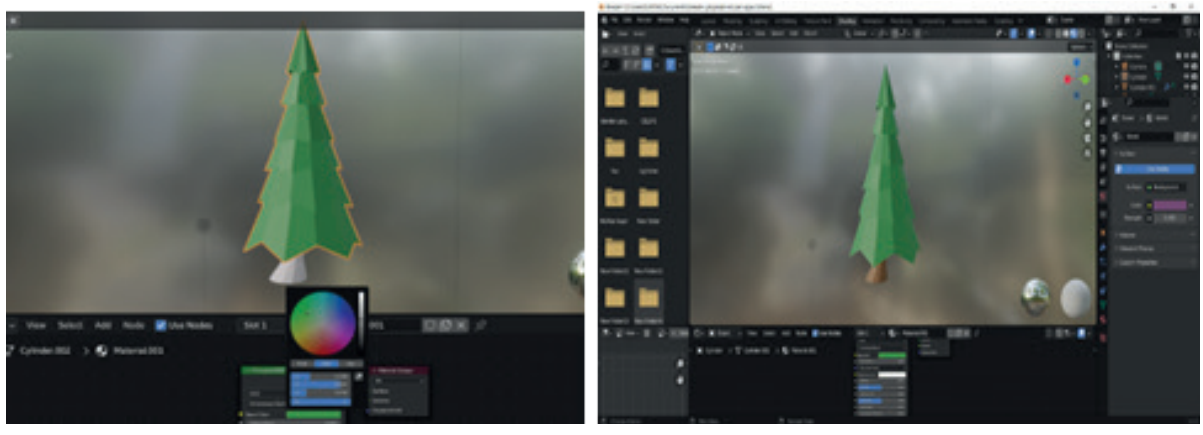
Not: Blender'da gerilmiş ya da uyumsuz bir dokuyu nasıl düzeltirsiniz?
Yüzeyde gerilmiş görünen dokular, nesne yüzeyinin ölçeği ile UV haritası arasında bir uyumsuzluk olduğunda ortaya çıkar. Nesne ile kaplanacak doku arasında uyumsuzluk varsa bu sorunu gidermek için, UV haritası ölçeklendirilmeli veya dokuyu kontrol eden haritalama düğümü ayarlanmalıdır, böylece esneme ortadan kaldırılabilir. Detaylı bilgi için ünite sonunda uygulama basamakları incelenebilir.

BASİT NESNE YÜZEYİ BOYAMA

Shading Editör ile boyamaya basit bir adımla başlamak yararlı olacaktır. Böylelikle basit bir renklendirme uygulamasını incelerken Shading Editör'de genel bir bakış yapılmış olunur (Görsel 3.17). Shading Editör'de nesnenin boyanmak istenilen kısmına fare ile çift tıklanır, nesne seçilir. Nesne seçiminden sonra Principled BSDF den Base Color tıklanır, nesneyi kaplamak istenilen renk seçilir, bu işlem diğer parçalar için de tekrarlanır (Görsel 3.18).



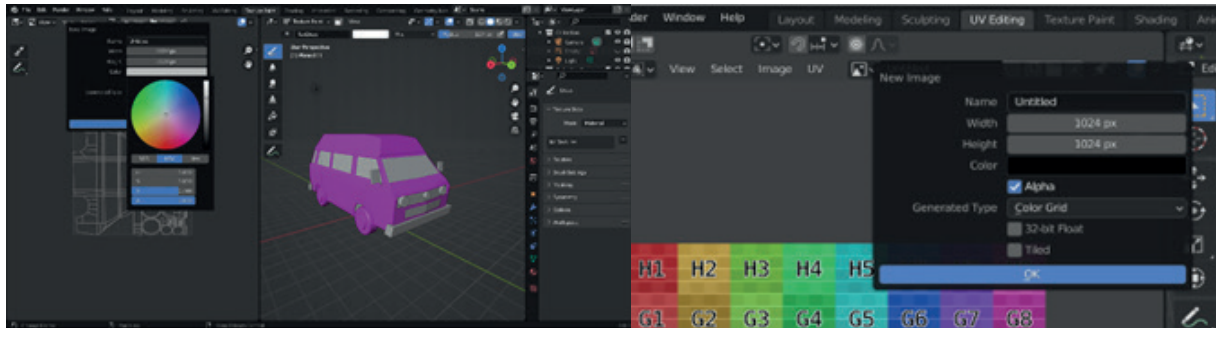
Görsel 3.17: Shading Editör'de nesne



Görsel 3.18: Color renk seçimi ve eşleme ile detay menüsü

YÜZEYE DOKU FOTOĞRAFI KAPLAMA

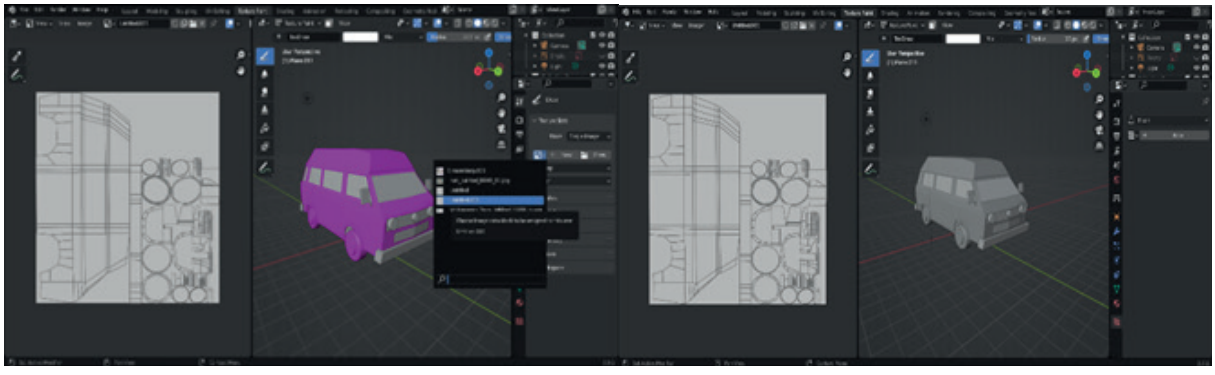
Daha önce modellenen karavan dosyası programda açıldıktan sonra sol üst paneldeki ''Texture Paint'' kısmına tıklanır. Sol pencerede açılmış yüzeyler görülür. Açılan pencerenin üstünden Yeni (New) seçilir. Daha kaliteli bir görüntü için Genişlik (Width), Yükseklik (Height) değerleri 2048 olarak değiştirilir (Görsel 3.19).



Görsel 3.19: Çözünürlük ve renk Ayarı

Not: İsteğe bağlı olarak yine aynı panelde yer alan Renk (Color) kısmı da değiştirilebilir ancak doku kaplandığında seçilen renk görünmeyecektir. Renk belirlendikten sonra Tamam (OK) seçneğini tıklamak unutulmamalıdır.

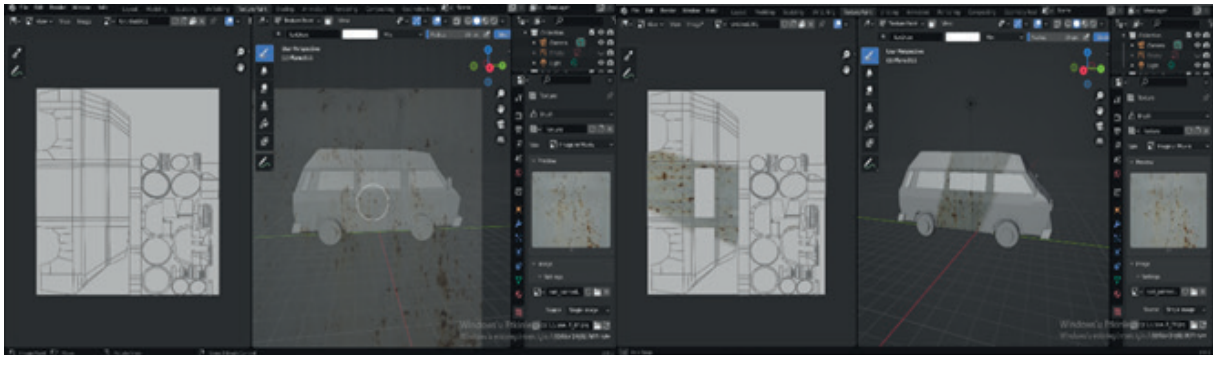
Rengin modele bağlanması için öncelikle sağ paneldeki Mod (Mode) kısmı Tekli Resim Dosyası (Single Image) olarak değiştirilir. Ardından Active Tool and Workspace Settings bölümündeki Doku (Texture) kısmının içinde bulunan UV (Mapping) ayarı Stencil olarak değiştirilir, soldaki küçük kutucuktan uygulanan rengin bulunduğu bölüm seçilir.



Görsel 3.20: Texture Properties seçenekleri ve Open komutu

Kaplanacak dokuyu eklemek için sağ panelin altında yer alan Texture Properties ile Yeni (New) seçeneği seçilir Ardından açılan kısımdaki Aç (Open) seçeneğine tıklanır ve dosya ya da fotoğraf seçeneklerinden uygulanmak istenen görsel seçilir (Görsel 3.20).

Bu işlemlerden sonra imleç modelin üstüne getirildiğinde istenen doku ekranda görünecektir. Modelin üstüne tıklayıp sürükleyerek modelin eklenmiş olan eski ve paslı bir metal dokuyla kaplanması sağlanır.

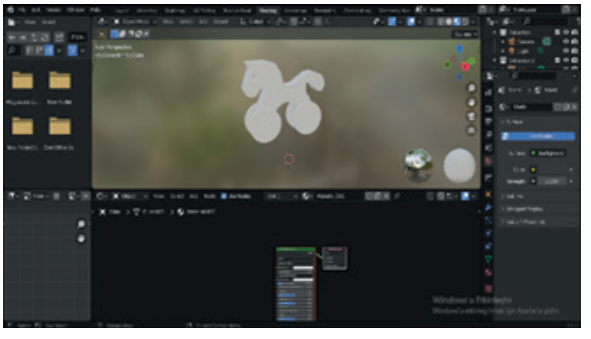


Görsel 3.21: Seçili paslı görüntü ve karavanın kaplanması

Kaydetmek için ise sol üstte bulunan Görüntü (Image) bölümünde Kaydet (Save) seçeneğine tıklanır. Seçili fotoğrafın yüzeyi kapladığı görülür (Görsel 3.21).

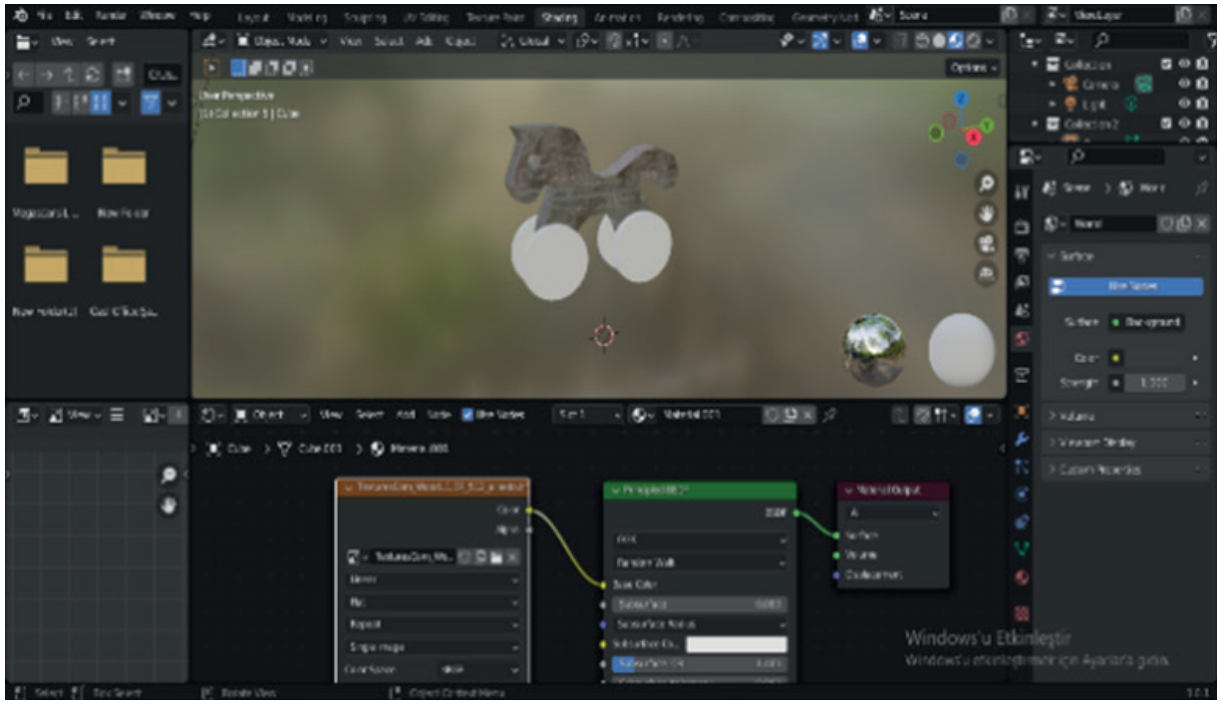
OYUNCAK ATA DOKU (TEXTURE) KAPLAMA

Öncelikle daha önceden modellenen nesne açılır. Shading Editör'den açılan yeni ekranda Yeni (New) seçeneğine tıklanır. Ekranda işlem aşamaları eşleme sütunları ve eşleme düğümleri ile görünecektir. SHIFT+A tuş kombinasyonunu kullanarak yeni bir sütun oluşturmak için Ara (Search) kısmına Doku Boyama (Image Texture) yazılır. Çıkan seçeneğe tıklanır ve yeni sütun oluşturulur (Görsel 3.22).



Görsel 3.22: Modellenmiş oyuncak at

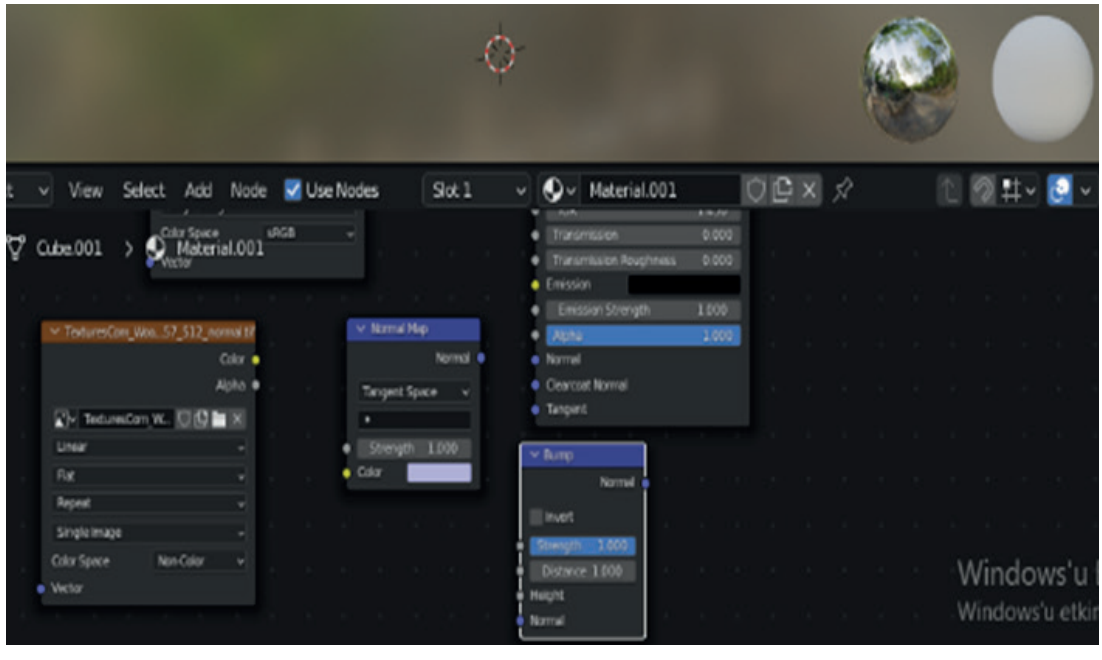
Açılan sütunda bulunan Aç (Open) seçeneği ile dokunun ana rengi eklenir. Daha sonra sütunda bulunan Renk (Color) kısmı diğer sütunda bulunan Base Color kısmına bağlanır (Görsel 3.23).



Görsel 3.23: Doku eklenmesi, yüzeye etkisi

SHIFT+A tuş kombinasyonuyla bir sütun daha eklenerek Aç (Open) kısmından dokunun ikinci kısmı, sonrasında bir sütun daha açılıp üçüncü doku kısmı eklenir.

Sütunda bulunan Ekran Rengi (Color Space) kısmındaki ayar Non Color olarak değiştirilir (Görsel 3.24).



Görsel 3.24: Non Color olarak değiştirilmesi

Normal Map ve Bump sütunları, ikinci ve üçüncü eklenen doku sütunlarına şekildeki gibi bağlanır. Ardından ilk eklenen doku sütununa tıklanıp Ctrl+T kısayolu ile Mapping ve Texture Coordinate sütunlarının oluşması sağlanır (Görsel 3.25, 3.26).

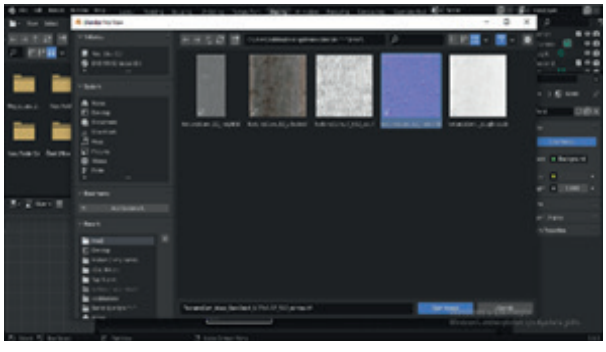


Görsel 3.25: Normal Map sütunu eklenmesi

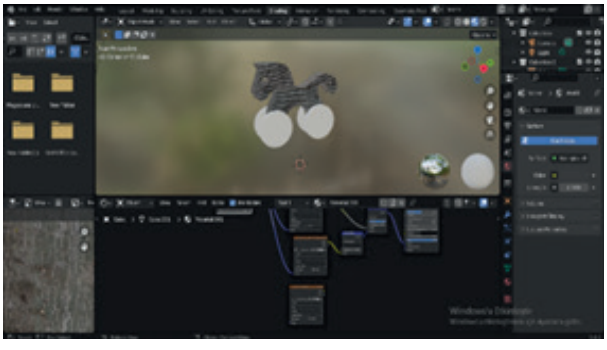


Görsel 3.26: Bump sütunu eklenmesi

Mapping sütununun Vector kısmından uzantılar çekilip dokuyu oluşturmak için açılan sütunlar Vector kısımlarıyla birleştirilir. Ardından yeni bir sütun daha eklenir Aç (Open) kısmına tıklanır. Ekleme işleminden sonra sütunumuzda bulunan Ekran Rengi (Color Space) kısmındaki ayar Non-Color olarak değiştirilir. Açtığımız son sütuna da Mapping sütununun Vector kısmından bir uzantı çekilerek sütunun Vector kısımıyla birleştirilir (Görsel 3.27, 3.28).

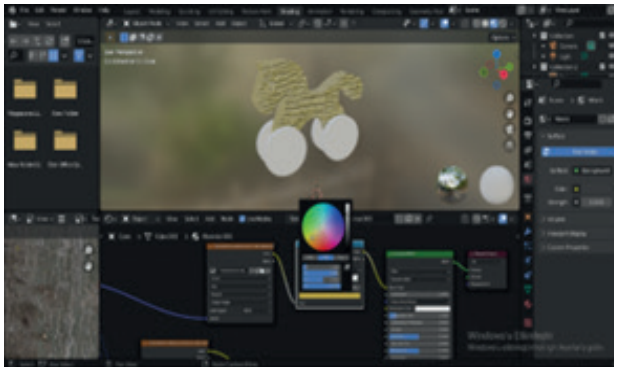


Görsel 3.27: Doku kısmının seçilmesi



Görsel 3.28: Doku kısmının ekranda yeri

Eğer dokunun ana rengi değiştirilmek istenirse dokunun ana rengini oluşturan sütunun yanına SHIFT+A komutu kullanılarak Color Ramp sütunu eklemek gerekir. Ekledikten sonra dokunun ana rengini içeren sütun ile ilk başta ekranda açılan sütunun arasına sürüklendiğinde otomatik olarak bağlanacaktır. (Görsel 3.29, 3.30).



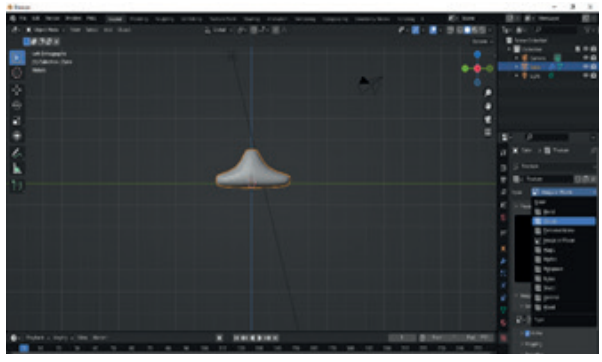
Görsel 3.29: Dokuya açık bir renk verilmesi



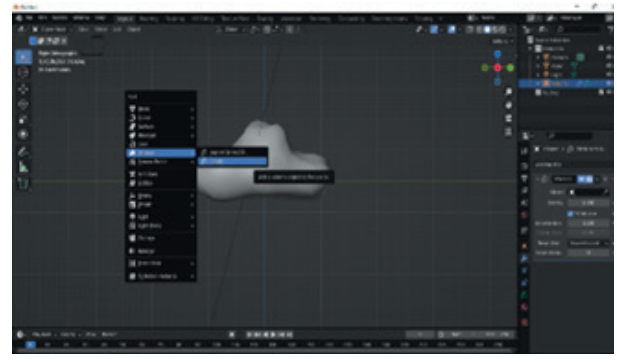
Görsel 3.30: Dokuya renk seçimleri verilmesi

HAZIR DOKU (TEXTURE) İLE BULUT KAPLAMA

Bulut modeli, Texture Properties ayarlarında Blender'ın kendi içindeki hazır dokularından clouds ile kaplanabilirse model daha bulutsu olacaktır. Shift+A ile Volume kısmından Empty seçilerek Modifier Properties alanından Mesh to Volume tıklanır (Görsel 3.31).



Görsel 3.31: Blender'da hazır geometrik bulutsu

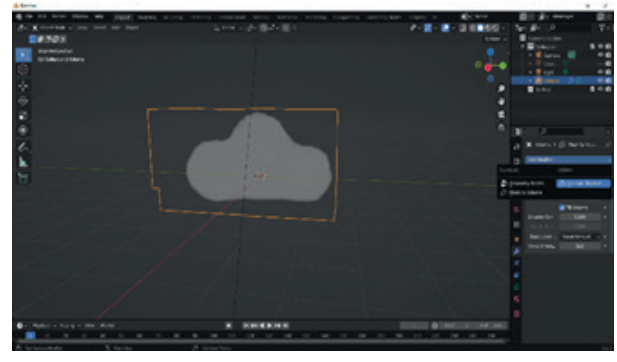


Görsel 3.32: Cube özelliğinin kapatılması

Object'ten Cube seçeneği ile bulut duman hisini kazanır fakat tam bulut hissi olabilmesi için Scene Collection'dan Cube katmanını kapatmak gerekir (Görsel 3.32).



Görsel 3.33: Bulut dokularından birkaç katman seçimi



Görsel 3.34: Katmanların yerleştirilmesi

Texture Properties ayarlarında Blender'ın kendi içindeki hazır Texturlardan Clouds tekrarlanırsa bu işlem bulutu daha parçalı daha bulutsu yapacaktır (Görsel 3.33, 3.34). Küçük ışık ayarlarından sonra sonuç alttaki görsel gibi olacaktır (Görsel 3.35, 3.36).



Görsel 3.35: Işık etkileri ile görünüme değer verilmesi



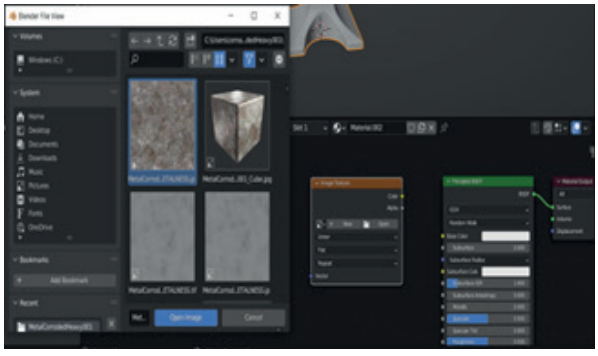
Görsel 3.36: Basit render ile sonucun incelenmesi

MODELLENMİŞ BİR ÖRSE DOKU (TEXTURE) KAPLAMA

Modellenen örs seçilip Shader Editor açılır. Açılan bu sayfada Metarial kısmından New seçeneği seçilir. Shift+A yapılarak Texture kısmından Image Texture seçilir. Açılan pencereden Open bölümünden indirilmiş olan doku seçilir (Görsel 3.37, 3.38).

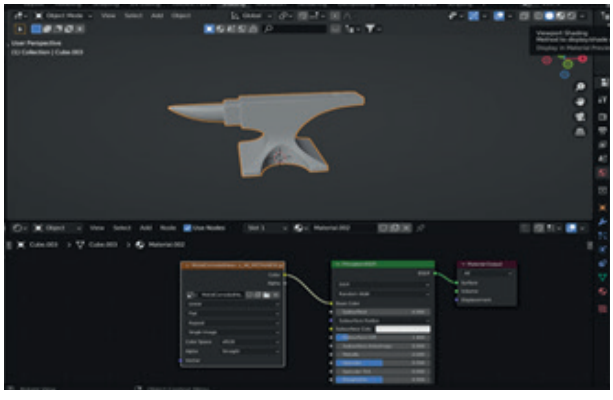


Görsel 3.37: Modellenmiş örsün seçilmesi

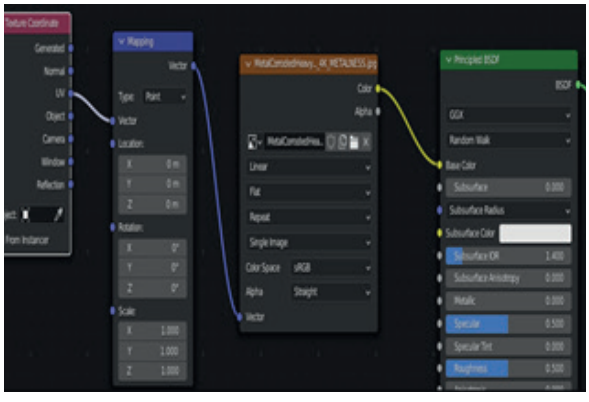


Görsel 3.38: Shader Editor'den materyal seçimi

Açılmış olan Image Texture Base Color kısmına bağlanır. Sağ üst kısımdan Viewport Shading kısmı aktif hâle getirilir. Shift+A yapılarak Mapping ve Texture Cordinate eklenir, ardından birbirlerine bağlanır (Görsel 3.39, 3.40).



Görsel 3.39: İmage Texture'nin Base Color'a bağlanması

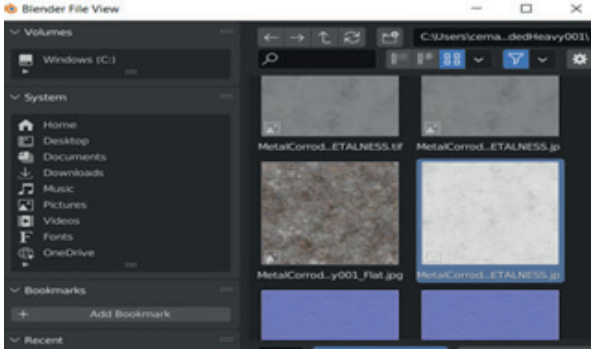


Görsel 3.40: Mapping ve Texture Cordinate eklenme-

Image Texture seçeneğinden Shift+D yapılarak kopyalanır. Kopyalanan Image Texture'dan yine dosya kısmına gelinir ve dokunun siyah beyaz olan görüntüsü açılır. Mapping menüsündeki Vector kısmından Image Texture kısmına bağlanır, Image Texture kısmından da Color Roughnesse düğümlenir. (Görsel 3.41, 3.42).



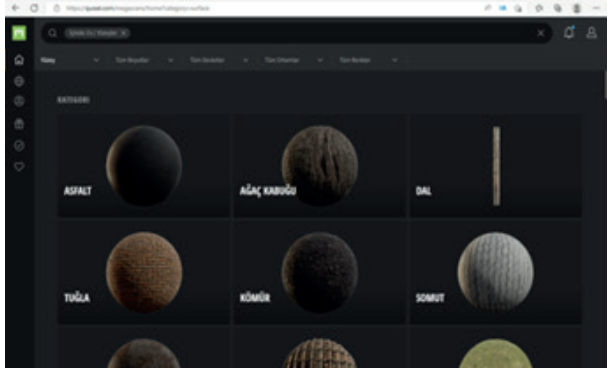
Görsel 3.41: Maping'de doku ve rengin düğümlenmesi



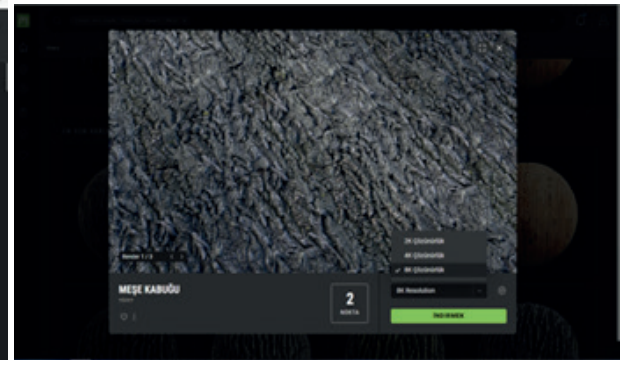
Görsel 3.42: Dokunun siyah beyaz görünümü açılması

Hazır Texture Ekleme

Base Color sonrasında Texture eklemek için Quixel Bridge gibi sayfalardan Texture indirilebilir. Böylelikle modeller daha gerçekçi gösterilebilir (Görsel 3.43, 3.44).



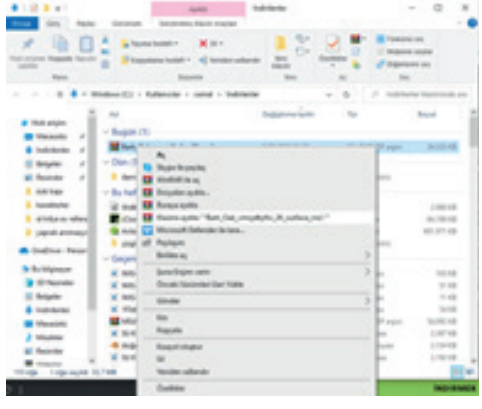
Görsel 3.43: Hazır doku örnekleri



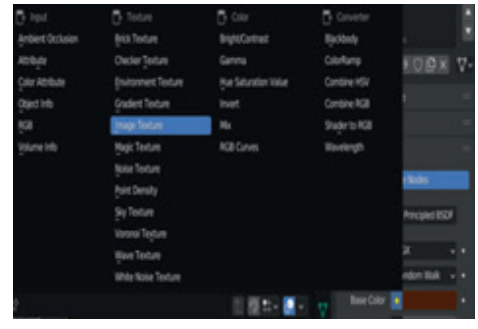
Görsel 3.44: Seçilen doku ve görüntü kalitesi

İlk başta Quixel Bridge sayfası açılıp ardından aranan texture seçilir. Seçilen texture tıklanır ve görüntü kalitesi ayarlanıp indirme işlemi başlatılır.

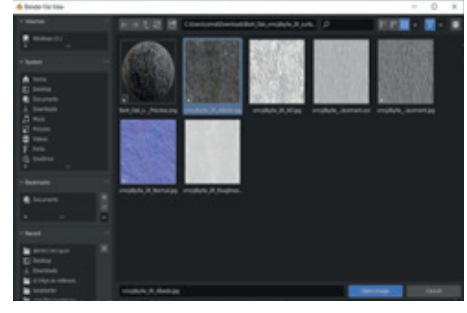
İndirilen Zip dosyasının üzerine getirilen imleçte farenin sağ tuşuna basılarak Klasöre Ayıkla seçeneği seçilir. Bu işlemden sonra Blender'da Material Properties kısmından Base Color yazısının yanındaki küçük sarı topa tıklanır. Açılan pencereden İmage Texture kısmı açılıp Open yazısana çift tıklanır. İndirilen resimler eklenir. Bu sayede gerçek Texture kaplamaya bir adım atılmış olur (Görsel 3.45, 3.46, 3.47).



Görsel 3.45: Dosyanın açılması



Görsel 3.46: İmage Texture seçimi



Görsel 3.47: Doku katmanlarının seçimi

Bu noktada modellenmiş yüzeyleri boyama, kaplama, bunlardan 2D doku oluşturma ve daha önce fotoğraflanmış ve bilgisayarda düzenlenerek oluşturulmuş hazır dokularla nesne kaplama konularını uygulamalı olarak incelendikten sonra modelleme ve üzerine tekrar Texture giydirerek konuları pekiştirmek yararlı olacaktır.

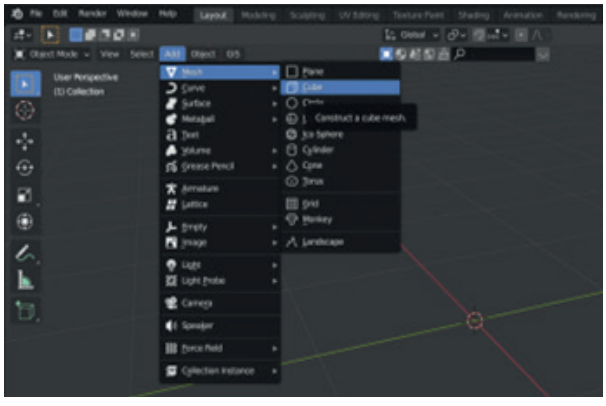
Bir su kuyusu modellemesi yapılarak renklendirme ve çevresinde bir kompozisyon oluşturmakla başlanabilir. Böylelikle hazırlanan her yeni nesne son ünitede düzenlenecek kompozisyon için hazır bir 3D model olarak kullanılabilir.

3.2. 3D YÜZEY DOKU KAPLAMA

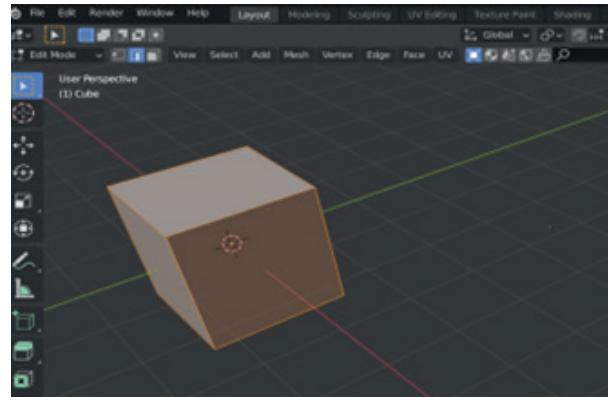
Yüzeylerinin açılı ve hacimlerinin kavisli olması nedeniyle su kuyusu 3D modellemeyi pekiştirmek, basit renklendirme ve yüzey kaplaması yapmak için uygun bir örnek olacaktır.

SU KUYUSU MODELEME, RENKLENDİRME VE KAPLAMA

Küp ile açılan ekrandan, yeni bir obje ile başlanmak istenirse, sol üst köşede Obje Modu'ndan Add+-Mesh+Cube ya da bir obje seçilir. Sol üst köşede objenin düzenlenmesi yani Edit Mod'a geçilir. Edit Mod'un 2. seçeneği Kenar Seçim Modu ile küpün tüm kenarlarının seçildiği görülür. Ctrl+B tuşları ile taş köşelerin eğim işlemleri başlatılır (Görsel 3.48, 3.49).

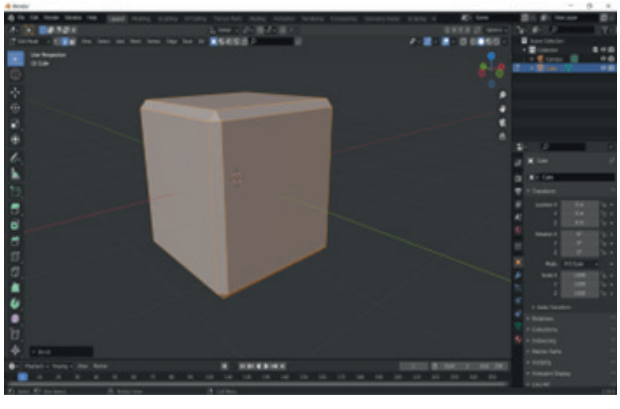


Görsel 3.48: Bir küp eklemenin ilk basamakları

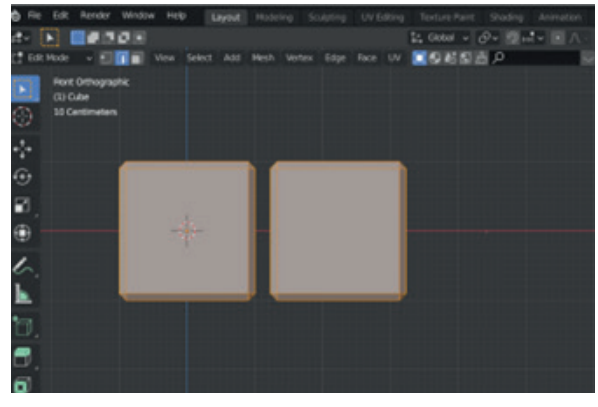


Görsel 3.49: Eklenen küpün sahnede görünümü

Bu küpleri kuyunun taş duvarlarını yapmak için çoğaltmak gerekecektir. Bunun için ekranın sağ üst köşesinde bulunan renkli yön tuşlarından Ön Görünüm'e geçilir, köşelerin eğim işlemleri başlatılır (Görsel 3.50).



Görsel 3.50: Küpün köşelerinin seçimi ve yumuşatılması

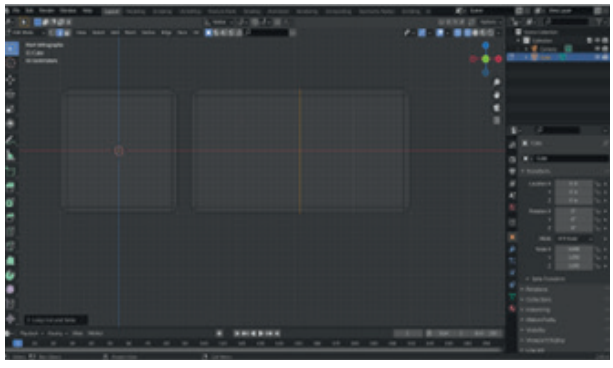


Görsel 3.51: Küpün kopya ile çoğaltılıp hizalanması

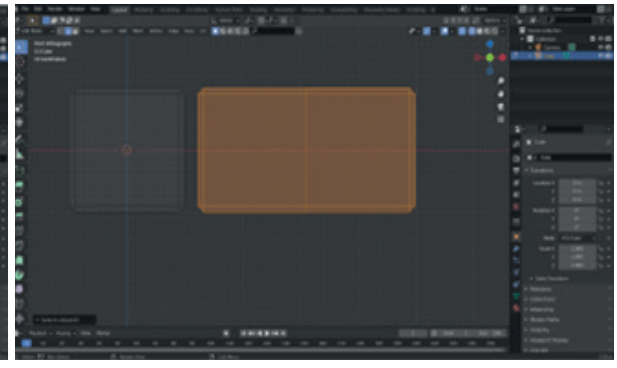
Edit Mod'da A ile küpün tamamı seçilir, Shift+D ile kopyalanır ve x ekseninde yani aynı hizada yer alması için x tuşuna basılarak kenara çekilir (Görsel 3.51).

Sağ üst köşede görünüm modlarından Tel Kafes Modu'na geçilir. Ekranda 'z'ye basılarak Tel Mod (Wireframe) seçilir. Bu işlem küpün tercih edilen yüzünü seçecek ve G komutu ile taşı uzatacaktır. Bu taş-tuğla blokta bir bükülme kısmı oluşturmak için Ctrl+R tuşlarına basılarak bir kesit oluşturulur. Ctrl+L ile imlecin üzerine geldiği küp seçilir, Shift+D ile tekrar kopyalanır ve x, y, z hangi eksende kenara kaydırılmak istenirse ona basılarak sürüklenip bırakılır (Görsel 3.52, 3.53).

Bu üçüncü taşın bir yüzeyine Edit Mod'un sol üst köşede Edit Mod'un yüzey seçimi ile seçilip G tuşu ile 'x'e basılarak aynı eksende uzatılır. Ctrl+R ile iki eşit dilime bölünür.

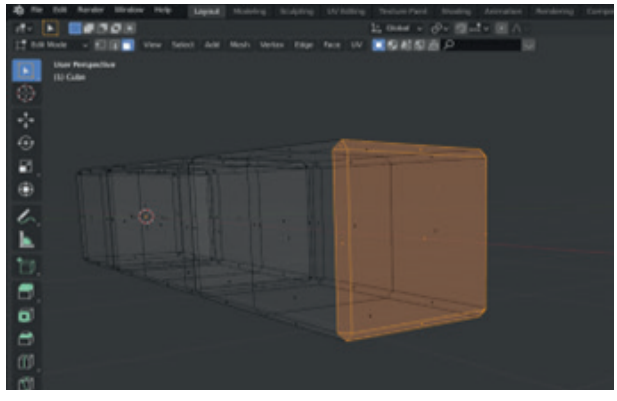


Görsel 3.52: Küpün tel kafes görünümde seçilmesi

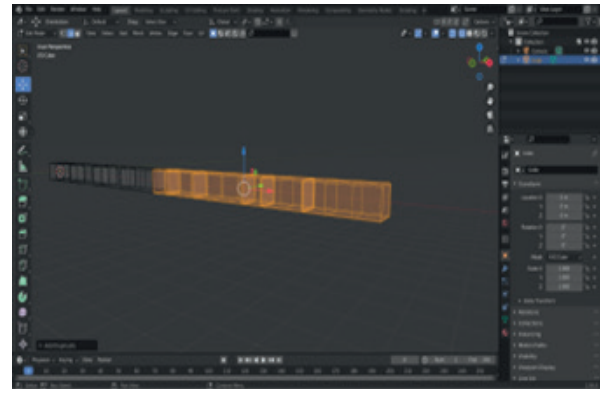


Görsel 3.53: Küpün uzatılacak yüzünün seçilmesi

Ön görünüme geçilip hepsi seçilirse bu üç parçanın Shift+D ile tekrar tekrar kolayca çoğaltılabileceği görülür, bu işlem kuyunun taş duvarını oluşturmak için tekrarlanır.

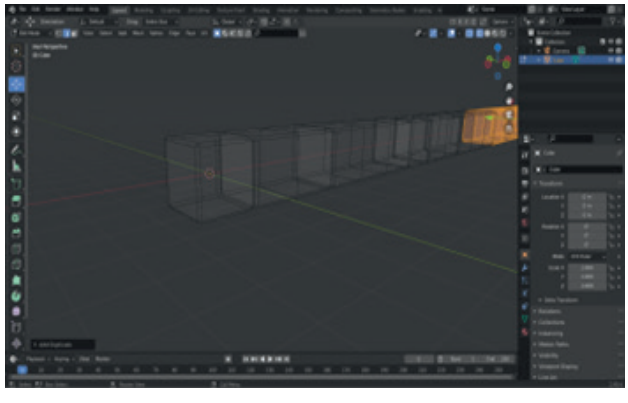


Görsel 3.54: Yüzeyin seçilmesi

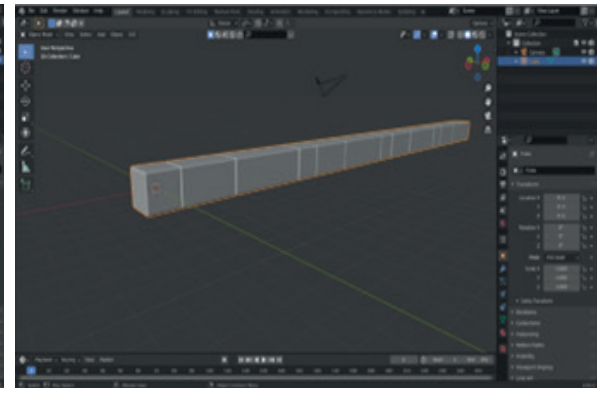


Görsel 3.55: Küplerin çoğaltılması

Yine ön görünüm modundan küplerin tamamı seçilir ve Shift+D ile kopyalanarak 'x'e basılır ve kenara sürüklenir. Bu parçalardan A tuşu ile parçaların tamamı, L tuşu ile üzerine gelindiğinde parçanın kendisi seçillir. İlk duvar halkasını oluşturabilmek için yeterli uzunlukta taş blok oluşturulmuş olur. (Görsel 3.54, 3.55).



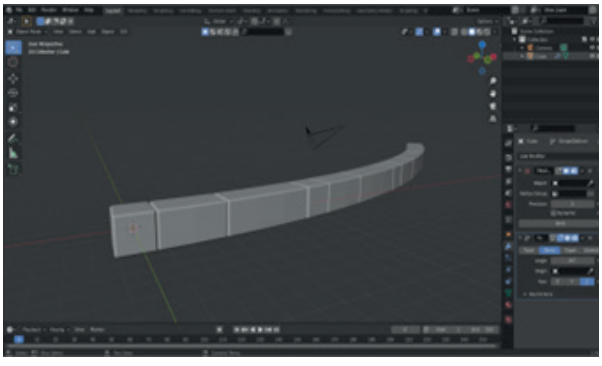
Görsel 3.56: Farklı açılardan bloğun incelenmesi



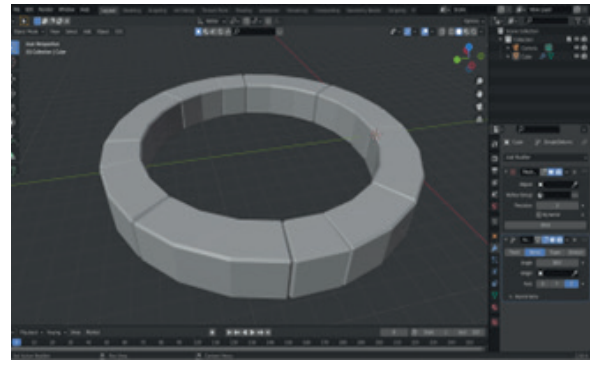
Görsel 3.57: Görünüm modunun katı moda getirilmesi

Kolay görüntülemek için çalışmanın sol üst menüsünden Obje Modu ve sağ üst köşeden Katı Model Mod'a dönüştürülür.

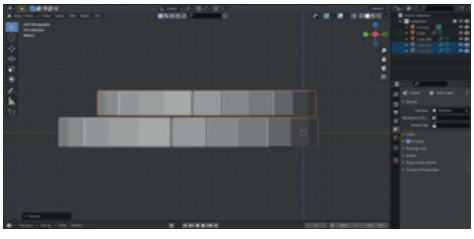
Bu bloğu yuvarlak hâle getirmek için bir değiştirici uygulamak gerekir, çalışma ekranının sağ alt köşesinde anahtar görünümlü Add Modifier başlığı altında Deformasyon seçeneğinden Simple Deform seçilir. Çalışmada bükülme olduğu görülür fakat istenildiği gibi değildir. Bunun için aynı menüden alt seçeneklerden Twist yerine Bend seçilir ve hemen altında x, y, z kordinatlarından istenilen yönde bükülmesi ayarlanır. Bu çalışmanın bir ucu merkez noktada ise bükülme tam açı değeriyle tamamlanacaktır. Bunun için menüdeki değer 360 derece olarak yazılır, ilk çember tamamlanır. Sağ alt köşede Ayarlar Çubuğu'nda Modifier menüsünden işlem onaylanır (Apply) (Görsel 3.58, 3.59).

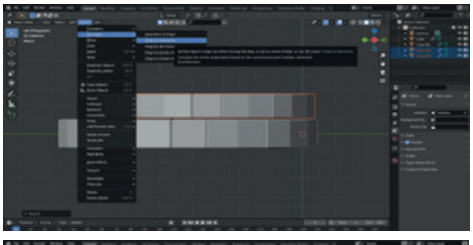


Görsel 3.58: Add Modifier, Deformasyon, Simple Deform

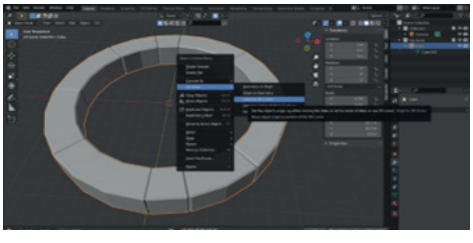


Görsel 3.59: 360 derecede bükülmesi sağlanır.









Düzenleme yani Edit Mod'a tekrar dönüldüğünde bu yapıyı oluşturan önceki çalışmanın o modda beklediği görülebilir. Başka işler için kaydedilebilir. Tekrar ön görünüme geçilerek bu halkanın Shift+D ile yukarı sürüklenerek ve S ile biraz daha küçültülerek bir kopyası çıkarılır.

Bu noktada imleç (Cursor) ve objenin merkezleri farklı yerlerde bulunduğu için üst halka S ile küçültüldüğünde diğerini merkezlemediği görülür. Halkaların merkezlenmesi ve kolay çalışılabilmesi için bir ayarlama gerekecektir.

İmleci (kırmızı, beyaz merkezi bir halka olan Cursor'u) tam merkeze almak, Shift+S. Obje seçilir, İmleç Dünya Merkezi'ne (Cursor to World Orijin) ayarlanır.

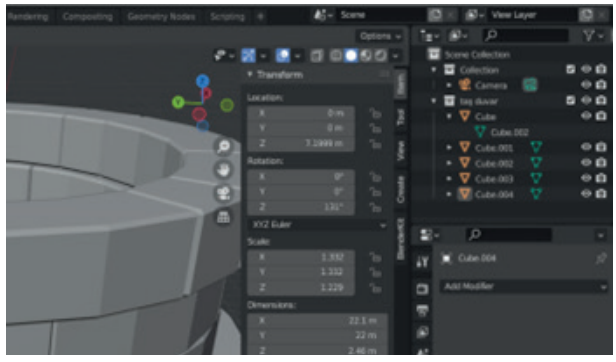
Objenin merkez noktasını (obje üzerinde sarı ufak nokta) imleç üzerine (Cursor üzerine) ayarlanır.

Merkezlenecek obje seçilir, sol üst köşeden Obje (Object), Set Origin, Origin to Cursor komutları ile İmlecin (Cursor) merkezine alınır. ardından objeyi de merkeze almak için obje seçilir. Bu işleme Set Orijin denir.

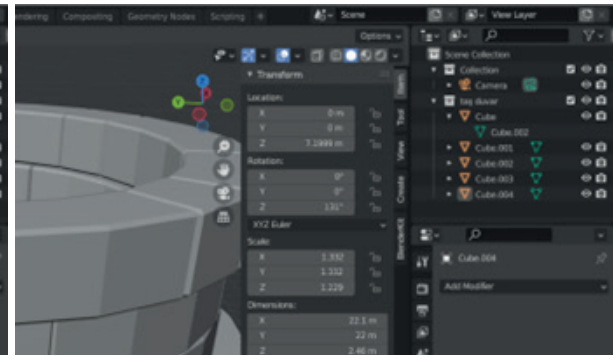
Geometry to Orijin (Geometri merkeze komutu) seçilir. (İmleç yani Cursor merkezde ise Obje de merkeze geçecektir.) Şayet Cursor merkez noktada değilse çalışılan obje seçilir. Çalışma ekranı sağ üst köşesinde İtem'den Konum (Location) ayarları sıfırlanır. Obje merkezde yerini alır (Görsel 3.60).

Görsel 3.60: Çemberin kopyası oluşturulur ve merkezi cursora ayarlanır.

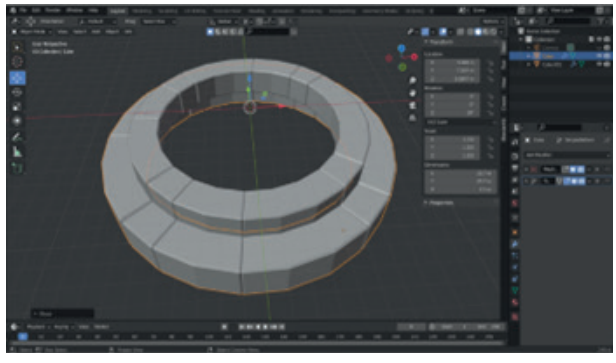
Alttan büyük halka Shift+D ile kopyalanır, z ekseninde yukarı sürüklenir ve S ile küçültülür. Aynı işlem bir üst halka için tekrar edilir. Bu noktada taşların aralıklarının duvar örgüsüne uygun olması ve üst üste gelmemesi için için halkalar R (Rotate) ile döndürülür. İşlemler dört taş duvar sırası yükseltilene kadar tekrarlanır.



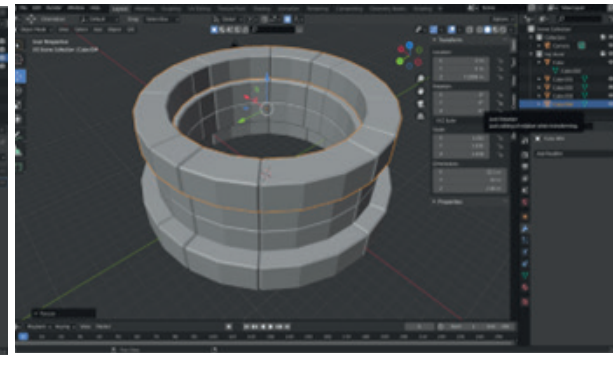
Görsel 3.61: Gerekirse Lokasyon ayarları sıfırlanır.



Görsel 3.62: Üstten görünümden merkez kontrol edilir.

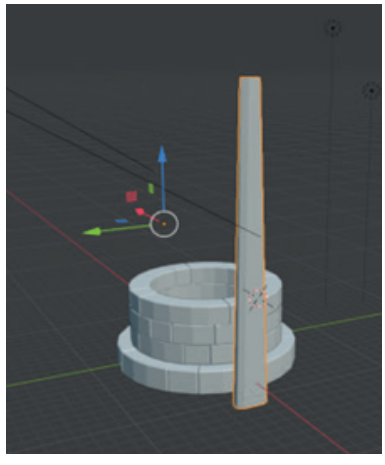


Görsel 3.63: Halkalar kopyalanır, Z eksende üste taşınır.

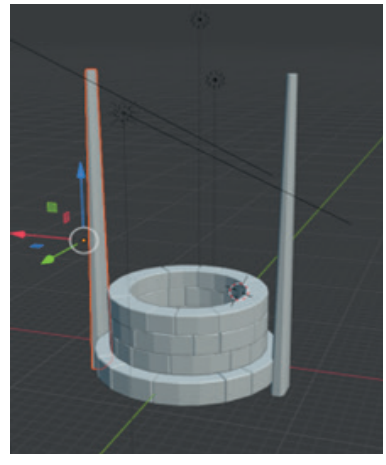


Görsel 3.64: Aynı işlemler diğer halkalar için tekrar edilir.

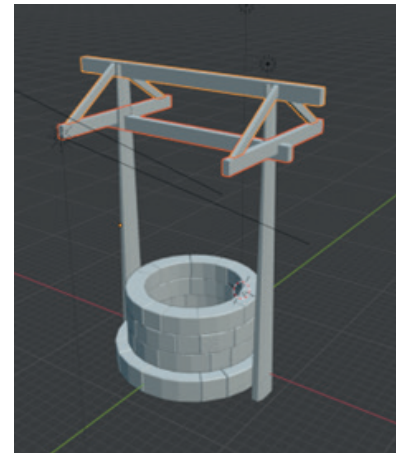
Kuyunun duvar bölümü tamamlandıktan sonra çatının modellenmesine taşıyıcı ayakların yapımı ile başlanır. Su kuyusunun ayaklarını hazırlamak için Shift+A ile Mesh bölümünden çalışma ekranına yeni bir küp atanır, Tab kısayol tuşuyla Edit Mod'a geçilir. Yüzey seçimini yaptıktan sonra x ekseninde G tuşuna basılarak nesne uzatılır. Nesneyi inceltmek için ise A tuşuna basılıp nesnenin tüm yüzeyleri seçilerek ekseninde daraltılmaya başlanır. Shift+D ile seçilen nesne kopyalanarak x ekseni üzerinde G tuşu ile haraket ettirilip hizalanır. Sonrasında Shift+A ile Mesh bölümünden bir küp atanıp Edit Mod'dan ince dikdörtgen hâline getirildikten sonra çatının iskelesi inşa edilir (Görsel 3.65, 3.66, 3.67).



Görsel 3.65: Taşıyıcı ilk ayak yapılır.

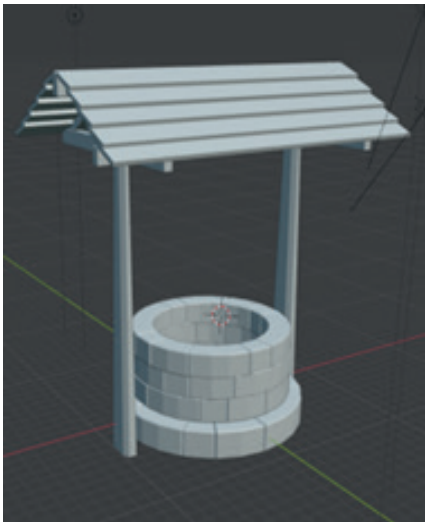


Görsel 3.66: İkinci ayak kopyalanır.

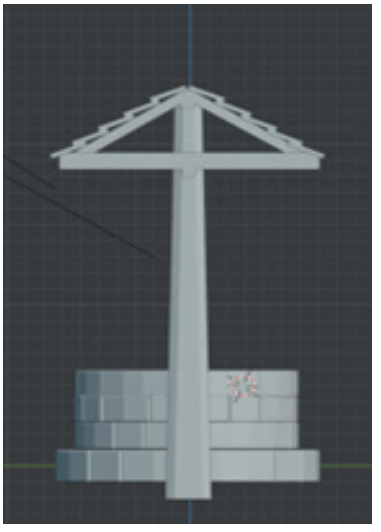


Görsel 3.67: Küp ile çatı hazırlanır.

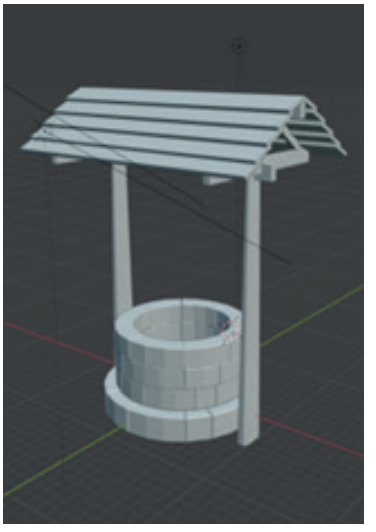
Eski bir su kuyusunun yeni yapılmış gibi görünmesini istemiyorsak, modellemede Latice konusunu incelemek ve modele esneklik kazandırmak gerekecektir.



Görsel 3.68: Taşıyıcı ilk ayak yapılır.

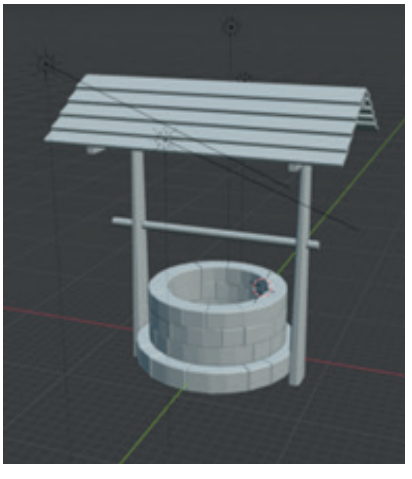


Görsel 3.69: İkinci ayak kopyalanır.

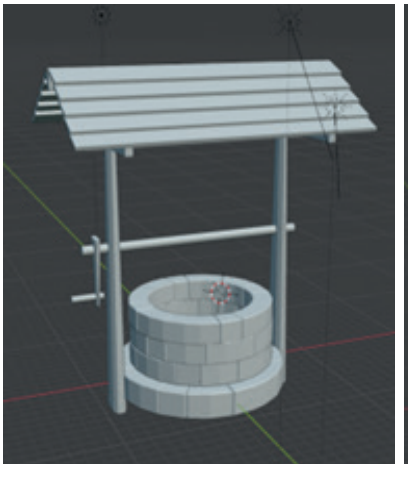


Görsel 3.70: Küp ile çatı hazırlanır.

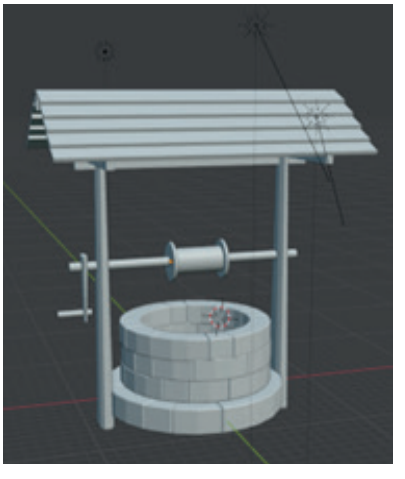
Kuyunun iskelesi bittikten sonra çatısını yapmak için tekrar Shift+A yapılarak Mesh bölümünden yeni bir küp oluşturulur. Yassı tahtaları yapmak için S tuşuna basılarak z ekseninde preslenir. Ardından y ekseninde uzatılarak dikdörtgen yassı bir şekil elde edilir. Bu çatıyı örten tahtalardan bir tanesidir. Shift+D yapılarak basamak şeklinde ”kopyala yapıştır” yapılarak tekrarlarla bir çatı örüntüsü oluşturulur (Görsel 3.68, 3.69, 3.70).



Görsel 3.71: TTaşıyıcı hazırlanır.



Görsel 3.72: Kulp eklenir.



Görsel 3.73: Makara yapılır

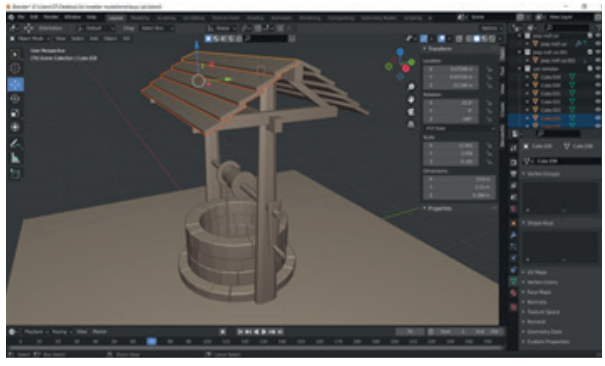
Kuyumuzun makarası ve parçalarını yapmak için, Shift+A ile Mesh bölümünden oluşturulacak silindirler yeterli olacaktır. Shift+A ile Mesh ve R tuşu ile x ekseninde 90 derece döndürülerek silindir orantılı bir şeklide küçültülüp uzatalır ve kuyuya hizalanıp uzatılan silindir çubuk ortalanarak eklenir. Makarayı döndürmeye yarayacak basit bir kol için de Shift+D ile ufak bir silindir parça eklemek yeterlidir. Shift+A yapılarak Mesh bölümünden tekrar bir silindir eklenip makara kısmı ve kenarları hazırlanır. Hazırlanan silindir orantılı bir şekilde küçültülür (Görsel 3.71, 3.72, 3.73).

Makara üzerinde sarmal bir ip yapmak için ise makaranın yanlarına eklenen paylar Shift+D ile kopyala yapıştır yapılarak x ekseninde sürüklenip makaranın paylarını aşmayacak şekilde küçültülür.

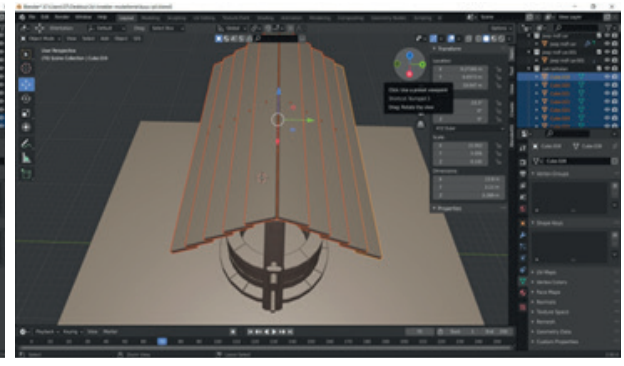
(Su Kuyusu) Parçaların Başlıklar Hâlinde Toplanması ve Basit Renklendirilmesi

Bu noktada su kuyusunun renklendirilmeden (Base Color) ve texture edilmeden önce parçalarının seçilmesi ve tek başlık altında tanımlanmasını (ki parçalarla tek tek uğraşılmadan bir başlık altında ele alınmasını) inceleyeceğiz.

Model çatısının bir parça hâline getirilmesi için Object modda Shift'e basılarak çatı tahtaları seçilir. Bu noktada hatalı işlem yapılırsa Ctrl+Z ile geri alınır ve devam edilebilir (Görsel 3.74). Bu işlemler sırasında yön seçiciden üst alt sol sağ gibi genel seçimler yapılması ya da görünüm açıları seçilmesi, modellenecek objeye ya da parçalarına yaklaşılması işlemi kolaylaştıracaktır (Görsel 3.75)



Görsel 3.74: Çatı tahtalarının tamamı seçilir.

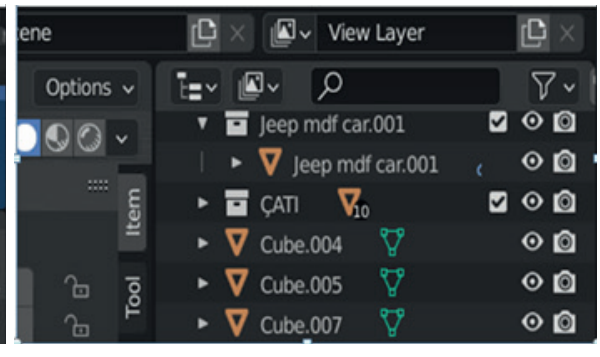


Görsel 3.75: Üsten bakış ile tamamı kontrol edilir.

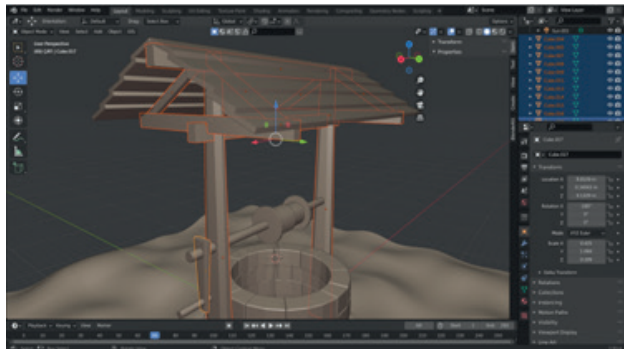
M tuşuna basılarak New Collection seçimi yapılır ve koleksiyona bir başlık adı verilir. Böylelikle parçalar tek bir başlık altında toplanmış ve seçimleri kolay hâle getirilmiş olur. Şayet guruplandırma yapılarak parçaların tamamen bir tek başlık altına alınarak görünmesi ve çalışılması isteniyorsa parçalar seçilerek CTRL+J tuşları ile tek grup ve tek başlık hâline de dönüştürülüp sabitlenerek devam edilebilir (Görsel 3.76, 3.77).



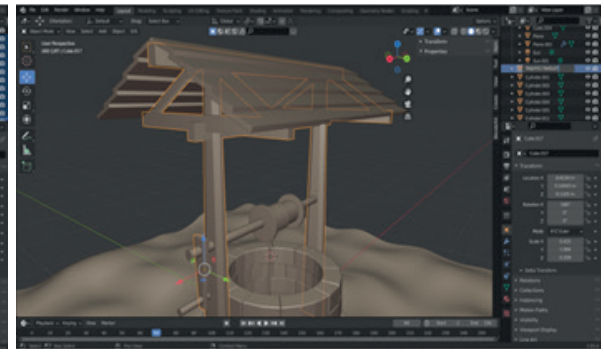
Görsel 3.76: Parçaların kolay bulunması için isimlendirilir.



Görsel 3.77: Çatı başlığı layer kutusunda görüntülenir.



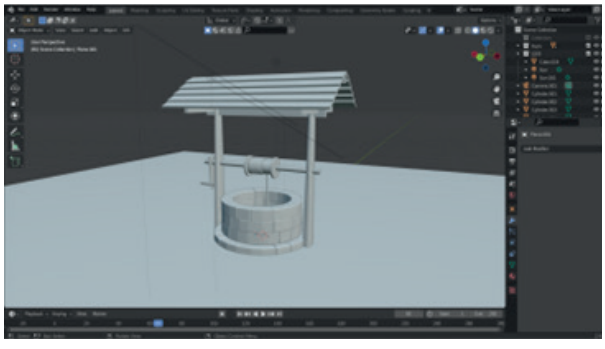
Görsel 3.78: Diğer parçalar da seçilir ve isimlendirilir.



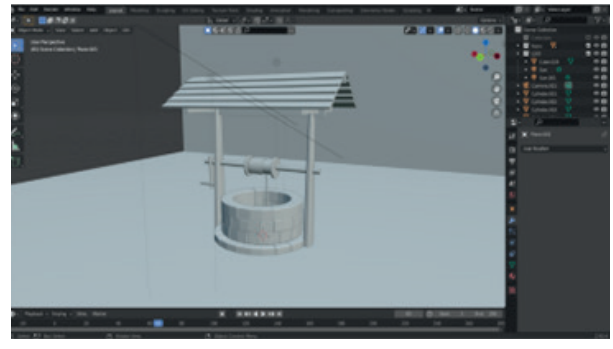
Görsel 3.79: Görünüm ve listeleme kontrol edilir

Su kuyusunu güzel bir kompozisyonda sergileyebilmek için zemine ve arka plana yeni bir düzlem eklenebilir. Kuyunun altına basit bir zemin eklemek için Shift+A ile Mesh bölümünden sahneye bir Plane (Düzlem) eklenir. Oluşturulan düzlem seçilip S tuşuna basılarak orantılı bir şekilde büyütülür. Aynı şekilde bir dik düzlem de kuyunun arkasında fon oluşturmak için eklenir. Kırık köşelerin yumuşatılması ve gökyüzünün fotoğrafla kaplandığında bir bütün olarak görülebilmesi için Tab tuşuna basılarak Edit Mod'a geçilir (Görsel 3.80, 3.81).

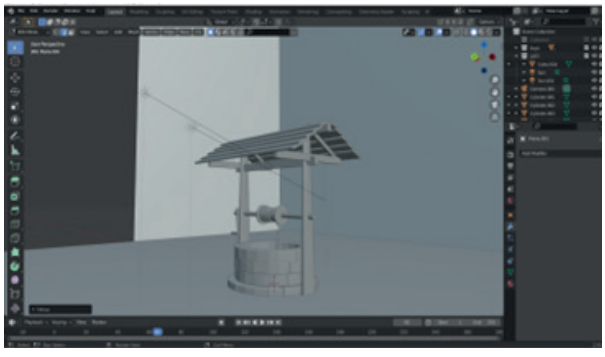
Dik yüzeyin kenarlarından tutularak E tuşuna basılıp y ekseninde sündürülür. Sündürülen kenar seçilip Ctrl+B komutu ile yüzey sayısı artırılır ve bu sayede köşeler yuvarlatılmış ve yumuşak bir geçişle tek yüzey parça hâline getirilmiş olur. Böylelikle örneğin bir gökyüzü rengi ya da fotoğrafı yapıştırmaya, kaplamaya (cover) hazır hâle getirilir. Zemin yüzeyi ise daha dalgalı bir görünüm kazandırılarak arazi dokusu kaplanacak hâle getirilir. (Sonuca ilişkin fikir vermesi için aşağıdaki görsellerde renk ve fotoğraf kaplamalarından sonra kompozisyon değişikliği gözlemlenebilir.) (Görsel 3.84, 3.85).



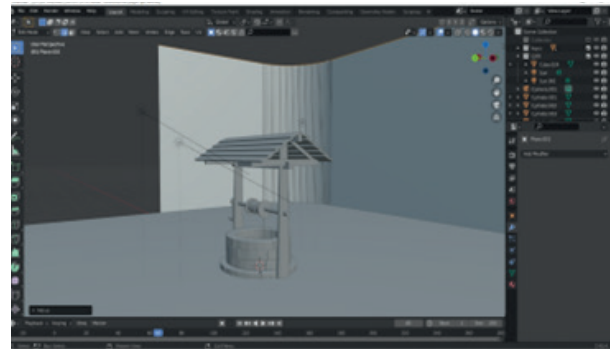
Görsel 3.80: Bir zemin yüzey eklenmesi



Görsel 3.81: Arkasına yüzey eklenmesi



Görsel 3.82: Bir yan yüzey eklenmesi



Görsel 3.83: Gökyüzü için kırılmanın ovalleştirilmesi

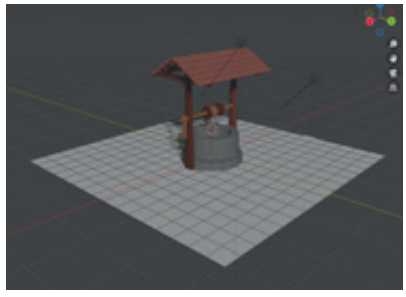


Görsel 3.84: Oluşturulan yüzeylere renk ve fotoğraf seçimi



Görsel 3.85: Renk ve fotoğrafla kaplanmış kompozisyon

Düz Zemine (Plane) Arazi Görünümü Vermek İçin Biçim Değiştirme



Görsel 3.86: Bir zemin eklenmesi

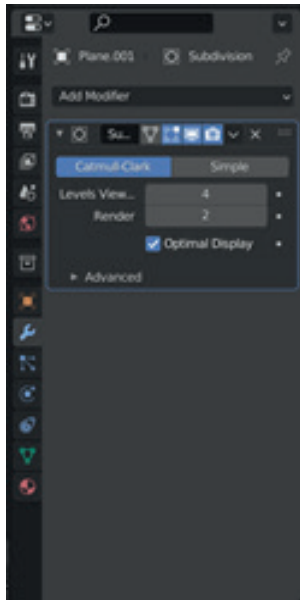


Görsel 3.87: Subdivision Surface

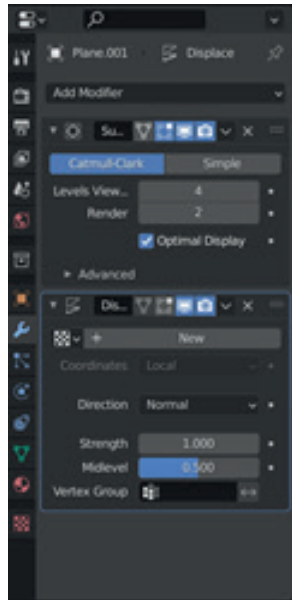


Görsel 3.88: Displace eklenmesi

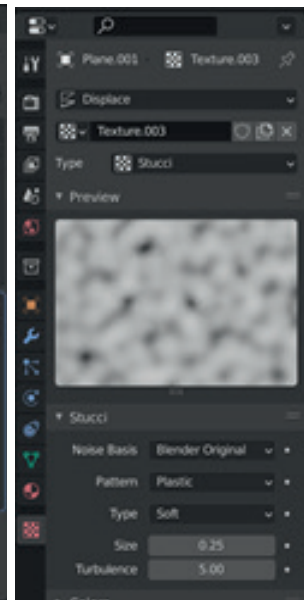
Zemine biçim kazandırmak için için **Tab** tuşuna basarak Edit Mod'a girilir, farenin sağ tuşuna tıklanarak Subdivide ile yüzey kesimi artırılır. Bu işlemden sonra ekranın sağ kısmında dikey hâlde bulunan Editör Type bölümde Modifier seçeneğinden Subdivision Surface ve Displace eklenir. Add Modifier'de ayarlar düzenlenir. Bu arazinin engebesini belirtmek için Texture Properties kısımından New ile yeni bir texture açılır. Bu pencerede Type kısmından Stucci satırı seçilirek **Tab** tuşu ile düzenleyici moddan çıkılır. Ardından Araç bölümünde Displace kısmında Strength ayarları ile arazi şekli belirlenir (Görsel 3.89-3.92).



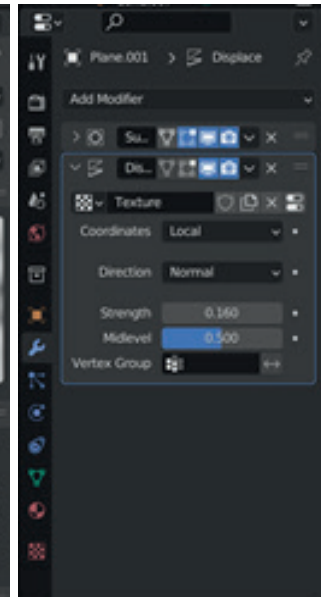
Görsel 3.89: Subdivision Surface



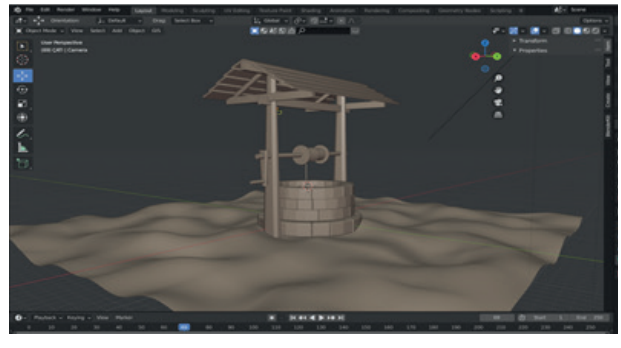
Görsel 3.90: Add Modifier'de ayarlar



Görsel 3.91: Type kısmından Stucci



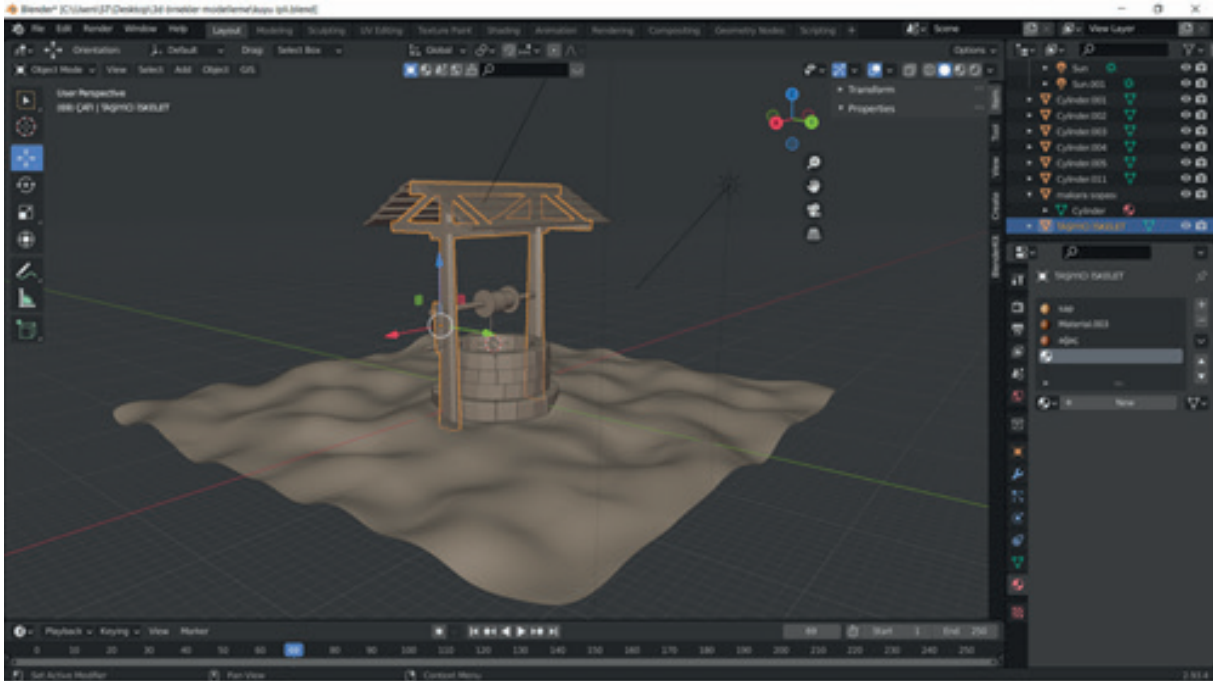
Görsel 3.92: Strength ayarları



Görsel 3.93: Yüzey ayarları ile arazi görünümü verilmiş örnek

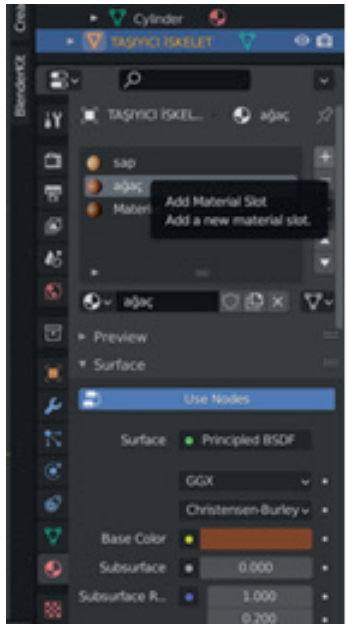
Base Color ile Basit Renklendirme

File kısmından objenin olduğu klasör açılarak çalışmaya başlanır. Basit biçimde renklendirmek için Shift'e basılarak boyanacak parçalar seçilir (Görsel 3.94).

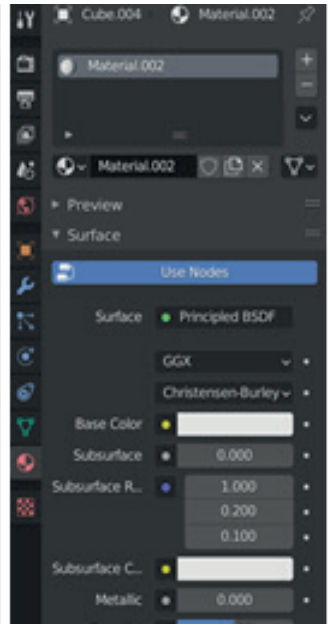


Görsel 3.94: Basit renklendirme için boyanacak yüzeylerin seçimi

Programın sağ alt köşesindeki menüden Material Properties penceresi açılır. Objenin seçili olduğundan emin olunur ve New Material'den yeni bir materyal eklenir. Eklenen materyalden hemen aşağıda Base Color kısmından uygun bir renk seçilir. Renk çemberinin sağında dikey açık koyu çubuk ile rengin koyuluğu ayarlabilir (Görsel 3.95-3.97).



Görsel 3.95: Obje seçimi

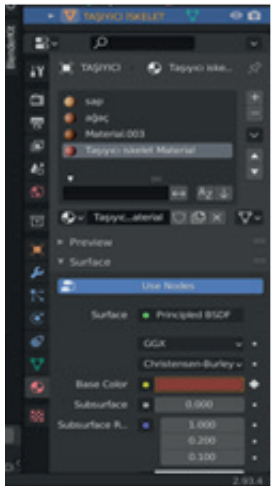


Görsel 3.96: Yeni materyal

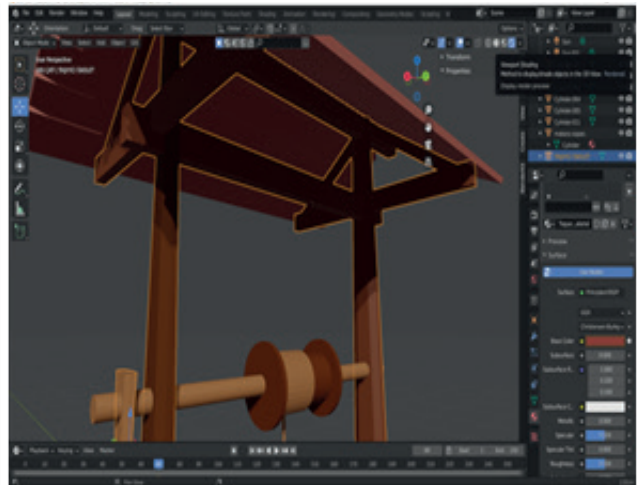


Görsel 3.97: Renk seçimi

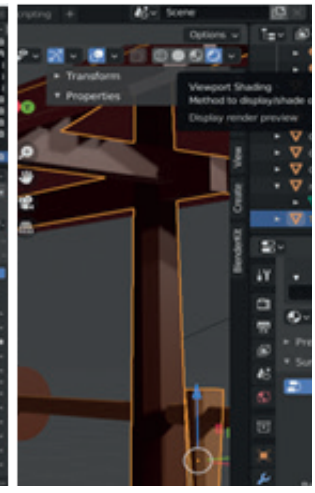
Bu temel renge (Materyal Renk) bir isim verilir ve aynı işlem renklendirme için diğer parçalara da uygulanır. Renk verme işleminin sonucu, çalışma ekranının sağ üst köşesinde yer alan daire sembollerinden sonuncusu olan render görünümünden görülebilir (Görsel 3.98-3.100).



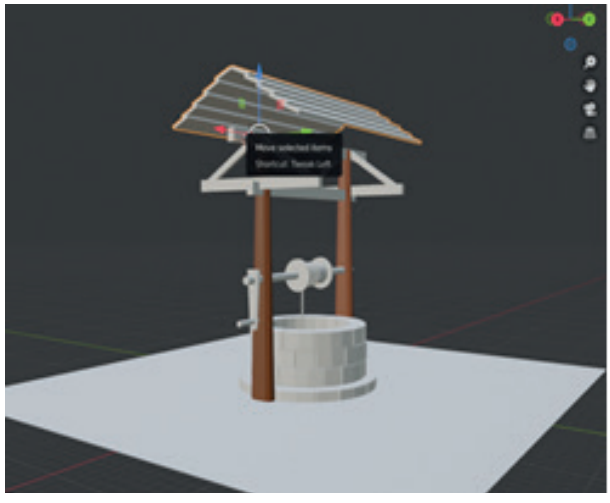
Görsel 3.98: Seçim alanı



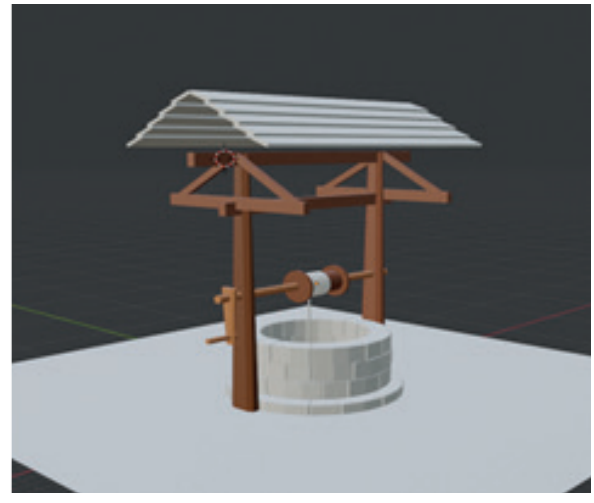
Görsel 3.99: Seçim alanının kontrol edilmesi



Görsel 3.100: Ayrıştırma

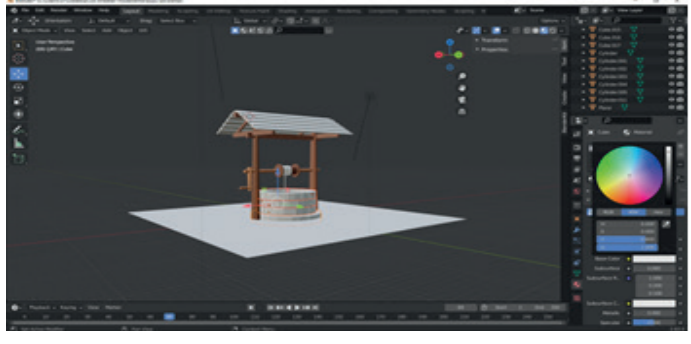


Görsel 3.101: Gruplandırma için parçaların seçimi

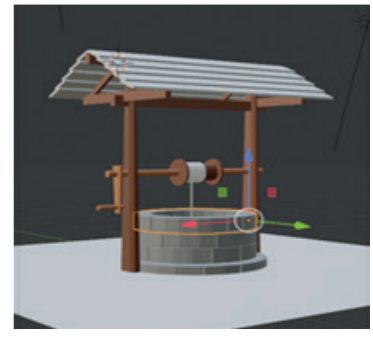


Görsel 3.102: Parçaların seçilip renklendirilmesi

Sonrasında çatı kısmındaki parçalar CTRL+J yapılarak gruplandırılır ve z ekseninde yukarı doğru çekilerek kuyunun iskeleti seçilip materyal kısmından boyama işlemi yapılır (Görsel 3.101, 3.102).

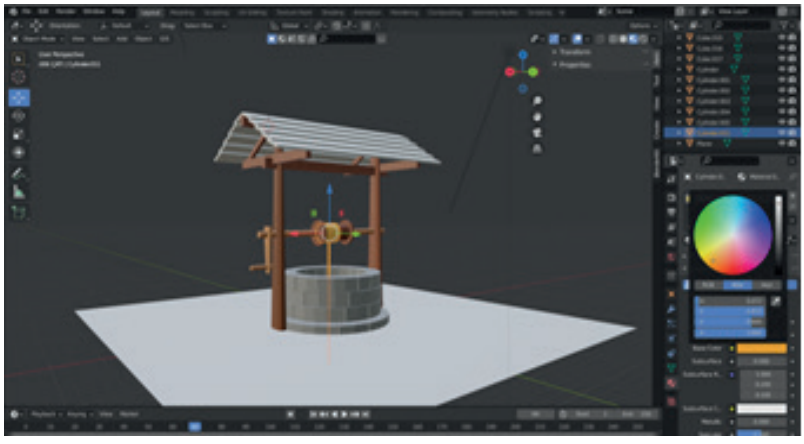


Görsel 3.103: Boyamak için kuyunun taş duvarının seçilmesi

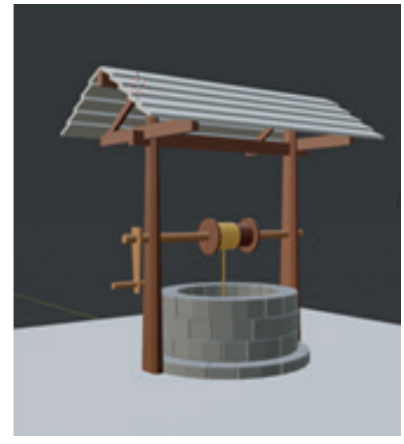


Görsel 3.104: Tabakaların seçilmesi

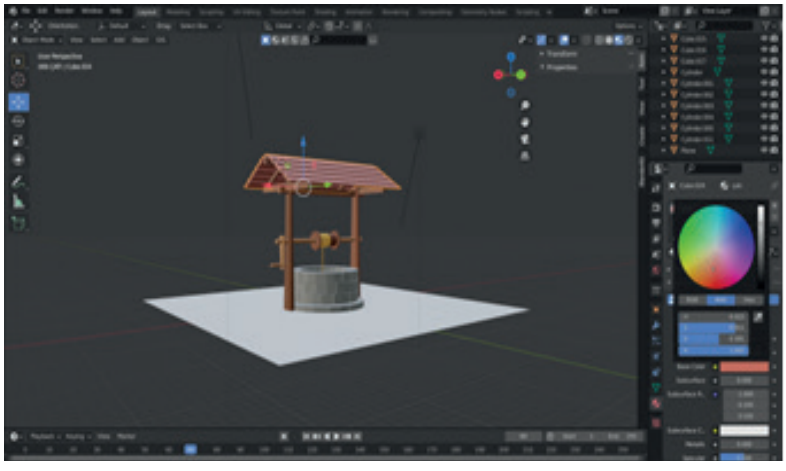
Kuyunun kalan kısımlarını boyamak için Shift'e basılarak boyanacak parçalar seçilir, ardından Material Properties'e gelinir ve New'e basılarak yeni boyama katmanı oluşturulur (Görsel 3.105, 3.106).



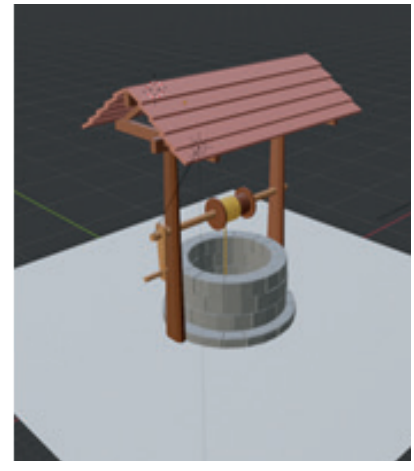
Görsel 3.105: Boyamak için makara ve ipin seçilmesi



Görsel 3.106: Renklendirme sonrası

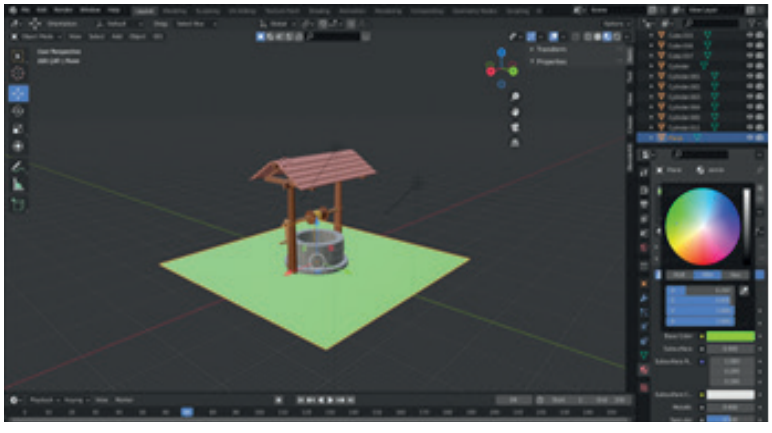


Görsel 3.6107: Seçim işlemlerinin tekrarlanması

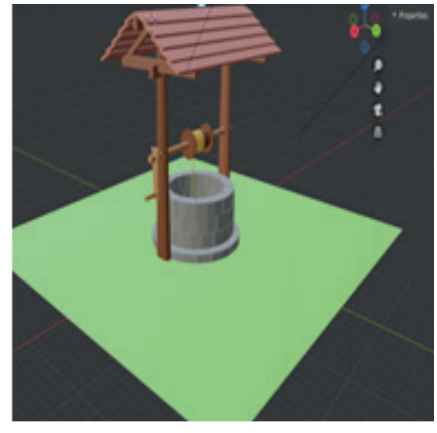


Görsel 3.108: İnceleme açıları

Kuyunun kalan kısmılarını boyamak için işlem aynı biçimde tekrarlanır ve parçalar basit uygun renklere (Base Color) boyanır (Görsel 3.107-3.110)



Görsel 3.109: Zemin renginin seçilmesi



Görsel 3.110: İnceleme açıları

Renklendirilen ya da Doku ile Kaplanan Nesnelerle Kompozisyon Oluşturma

Daha önce modellenmiş ağaçlar, kayalar, taşlar, çimenler gibi objeler su kuyusunun çevresinde güzel bir kompozisyon (düzenleme) oluşturmamıza yetecektir. Başarılı bir kompozisyon hazırlayabilmek için kompozisyonu oluşturan elemanlara kısaca değinmek faydalı olacaktır.

Kompozisyonu Oluşturan Temel Elemanlar

Biçim: Modelleme sanatında parçanın formu, dış görünüşü ve kendi içindeki parçaların düzeni olarak tanımlanabilir. İki veya daha fazla parçanın bulunduğu yerde ise düzenli ya da düzensiz bir biçimden söz edilebilir. Bir sanat eserinin biçimi ise onu oluşturan parçaların düzeni ile belirlenir.

Denge: Çizgiler, renkler, biçimler ve hacimler kompozisyon (düzenleme) içindeki ağırlıklarına göre ölçülüp tartılarak yerleştirilmelidir. Bu konumlandırma nasıl bir etki, his oluşturmak isteniyorsa ona göre biçimlenmeli ve düzenlenmelidir.

Armoni: Biçimlerin ve renklerin armonisi bu elemanların birbirine uyumu ile tanımlanır. Kendi içlerinde dengeli ve uyumlu olabilecekleri gibi bir kompozisyonda diğer unsurlarla da dengelenebilir, uyumlu hâle getirilebilirler. Sonuçta armoni de bir kompozisyonda verilmek istenen his ve etkiye göre düzenlenecektir.

Ritim: Düzenli ve uyumlu tekrarlara ritim ve ritimsel dizgi denilebilir. En temel biçimi ile dikeyler, yataylar, açılar ve yayların tekrarı, birer ritmik durum oluştururlar. Ritimde ögeler düzen ve zaman boyutu ile birbirleriyle uyumlu hâle gelerek ritmik sonucu oluştururlar. Ritim hareketi, hareketin tekrarı da ritmi sağlar.

Hareket: Resmin yüzeyi, bir çizgi ile bölünmeden önce yüzey durağan ve hareketsizdir. Hareketi meydana getiren karşıt etkilerdir. Sanatta hareket biçimler ile verilebileceği gibi renk ve hacim etkileri ile de verilebilir. Genel olarak eğri çizgiler hareket, yatay ve dik çizgiler dinginlik verir. Hareket, objelerin ritim-denge ve uyumu ile verilebileceği gibi zıtlık ilişkileri ile de verilebilir. Ögelerin kendi içlerinde ve birbirleri arasındaki zıtlıkları, kuvvetli görsel ışımalar hareketi ve etkisini kuvvetlendirir.

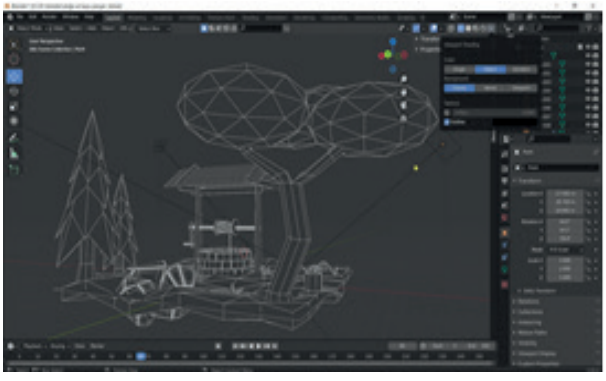
Perspektif: Nesnelerin görünümünü üç boyut etkisi vererek düz bir yüzeyde göstermeye yarayan bir iz düşüm çizim tekniğidir. Günlük hayatta yaşadıklarımızın etkisi sanatta konuyu vurgulamaya, ön plana çıkarmaya, derinlik hissi oluşturmaya yarayan bir özelliktir. Bu özellik, üç boyutlu nesneleri ve aralarındaki mekân ilişkilerini iki boyutlu bir düzlemde gözlemlemeye ve resmetmeye yarar. Perspektifte, bizden uzaktaki cisimler küçülmüş olarak (biçim perspektifi) ve renkleri solmuş olarak (renk perspektifi) görünür. Biçim ve renk perspektifinde ilkeler ustaca kullanıldığında, izleyiciye derinlik, mesafe ve hacim hissi kolaylıkla verilebilir.

Doku: Bir maddenin doğal yapısının yüzeydeki görünüşüdür. Doku fonksiyonunu ifade ettiği zaman huzur vericidir. Doku, armoni ve kontrastlarıyla doğa dışı bir güzellik yaratır, bununla birlikte sanat eserinde de önemli bir elemandır. Bugün mimari, resim ve heykelde doku elemanı önemli bir yer almıştır. Doku yerinde ve gerekli bir tarzda kullanılırsa resme, çerçeveye duygusallık verir. Doğada her şey bir doku, bir doku elemanı ile yüklüdür. Sürülü tarlalar, kumsal, kalabalık insan grupları, evler çatılar, dalgalar gibi. Doku ifade eden çizgi, nokta ve tonların yüzeye kazandıracağı soyut zenginlik dışında, yüzeyin doğal yapısını yansıtmak, ya da küçük çapta derinlik (rölyef) kazandırmak gibi ikinci bir işlevi vardır.

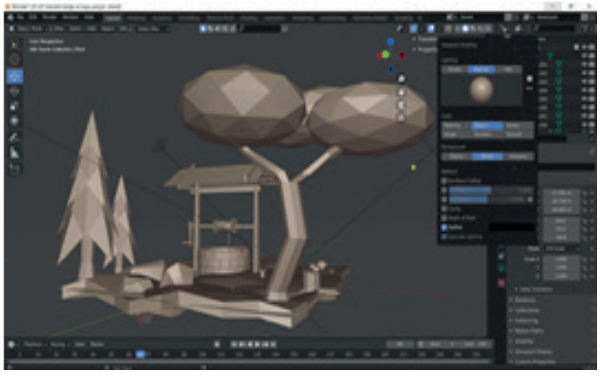
Ton: Bir kompozisyonun duygusal yönü, ona hâkim olan tonlarla yakından ilgilidir. Genel olarak açık tonlar izleyiciye açık, belirli, ışıltılı, ferah ve sade etkiler verirken, koyu tonlar ise daha ağır, dramatik ve pek belirli olmayan duygular verir. Bir kompozisyonda göz önce açık tonlara gider. Bu nedenle ilgi merkezi açık tonlar içinde bulunmalıdır. Bir renk lekesi açık fon üzerinde koyu, koyu fon üzerinde açık görünür.

Derinlik: Bir cism, üçüncü boyutunun -kalınlık- hissedilmesi ve anlaşılması ile gerçeklik kazanır. İki boyutlu cisimlerde derinlik kavramı bulunmazken üç boyutlu cisimler en, boy ve derinliği ile tanımlanır. Objelerin renkleri, değer farkları, parlaklık ve matlıkları ya da dokuları derinlik etkisi oluşturmada rol oynar. Bu durum çoğu zaman iki boyutlu yüzeylerde üçüncü bir boyut yani derinlik etkisi kazandırmakta kullanılır. Parlak cisimler yakında, mat cisimler uzakta etkisi verirken, sıcak renkli cisimler yakında, soğuk renkli cisimler uzakta, koyu tonlu cisimler yakında, açık tonlu cisimler uzakta etkisi verir.

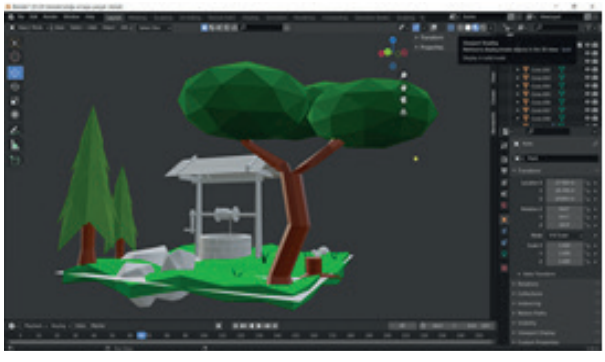
Çalışmalar sürdürülürken çalışma ekranının sağ üst köşesinde bulunan daire sembollerinden Görüntüleme Alanı'ndan (Viewport Shading) işin nasıl göründüğü ve yürüdüğüne dair ön izleme modları incelenebilir. Bu inceleme bir çalışma tamamlanmadan ön fikir verecektir (Görsel 3.111-3.114).



Görsel 3.111: Görüntüleme alanı tel kafes (Wireframe)



Görsel 3.112: Görüntüleme alanı katı (Solid) Matcap Object



Görsel 3.113: Görüntüleme alanı renk (Material Preview)

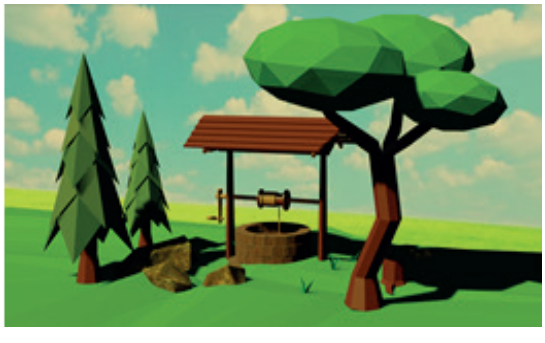


Görsel 3.114: Görüntüleme alanında işlenmiş (Rendered)

Kompozisyonun daha etkili görünmesi için basit ışık ayarları yapmak olumlu sonuçlar sağlayacaktır. Dış mekân kompozisyonlar için ışık olarak güneş seçimi daha uygun ve doğal bir görünüm kazandırır. (Görsel 3.115, 3.116).



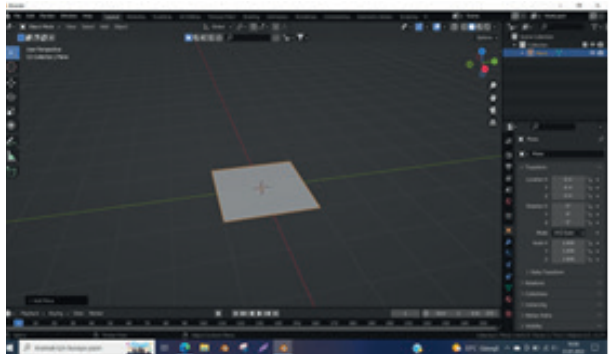
Görsel 3.115: Arka yüzey üzerine gökyüzü ekli kompozisyon



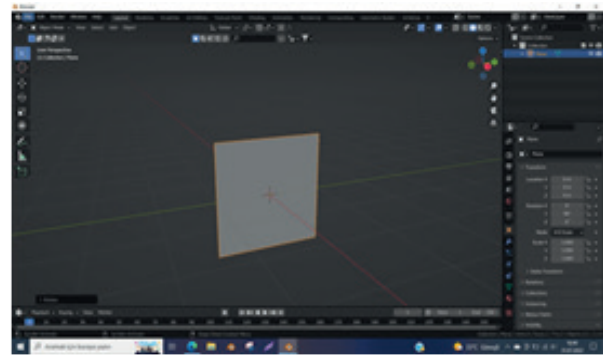
Görsel 3.116: Gökyüzü, yeryüzü ve ışık ekli kompozisyon

PBR ile 3D Doku Oluşturma

Fiziksel Tabanlı İşleme (Physically Based Rendering) olarak da bilinen PBR, ışığın 3D modeller üzerinde, gerçek objeler gibi nasıl tepki verdiğini simüle etmeyi amaçlayan bir çalışma sürecidir.

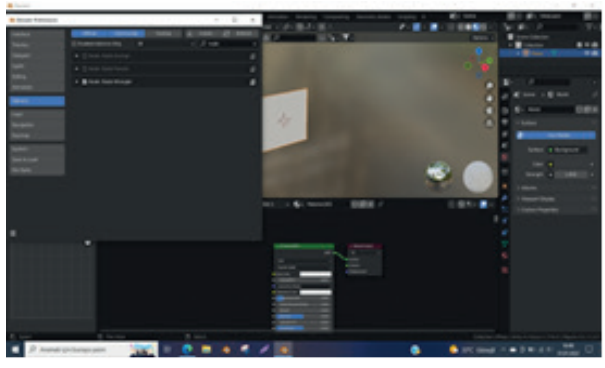


Görsel 3.117: Shift+A ile oluşturulmuş bir plane

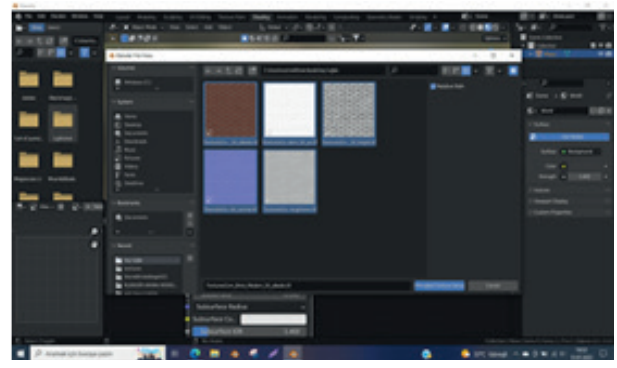


Görsel 3.118: R tuşu ile y ekseninde dik döndürülmüş plane

Shift+A ile bir plane oluşturulur. Ardından R tuşuna basılarak y ekseninde 90 derece döndürülür. Üst kısmından Shading bölümünü açılır (Görsel 3.117, 3.118, 3.119).

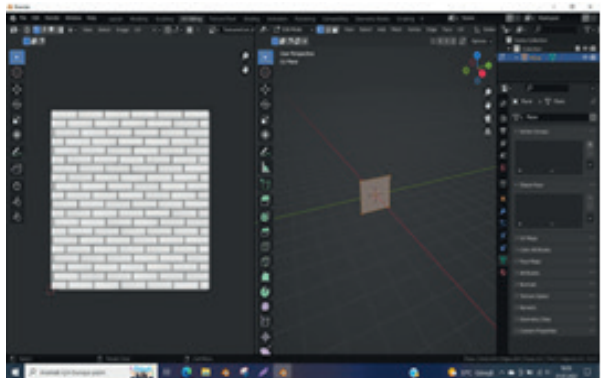


Görsel 3.119: Shading Editör penceresi görünümü

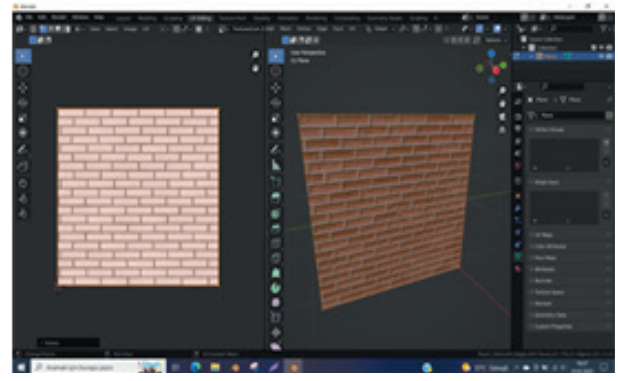


Görsel 3.120: New ile açılmış yeni materyal görünümleri

New kısmından yeni bir materyal eklenir. Edit moddan Performance kısmından Add-ons seçilir, arama bölümüne Node: Node Wrangler eklenir. Material kısmınadan Principled BSDF seçilir ve Shıft+Ctrl+T ile dosya kısmı açıldıktan sonra 3D doku etkisinde hazırlanacak materyal resimleri seçilir (Görsel 3.120, 3.121, 3.122).



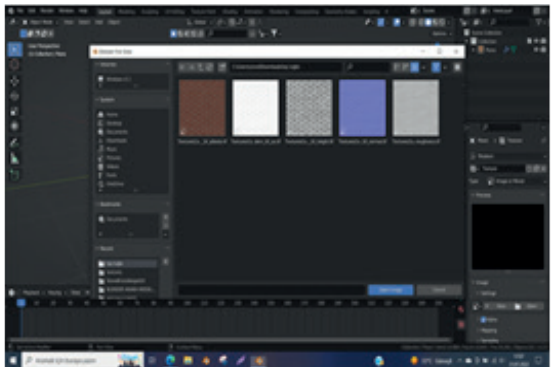
Görsel 3.121: UV Editingde yüzeyin doku görünümü

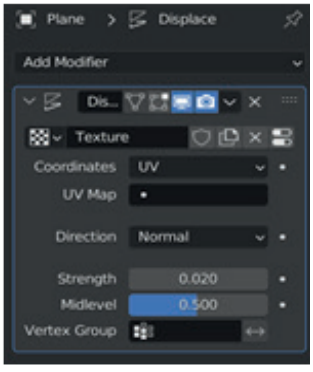


Görsel 3.122: Y ekseninde R ile dik döndürülmüş doku

Texture ters ise UV Editing kısmından objenin UV Warp "A" tuşuna basılarak 90 derece açıyla döndürülür. Düzleme yüzey sayısı eklemek için Layout bölümüne gelinerek Tab tuşuyla Edit moda geçilir, farenin sağ tuşuna basılarak Subdivide eklenir. Menü kısmından sayı 10 olarak ayarlanır, işlem birkaç kere tekrarlanır (Görsel 3.123).

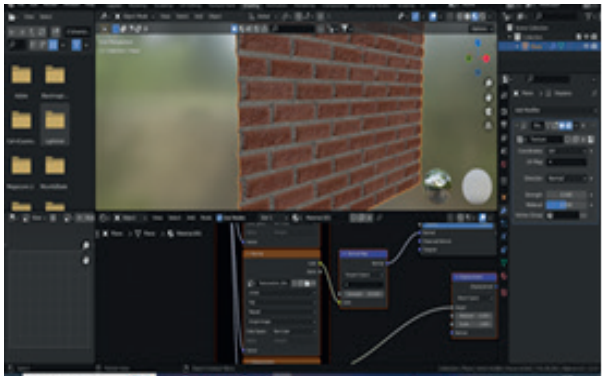


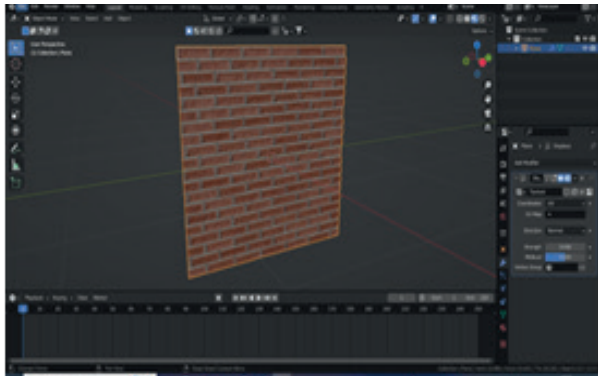




Görsel 3.123: Subdivede ayarları **Görsel 3.124:** New ile doku dosyaları ya da görselleri **Görsel 3.125:** Strength ölçüleri

Ardından sağda araç simgesinden Displace sonrasında New kısmından yeni bir texture katmanı eklenir. Texture Properties kısmında Image Settings Open bölümünden yüklü olan Texture Height resmi açılarak tekrar Displace kısmına gelinir ve Coordiates Locali UV'e çekilir, daha sonrasında Strength kısmından uygun kabartma derinliği ayarlanır (Görsel 3.124, 3.125).



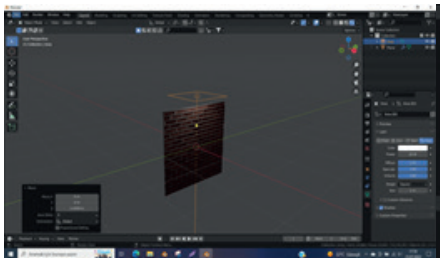


Görsel 3.126: Shading Editör'de eşleme düğümleri **Görsel 3.127:** Sonuca Shade Smooth eklenmiş hâli

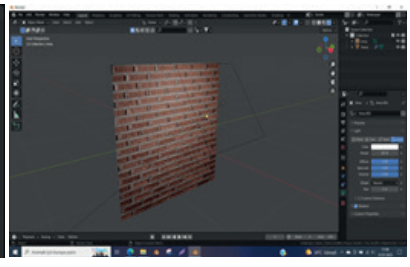
Shading kısmından Normal Map Strength ayarı on bine çekilir. Obje seçiliyken sağ tık yapılarak Shade Smooth eklenir (Görsel 3.126, 3.127).

Basit Bir Render Görüntüsü Almak

Shift+A yapılarak Light kısmından Area seçilir. G tuşuna basılarak z ekseninde hareket ettirilir. Ardından model üzerinde en uygun şekilde ışık ayarlanır. Araç kısmından ampul olan simgeye tıklanır ve Power kısmından ışık ayarları istenilen biçimde verilir (Görsel 3.128,129).







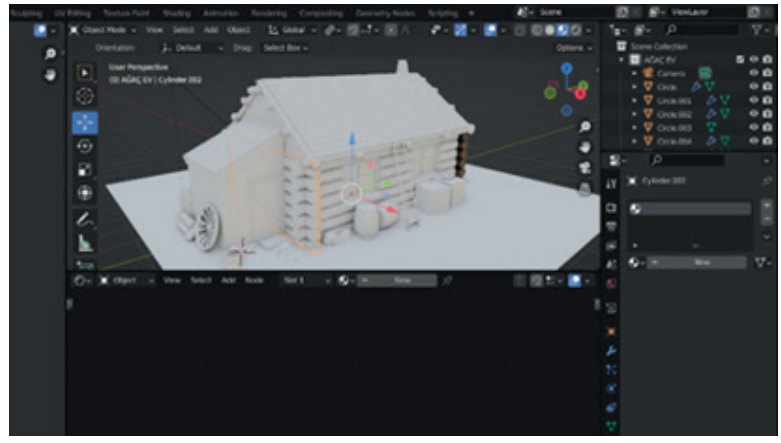
Görsel 3.128: Shift+A ile oluşturulmuş Light Area da ışık ayarı **Görsel 3.129:** Işığın etkisinin yüzey alanda izlenmesi eklenmiş hâli

MODELLENMİŞ BİR KULÜBENİN VE ZEMİNİNİN UYGUN DOKU İLE KAPLANMASI

Kulübenin Ağaç Doku ile Kaplanması

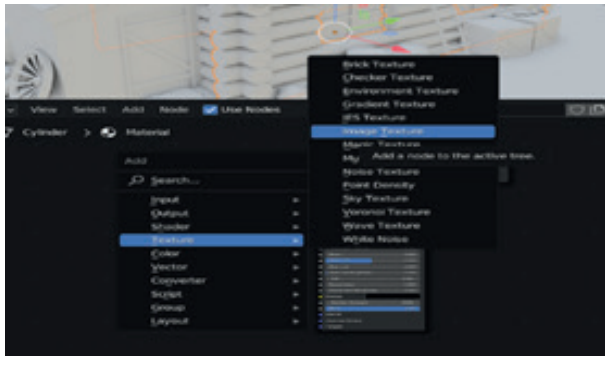
Bir kulübe modellemesi, gerçekte pek de farklı olmayan birkaç parçanın tekrarlı düzenlenmesinden oluşur. Ünitenin sonuna yaklaşıldığı bu noktada kulübenin modellenmesinden çok ona "gerçekçi doku kaplaması" konusunu devam ettirmek faydalı olacaktır.

Sonrasında gerçekçi doku kaplaması bundan önce modellenen nesnelere de uygulanabilir. Kulübenin ağaç doku ile kaplanmasından hemen önce yapılması gerekenler ile işe başlanır.

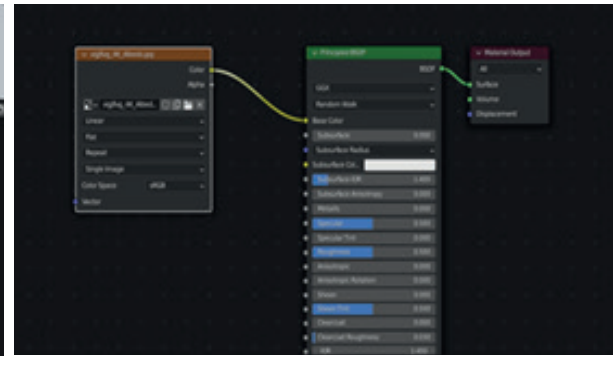


Görsel 3.130: Modellenmesi tamamlanmış fakat doku kaplanmamış bir kulübe örneği

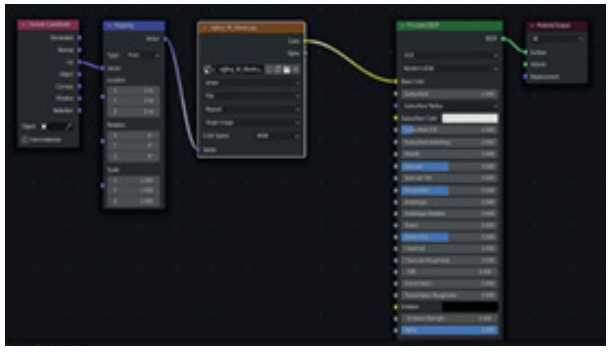
Kulübenin gerçekçi dokularla kaplanması ve takibi için çalışma ekranı 3 parçaya bölünür, ardından Uv Editor ve Shader Editör'ü açıldıktan sonra nesnenin istenen yeri seçilir ve Araç bölümünden Material Properties kısmında New denilerek yeni bir texture açılır (Görsel 3.131, 3.132).



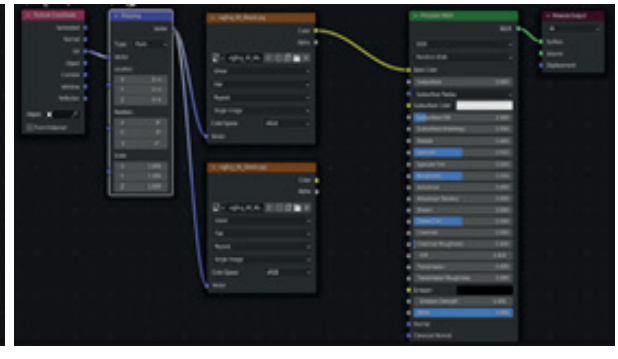
Görsel 3.131: Materyal seçeneklerinden texture açılması



Görsel 3.132: Üst araç çubuğundan Shader Editör sonrası

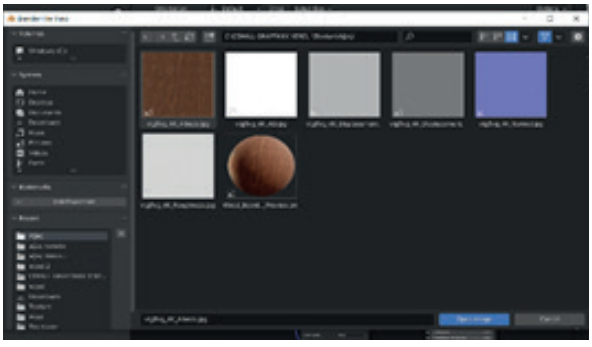


Görsel 3.133: İmage Texture



Görsel 3.134: Base Color'a bağlantılar yapılır.

Shift+A yapılarak Texture kısmından Image Texture açılır. Açılan pencereden Open kısmında önceden indirilmiş olan textureler yani dokulardan bir tanesi açılır ve Base Color'a bağlanır. Image Texture'den Ctrl+T yapılarak Maping eklenir. Sonrasında Image Texture'den Shift+D yapılarak kopyalanır (Görsel 3.133, 3.134).

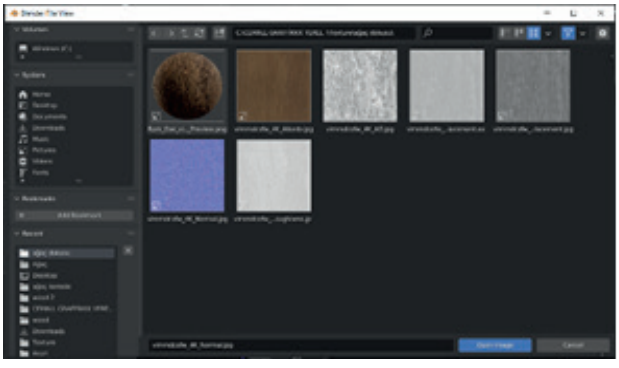


Görsel 3.135: Texture'de siyah beyaz katman seçilir.



Görsel 3.136: Color Ramp'ın bağlantıları yapılır.

Kopyalanan Image Texture'den yine dosya kısmına gelinerek siyah beyaz olan görüntü seçilir. Mapping menüsündeki Vector kısmınıdan Image Texture kısımına, Image Texture kısmından Color Roughnesse bağlanır. Shift+A yapılarak Color Ramp açılır ve en sondaki bağlama işlemin ortasına yerleştirilir (Görsel 3.135, 3.136).



Görsel 3.137: Mor renkli doku katmanı seçilir.



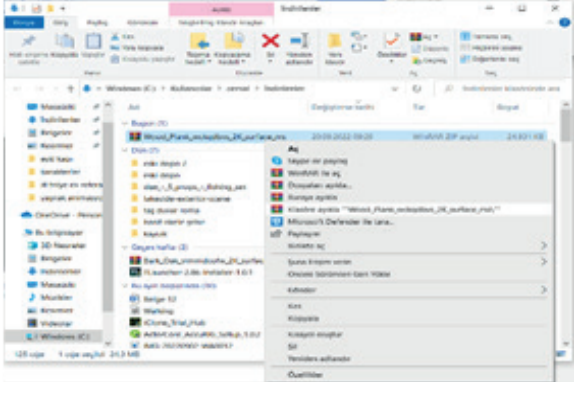
Görsel 3.138: Bump ve normal map eklenir, bağları yapılır.

Klavyeden Shift+D yapılarak Image Texture kopyalanıp ardından mor renkteki texture açılır. Daha sonra Shift+A yapılarak bir adet Bump ve bir de Normal Map eklenir ve üçüncü Image Textureden Color kısmını Bumpdan Height'a bağlanır. Normalde açılan Normal Map'e bağlanır. Color kısımı ise dördüncü Image Texture bağlanır (Görsel 3.137, 3.138).

Kulübe Duvarlarının Kabartılması



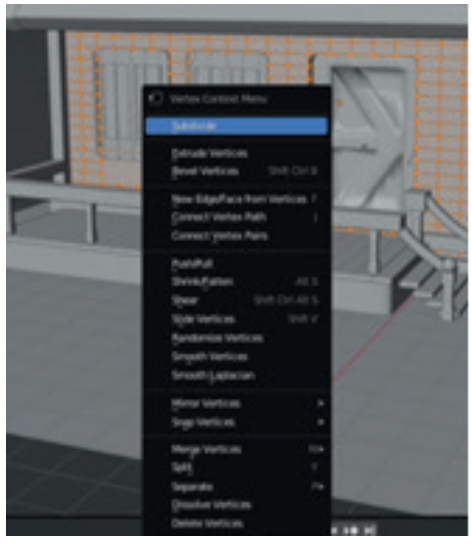
Görsel 3.139: Hazır doku sitelerinden bir yüzey doku seçilir.



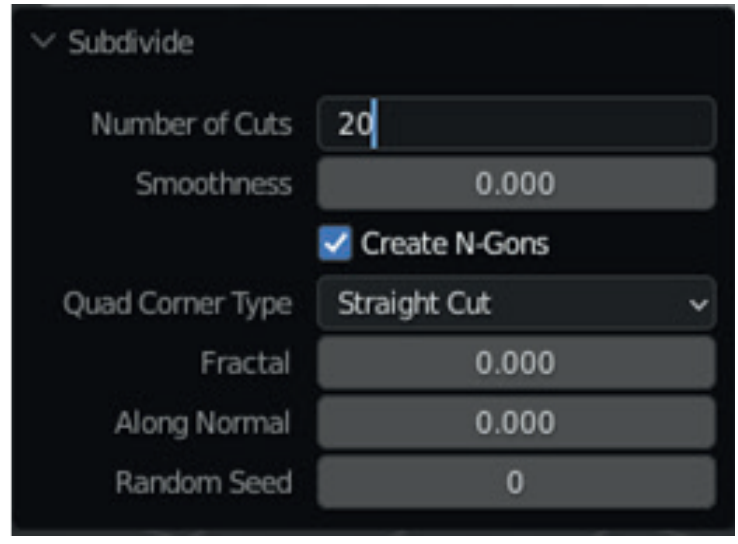
Görsel 3.140: İndirilen dosya açılır.

Ahşap yüzeylerle kaplanmış bir kulübe duvarı hazırlamak için doku örnekleri içeren (örneğin Quixel Bridge) bir siteden doku örnekleri indirerek başlanabilir. İndirilen dosya Rar'dan çıkartılıp dosyaya ayıkla seçeneği seçilir ve işlemin tamamlanması beklenir (Görsel 3.139, 3.140).

Doku eklenecek yüzey için Edit Mod'da yüzey seçildikten sonra farenin sağ tuşuna basılıp Subdivide eklenir ve ayar bölümünden yüzey dilimlerini artırmak için yüzey karelere bölünür.

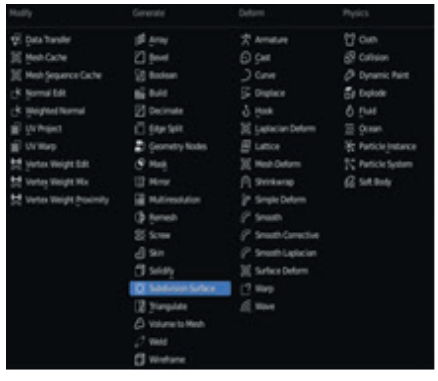


Görsel 3.141: Subdivide eklenir.

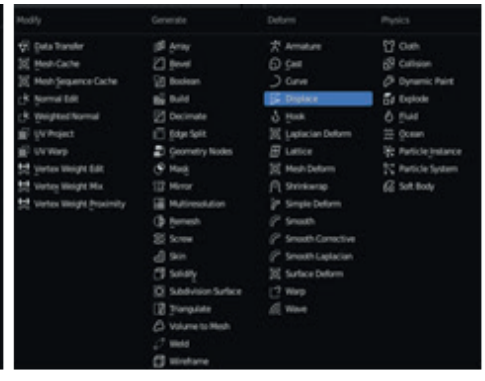


Görsel 3.142: Seçili yüzeyin dilimlenmesi sağlanır.

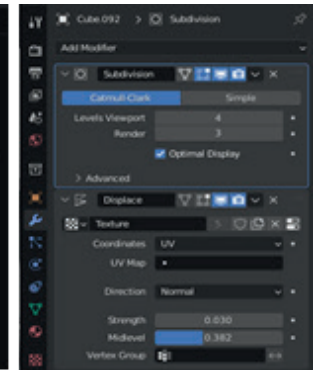
Araçlar bölümden Subdivision Surface eklenir. Ardından Özellikler kısmından Modifier Properties bölümüne gelip Displace eklenir (Görsel 3.143- 3.145).



Görsel 3.143: Araçlar Subdivision Surface

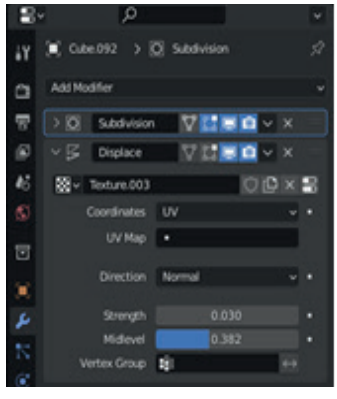


Görsel 3.144: Properties den Displace

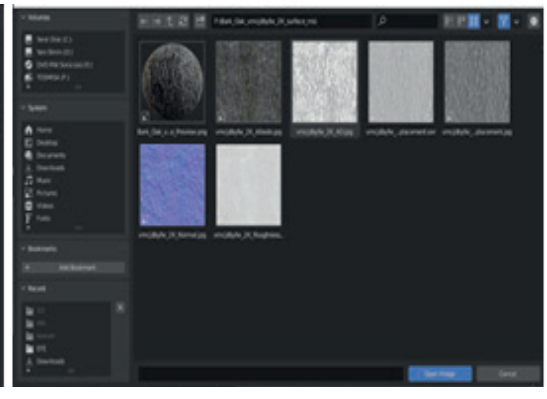


Görsel 3.145: Modifer Displace

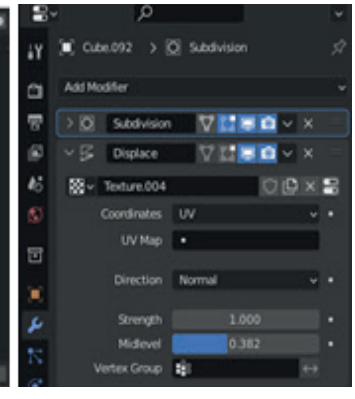
Özellikler kısmından Modifler Properties Displace kısmına gelinir, New denilerek yeni bir doku eklenir. Araçlardan Texture Properties kısmına gelinir, tekrar New seçilerek doku eklenir (Görsel 3.146- 3.148).



Görsel 3.146: Displace New Texture



Görsel 3.147: Hazır dokulardan seçim



Görsel 3.148: Kabartmalar seçilir.

İnternetten indirilen doku Open ile açılıp siyah beyaz olan görsel seçilir. Tekrar Displace kısmına gelinip Ayarlar bölümünden dokunun kabartma sıklığı ayarlanır. İdeal ölçüler 0.020 ile 0.050'dir. Kaplama ayarları; seçilen kapı, pencere, korkuluk gibi diğer ahşap materyallere de uygulanır (Görsel 3.149, 3.150).



Görsel 3.149: Kulübe duvar ve zeminini kaplama

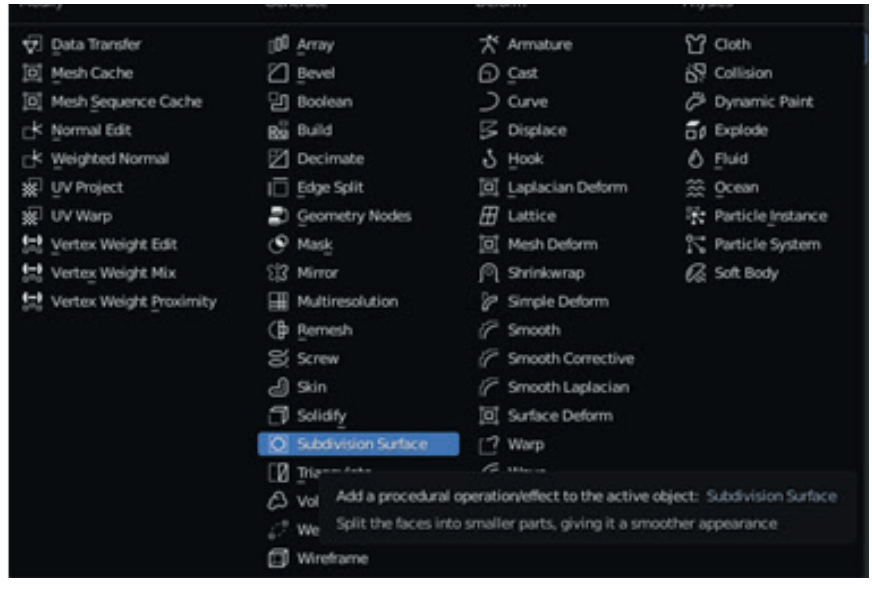


Görsel 3.150: Kulübe çatı ve bacasının kaplama denemeleri

Kulübe Zeminin Taş Doku ile Kaplanması

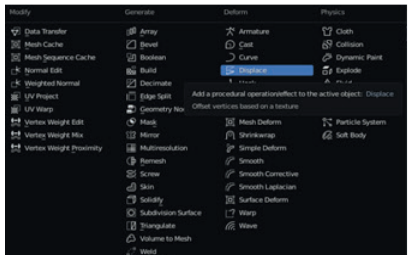


Görsel 3.151: Subdivide

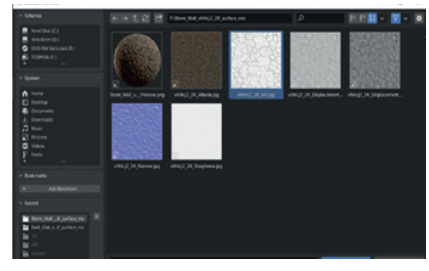


Görsel 3.152: Subdivide Surface ile yüzey sayısı artırılır.

Doku sitelerinden bir sayfa tekrar açılarak zemin için uygun bir doku seçilir. İndirme işlemi bittiğinde dosya Rar'dan çıkartılır. Blender dosyasına dönülerek zeminin yüzey sayısını artırmak için TAB tuşuna basılır. Edit Mod'dan belirlenen yüzey seçildikten sonra farenin sağ tuşuna basılarak Subdivide eklenir. Yüzey sayısı artırıldıktan sonra Araçlar simgesinden Subdivision Surface eklenir (Görsel 3.151, 3.152).

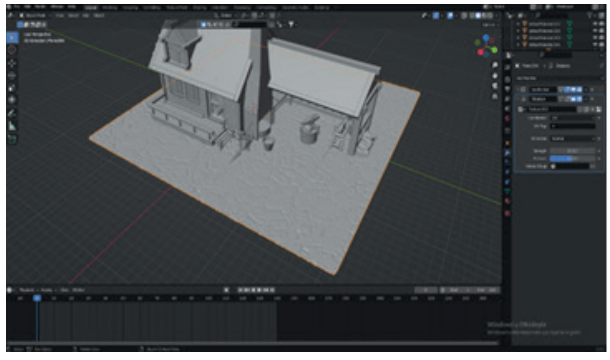


Görsel 3.153: Displacede texture

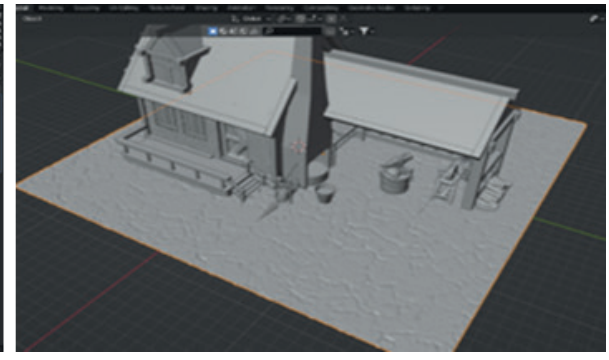


Görsel 3.154: New ile siyah beyaz texture seçilir.

Özellikler kısmından Modifler Properties Displace ile yeni doku oluşturmak için New ve Texture Properties kısmına gelinir ve tekrar New denilerek indirilen dokunun siyah beyaz olan görüntüsü seçilir. Displace kısmında ayarlamalar tamamlanır. İdeal oranlar 0.020 - 0.050 arasıdır (Görsel 3.153, 3.154).

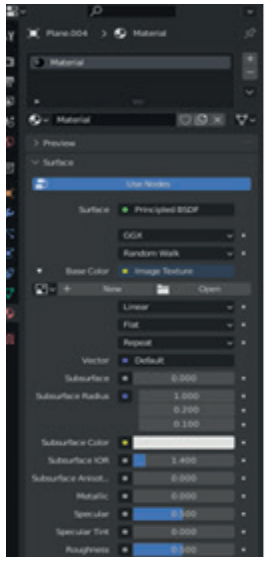


Görsel 3.155: Seçili zemin taş doku ile kabartma işlemi

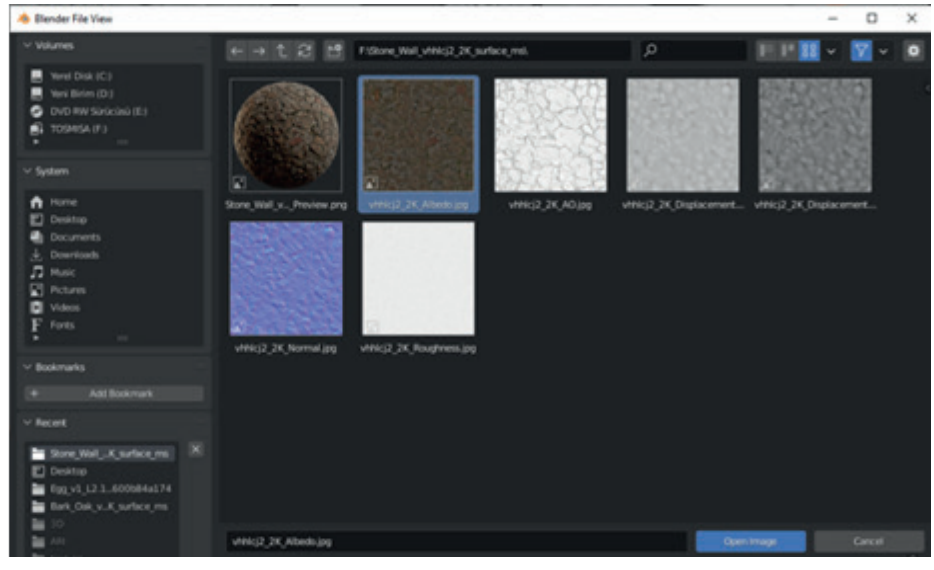


Görsel 3.156: Base Color'dan İmage Texture ile devam edilir.

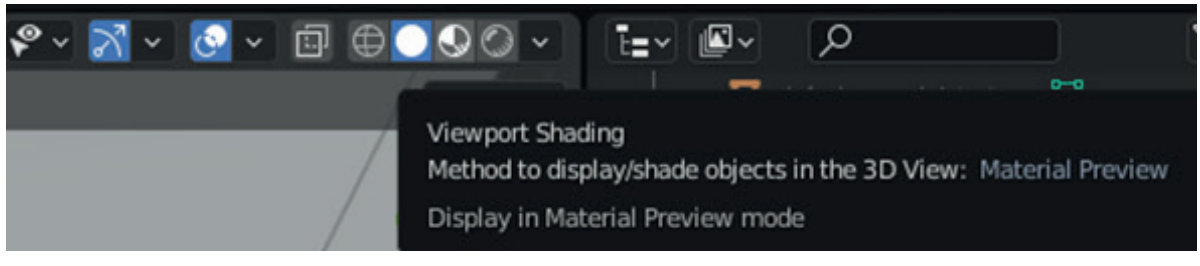
Kabartılan dokuya renk eklemek için Özellikler kısmından Metarial Properties'e, daha sonra New diyerek Base Color kısmında İmage Texture seçilir. Ardından Open kısmından indirilen renkli texture seçilir. Sağ üst kısımdaki Görüntü modlarından Viewport Shading açılır ve doku uygunluğuna bakılır. Dokuyu nesne üzerine tam giydirebilmek için ünite sonunda uygulamalı anlatıma yer verilmiştir (Görsel 3.155, 3.156).



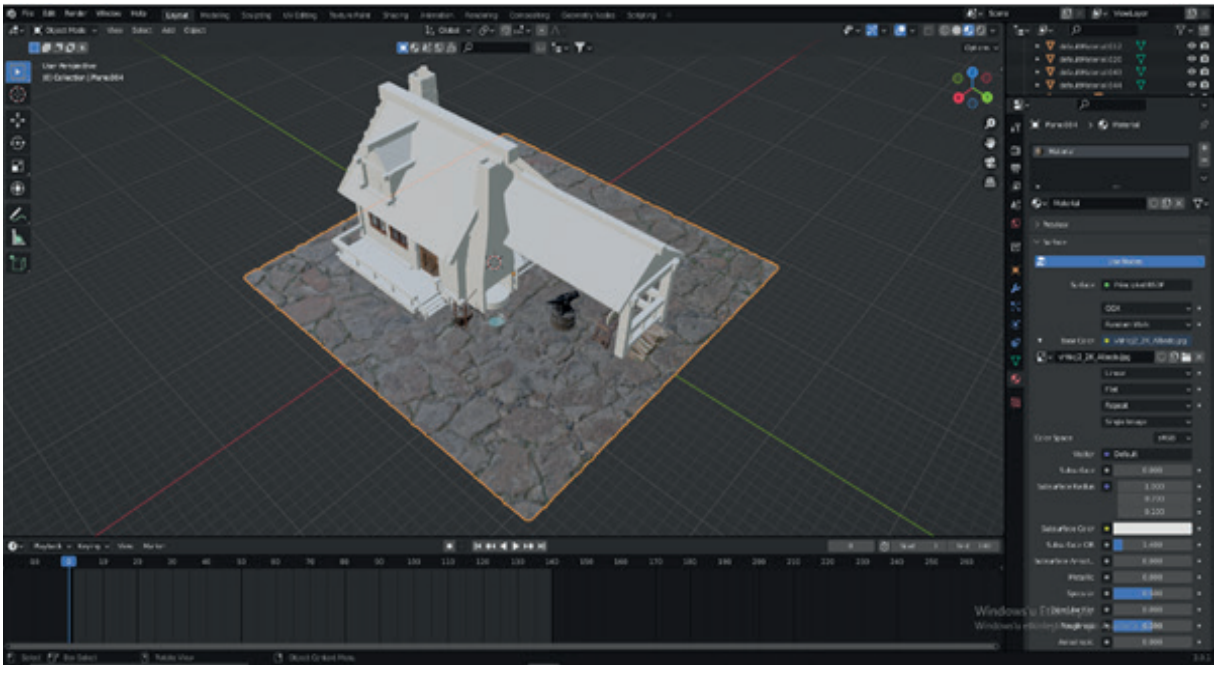
Görsel 3.157: New Open



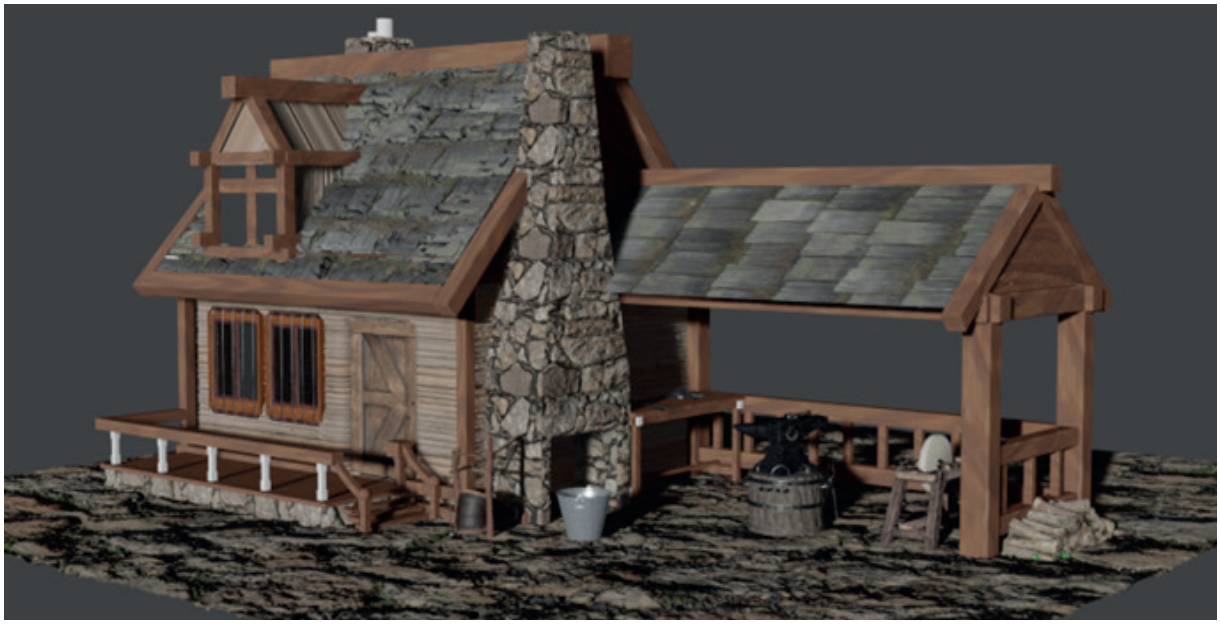
Görsel 3.158: Texture seçimine renkli doku ile devam edilir.



Görsel 3.159: Viewport Shading'den görünüm Materyal görünüme alınır.



Görsel 3.160: Kabartma taş doku yüzey üzerinde belirlenir.



Görsel 3.170: Kulübenin parçaları aynı işlemle devam ettirilir ve yüzeylerin doku ile kaplanmış örneği tamamlanır.

NOT: Blender'da gerilmiş ya da uyumsuz bir dokuyu düzeltmek (uygun biçimde giydirmek, birbiri ile örtüşmesini sağlamak) için yüzeyde gerilmiş görünen dokular, ölçeklenmiş (açılmış) nesne yüzeyi ile UV Haritası arasında bir uyumsuzluk olduğunda ortaya çıkar. Bu uyumsuzluğu kaldırmak için, UV Haritası (UV Map) ölçeklendirilmeli. Gerekirse Renk Izgarası (Color Grid) ile açıkça kontrol edilmeli veya dokuyu kontrol eden Shading Editör'de Eşleme düğümü ayarlanmalı. Böylece uyumsuzluk, örtüşmeme, esneme gibi sorunlar ortadan kaldırılabilir.

3D MODELLEME KAPLAMA UYGULAMASI

Amaç: Bir 3D modelleme programında nesne üzerinde kaplama yapmak.

Görev: Aşağıda belirtilen işlem basamak, öneriler iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat ederek nesne ile örtüşmeyen, esneyen, gerilen ya da nesne üzerine uygun düşmeyen dokuyu düzenleme işlemlerini yapınız.Çalışmanızı yaparken kontrol listesindeki yer alan ölçütleri dikkate alınız.

Kullanılacak Araç ve Gereçler: Bilgisayar, 3 boyutlu modelleme programı.

Süre: 80 dakika

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
Bilgisayarda 3 boyutlu çizim programını açılır. Hazır ya da modellenmiş bir nesne seçilir, yüzey poligonları arttırılır.	Bilgisayarınızın bu program için uygun özelliklere sahip olduğunu kontrol ediniz. Çalışmaya eklenecek nesne “Shift+A” kısayolu ile açılan pencereden eklenebilir.
Nesneyi kaplamak için UV Editing seçilir	Çalışma dokümanınıza isim vermeyi unutmayınız.
Sol pencerede açılan UV düzenleyicide New den, Generated Type ve Color Grid	Çoğaltma işlemi yapılırken “X” veya “Y” tuşlarına basılırsa belirtilen koordinatlarda çoğaltma işlemi yapılabilir.
Sağ pencerede Z tuşuna basılarak Material Preview seçilir. Shift A ile açılan pencereye İmage Texture yazılır (ki texture görünür yapılsın). Üst çubuktan Shading Editör seçilir. Açılan pencerenin o zamana kadar yapılmış olan eşleme düğümleri ve kutuları görünür.	Sol pencerede test dokusu nesne üzerine kaplanır fakat görünmez. Görünmesi için dokunun gölge düşümü yani Shading (Gölgeleme) panelinin açık olması gerekir. UV Haritasında ölçekle oynadıkça sağ görünüm penceresinden en uygun şekil seçilebilir. Burada dosya açmadan UV Edit bölümünden Color Grid üzerinde olan doku seçilir.

New, doku sonra Color u ekranda var olan Base Color a bağlanır (şimdi test dokumuzun nesne üzerine kaplandığı görülür). İmleç sol pencerede iken L ye basılır doku düzenleme seçilir. Görünüm modlarından dokuda bozulmalar varsa kontrol edilir. İmleç tekrar sol pencerede G ile düzenlenecek parçaları hareket ettirdiğinde dokunun nesne yüzeyi ile örtüşüp örtüşmediği gözlemlenir.	Şayet doku uygun biçimde obje üzerine oturmuşsa çalışmayı kaydetmek için menüden "Dosya" "Kaydet" seçenekleri seçilir. ("Ctrl+S" tuşlarına basarak daha kısa kaydetme işlemini yapılabilir.) Açılan ekranda çalışmanın nereye kaydedileceği seçilir. Çalışma adı olarak "Uygulama 3" adı ile bilgisayarınızın masa üzerine kayıt edilebilir. Şayet doku nesne üzerinde uygun durmuyorsa çalışmaya sol sutunda uygulama basamakları ile devam edilir.
Yeni sarılmış yüzler gergin görünüyorsa, ölçeği uygulamak için aşağıdaki adımları izlenir: UV Unwrap (çöz-aç) yöntemi ile dokuyu nesneye daha iyi giydirmek için objenin eklemli yerlerinden kesim yerleri açılır ölçekleri küçültülür. Sağ pencerede Z ye basarak Solid görünüme geçilir. Alt tuşuna basılı tutarak nesnede ek olabilecek bir yerden seçim ve kesim yapılır, bir dikiş izi oluşturulur. Ctrl E ve Mark Seam ile dikiş yerlerini belirlenir.Nesnenin tamamı seçilir, kısayol U (Unwrap) çöz, aç yapılır. Sol pencerede Renk Izgarası üzerinde nesnenin açılım görülür.	Bazı durumlarda dokuların gerilmiş kısımlarını tekrar açmak daha kolay olabilir. Çoğu durumda bu iş, paketi açma menüsünde bulunan açma yöntemiyle yapılabilir. UV haritasının bir bölümünü açmak için düzenleme modunda seçin, U'ya basın ve açmayı seçin; Sol pencerede seçilen yüzlerin kesimi (Wrapping) ile yeni bir paketi açılacaktır. Sağ pencerede çift "aa" basıldığında UV Map te nesnenin açılımı görünmez olur, tek "a" basıldığında tekrar görünür olur. Bu yüzey parçalarını keserken ya da kaplarken rahatlıkla çalışılmasını kolaylaştırabilir.
Ctrl+A'ya basılır ve ölçek seçilir. L ile doku açılımı nesnede gezdirilir, Ctrl S ile ölçek büyütülür küçültülür, uygun örtüşme kontrol edilir. Z tuşu ile sağ pencerede nesnenin kaplaması kontrol edilir. Tekrar UV Düzenleyici (UV Editör)de eşlemeyi tek bir yönde ölçeklendirme yapmak için S ve ardından X veya Y'ye basılır. İşlemler doku bozulmadan nesne yüzeyinde görünene kadar tekrar edilir.	UV Editörde"U" Kısayolu ile obje yüzeylerini tekrar açarak menüye girilebilir. Renk ızgarası (Color Grid), dokunun modelimize oturmasını izlemek için en iyi yardımcı araç olarak açılabilir ayarlarla örtüşme sağlanabilir ve ya dokuyu kontrol eden Shading Editörde Eşleme Düğümü ayarlarından uyumsuzluk, örtüşmeme, esneme gibi sorunlar ortadan kaldırılabilir.
Çalışma "Uygulama 3" ismi ile bilgisayarda masaüstüne "Farklı kaydet" komutu ile kayıt edilir.	Çalışmayı farklı kaydetmek için "Ctrl+S+C" tuşlarına basarak daha kısa kaydetme işlemini yapılabilir. Programı kapatılabilir.

Değerlendirme: 3d Modelleme Kaplama uygulaması verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir

3D MODELLME KAPLAMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ		
Adı Soyadı :	**Sınıf / No :**	
ÖLÇÜTLER	**EVET**	**HAYIR**
1- Çalışma iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.		
2- Hazırladığı ya da hazır aldığı bir doku (texture) seçti ve masa üzerine kaydetti.		
3- Hazır ya da modellenmiş bir nesne seçti, kaplama kalitesini arttrmak için yüzey poligonları arttırdı.		
4- UV Haritası ile nesne yüzeylerini kaplamak üzere açtı.		
5- Bu düzenleyicide ölçeklendirme yaptı.		
6- UV Haritasını, 3D görünüm penceresinde izleyerek esnemeyi en aza indirilecek şekilde ayarladı.		
7- Ölçek büyütüp küçülterek uygun örtüşmeyi kontrol etti.		
8- Yeni bir yüzey paketi açtı,		
9- Nesnenin kaplamasını kontrol etti.		
10- Çalışmayı kapattı.		

NOT: "HAYIR" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.

A) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan alanlara verilen bilgiler doğru ise (D), yanlış ise (Y) yazınız.

1. ( ) Sanal modellemede bir yüzey kaplama için; kaplanacak modelin yüzeyi ve kaplayacak bir doku (texture) gerektirir.

2. ( ) Objenin çalışma alanında nasıl göründüğünü izlemek için sağ üst köşede görünüm alanında "doku görünümünü" etkinleştirmek gereklidir.

B) Aşağıda boş bırakılan alanlara doğru ifadeleri yazınız.

3. Doku, nesne üzerinde mükemmel bir şekilde görünmeyebilir, bunu düzeltmek için, nesne seçili iken sol üstte, editör türü kutusu tıklanır ve .....seçilir.

4. Yüzeyde gerilmiş görünen dokular, nesne yüzeyi ile UV haritası arasında bir uyumsuzluk olduğunda ortaya çıkar. ..... ve ..... , ... ayarları ile nesne üzerinde dokunun esneme ve uyumsuzlukları ortadan kaldırılabilir

C) Aşağıdaki sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz.

5. **UV düzenleyicide nesnenin giydirilmesi ve dokuya uyumluluğunun kontrol edilmesini sağlayan ızgara aşağıdakilerden hangisidir?**
A) UV Haritası **B)** Renk Izgarası **C)** Shading Editör **D)** Eşleme Düğümü **E)** Texture

6. **Aşağıdakilerden hangisi kompozisyonu oluşturan temel elemanlardan biri <u>değildir?</u>**
A) Denge **B)** Hareket **C)** Perspektif **D)** Doku **E)** Kamera

7. **Bir 3D kabarma yapımında kabartma derinliği hangi sekmeden ayarlanır.**
A) Strength **B)** Shading **C)** Base Color **D)** Uv Editing **E)** Sculptw

8. **Aşağıdakilerden hangisi gerçekçi bir 3D PBR doku yapımı ile ilgili bir bilgi <u>değildir?</u>**
A) Işık-gölge (Shading) ve yansımalarla ilgili bir süreçtir.
B) Fiziksel Tabanlı İşleme (Physically Based Rendering)
C) Işığın 3D modeller üzerinde, gerçek yaşam malzemeleri gibi tepkisini simüle eder.
D) 2D verileri gerçekçi 3D doku etkilerine dönüştürür.
E) Render sürecinden sonra sonuç yüksek çözünürlüklü olur.

D) Aşağıdaki soruların cevabını ilgili alanlara yazınız.

9. Nesne yüzeyi açma nedir? Açıklayınız.

10. Shading Editör'de yer alan "Eşleme Düğümü" nedir? Ne işe yarar?

4. ÖĞRENME BİRİMİ

KARAKTER MODELLEME VE ÖZGÜN TASARIMLAR OLUŞTURMA

KONULAR

4.1. Basit Formlarla Figür Tasarımı Oluşturma ve Karakter Modelleme

4.2. Figür Tasarımına Uygun Giydirme ve Texture Kaplama

4.3. Basit Geometrik Formlarla Özgün Tasarımlar Oluşturma ve Modelleme

4.4. Özgün Form Tasarımına Uygun Giydirme ve Texture Kaplama

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Temel objelerle karakter modelleme
- Karakter modellemede dikkat edilmesi gereken hususlar
- Karakter modellemede kullanılan değiştirici (modifier) araçlar
- Basit nesnelerden özgün nesneler tasarlama
- Referans resimler yardımıyla karakter tasarlama
- 3D modelleri materyal veya Texture ile kaplama

TEMEL KAVRAMLAR

Modelleme, karakter, modifier, texture

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

1. Karakterlerin vücut formlarının hangi temel şekillere benzediğini arkadaşlarınız ile tartışınız.

2. Özgün tasarım oluşturmada en önemli unusurları arkadaşlarınız ile tartışınız.

4. ÖZGÜN TASARIM ve FİGÜRATİF KARAKTER MODELLEME

Karakter modelleme süreci; modelin kullanılacağı yer ve görevi, tasarım için gerekli anatomi bilgisi, modelin görevine göre değişebilen karakter topolojisi gibi detaylarıyla diğer modelleme unsurlarından ayrılmaktadır.

Karakter modelleme serüveni öncelikle karakterin hikâyesinin ortaya çıkmasıyla başlar. Çünkü karakterin modelleme özellikleri görevine göre şekillenecektir. Tek kare Render için modellenen bir karakterde yüzey sayısı veya yüzey topoloji çok önemli olmasa da animasyon için tasarlanan bir modelde kasların ve eklemlerin doğru hareketi için topoloji kavramı önemli olmaktadır. Animasyon filmlerinde karakterin kıyafetleri, yüzey dokuları çok dikkat çekerken mobil bir oyun karakterinde bu detaylar bu denli dikkat çekmeyebilir. Bu nedenle karakter modelleme sürecinde modelleme becerilerinin yanı sıra farklı disiplinlerin de katkısına ihtiyaç vardır.

Karakter modelleme serüveninin uzun bir yolculuk olduğu unutulmamalıdır. Değişik sanatçıların çalışmaları incelenmeli çok sayıda tekrar yapılmalı yapıcı eleştiriye açık olunmalıdır.

4.1. Basit Formlarla Figür Tasarımı Oluşturma ve Karakter Modelleme

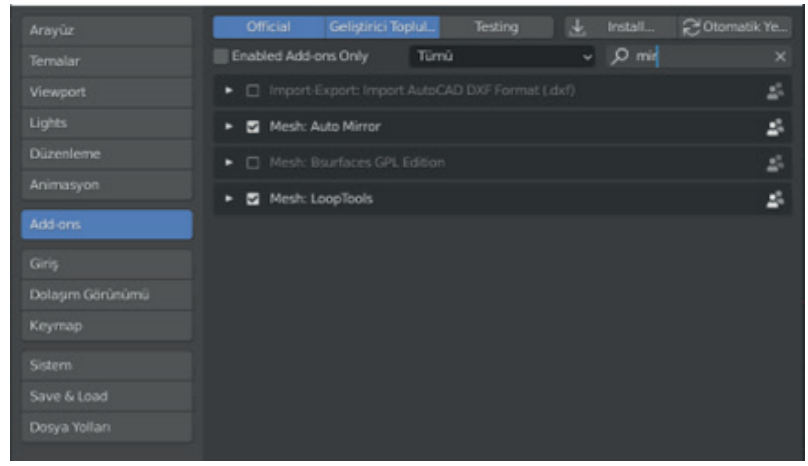
Bu çalışmada low poly (düşük yüzey sayılı) bir karakter tasarımı gerçekleştirilecektir.3D modelleme programında Yeni > General yolu ile yeni bir çalışma düzlemi açılır.

Not: Belge oluşturulduktan hemen sonra Dosya > Kaydet yolu izlenerek dosya kaydedilir. Numpad 1'e basılarak önden görünüme geçiş yapılır. N kısayolu veya İtem > Dönüştür yolu kullanılarak Konum, Ölçekle ve Diemensions değerleri Görsel 4.1'de olduğu gibi ayarlanır.



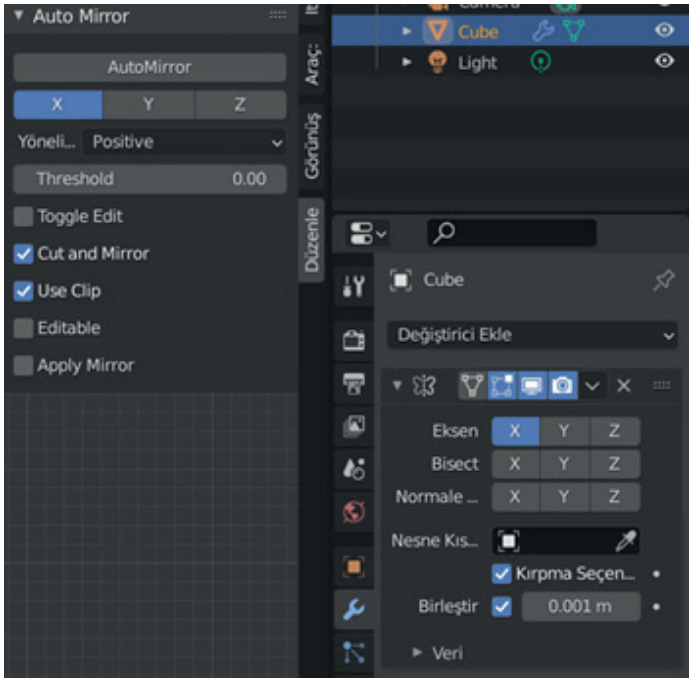
Görsel 4.1: Dönüştür penceresinde değerlerin ayarlanması

Düzenle >Preferences > Add-ons yolu izlenerek Preferences penceresi görüntülenir. Arama kısmına Mirror yazılarak çıkan sonuçlardan Mesh: Auto Mirror özelliği işaretlenir (Görsel 4.2).

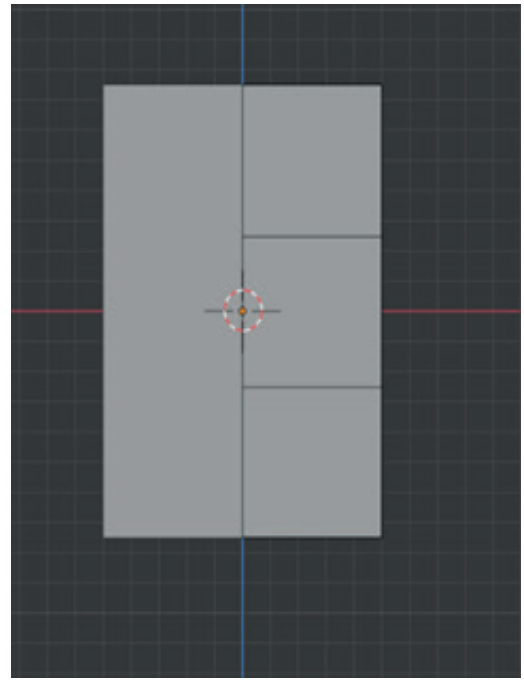


Görsel 4.2: Mesh, Auto Mirror özelliğinin eklenmesi

Preferences penceresi kapatılır. Sağ tarafta yer alan menülere Düzenle alanı eklenmiş olacaktır. Sahnedeki küp nesnesi seçilir. Sağ tarafta yer alan Düzenle menüsüne tıklanır. Auto Mirror özelliği görüntülenir ve Auto Mirror butonuna tıklanır (Görsel 4.3). Tab tuşuna basılarak Düzenleme (Edit) moduna geçiş yapılır. Edge Select (Çizgi seçim) butonuna tıklanır. Uzun kenar çizgisi seçilip Ctrl+R ile 2 adet Loop Cut çizgisi eklenir (Görsel 4.4).

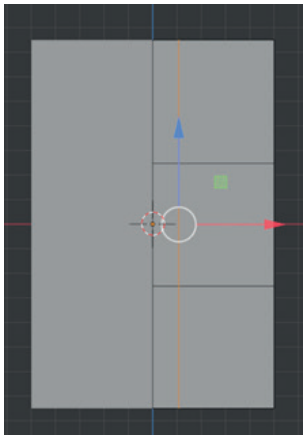


Görsel 4.3: Auto Mirror özelliğinin aktifleştirilmesi

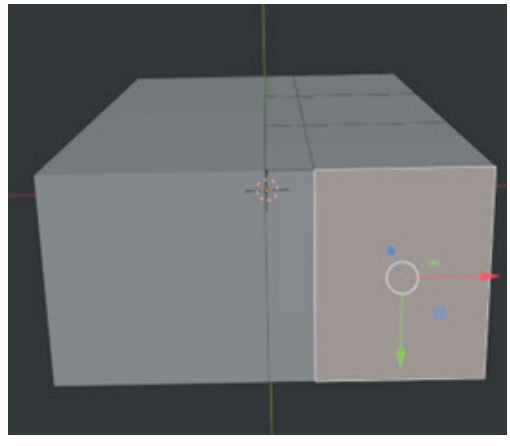


Görsel 4.4: Loop Cut eklenmiş şekil

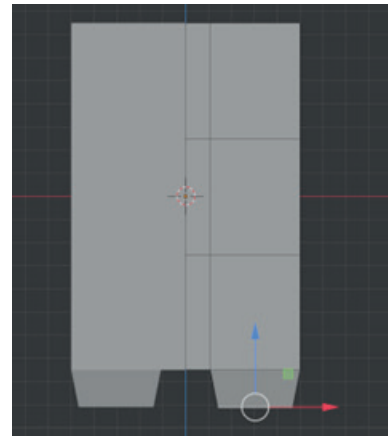
Görsel 4.5'te göründüğü gibi kısa kenar üzerinden boylamasına bir Loop Cut daha eklenir ve orta göğüs çizgisine doğru yaklaştırılır. Sayı karakter tuşlarından 3'e basılarak Face Select aracı aktifleştirilir. Alt bölgede dış kısımda kalan geniş yüzey tıklanarak seçili hâle getirilir (Görsel 4.6). Numpad 1'e basılarak ön görünüme geçilir. Klavyeden E tuşuna basılarak seçili yüzey aşağı doğru bir miktar Extrude edilir. Klavyeden S tuşuna basılarak yüzey Scale edilerek bir miktar küçültülür (Görsel 4.7).



Görsel 4.5: Göğüs çizgisine yaklaştırılmış Loop Cut

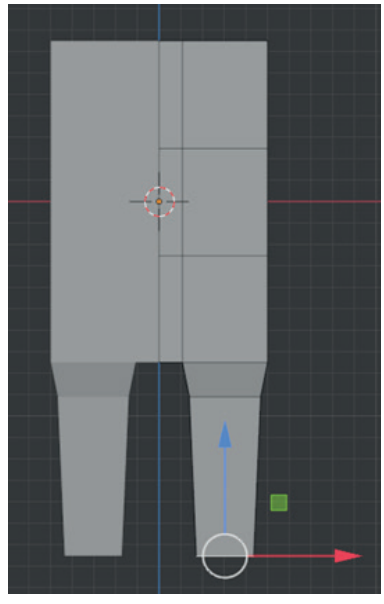


Görsel 4.6: Alt bölgede seçili olan yüzey

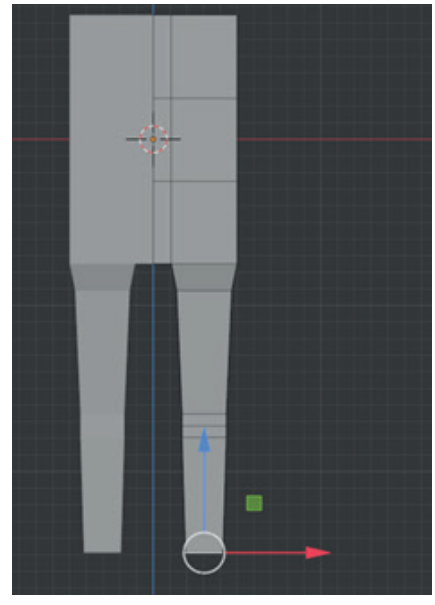


Görsel 4.7: Extrude ve Scale uygulanmış yüzey

Görsel 4.8'de görüldüğü gibi seçili yüzey tekrar E tuşuna basılarak aşağı yönde Extrude edilir. Yeterli Extrude işleminden sonra fareyle tıklanır. Klavyeden S tuşuna basılarak yüzey bir miktar küçültülerek Scale edilir. Bu noktadan sonra Görsel 4.9'da görüldüğü gibi 3 Loop Cut çizgisi olacak şekilde Extrude edilerek bacak formu oluşturulur. Ayak yüzeyinin yapılması için yine en alt yüzey seçili iken Extrude yapılarak kısa bir yüzey oluşturulur. Oluşan kısa bölümün ön yüzeyi seçilir. Numpad 3'e basılarak sağ görünüme geçilir. Seçili ön yüzeyden Görsel 4.10'da görüldüğü gibi 2 Extrude işlemi yapılara kayak formu oluşturulur.

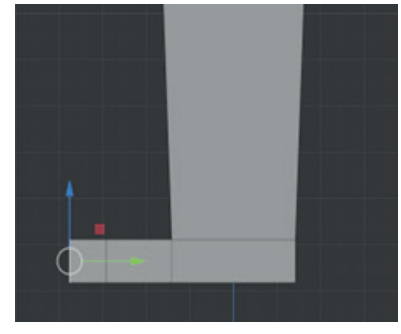


Görsel 4.8: Auto Mirror özelliğinin aktifleştirilmesi

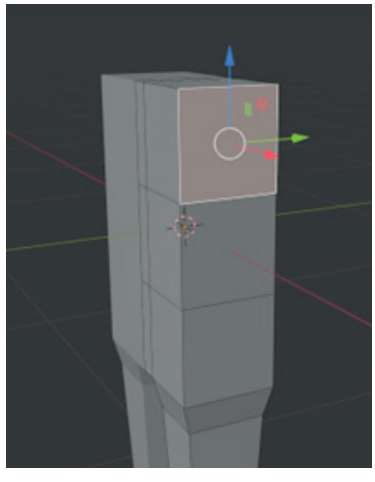


Görsel 4.9: Extrude ve Scale işlemi ile bacak formunun oluşturulması

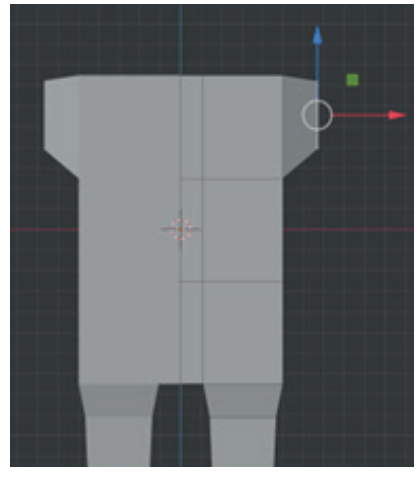
Görsel 4.11'de görüldüğü gibi ayak uç yüzeyinde S-X Scale işlemi uygulanır. Sayı karakter tuşlarından 2'ye basılarak Edge Select ile ayağın üst yüzey çizgileri hareket ettirilerek Görsel 4.11'de görülen form yakalanır. Kol formlarının oluşturulması için Görsel 4.12'de görülen yüzey seçili hâle getirilir. Seçilen yüzey Extrude edilerek bir miktar uzatılır. Uzatılan yüzeyin uç bölgesi seçili iken S tuşuna basılıp Scale edilerek küçültülür (Görsel 4.13).



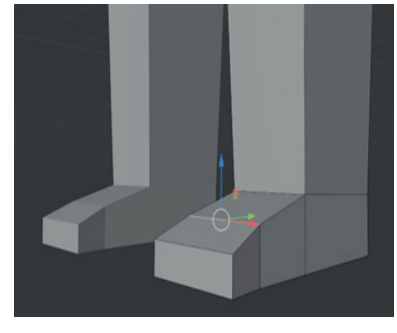
Görsel 4.10: Ayak formunun oluşturulması



Görsel 4.12: Kol formu için seçilen yüzey

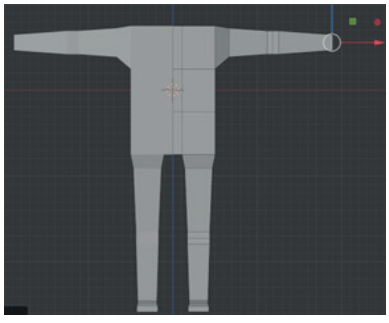


Görsel 4.13: Omuz formunun Extrude ve Scale ile oluşturulması

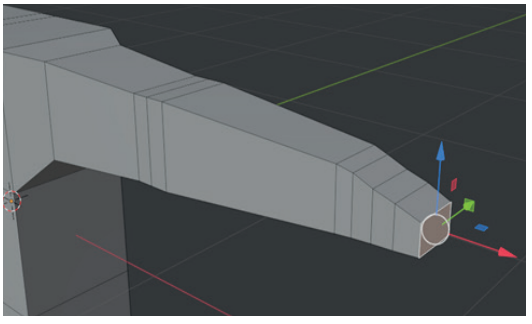


Görsel 4.11: Ayak formunun şekillendirilmesi

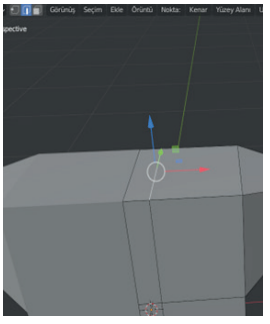
Omuz bölümünden kol kası kısmı Extrude edilerek uzatılır. S tuşuna basılarak ilerletilen yüzeyin uç kısmı bir miktar küçültülür. Eklem yeri Loop Cut çizgileri için belirli aralıklarla Extrude edilerek kol ve bilek formu Görsel 4.14'te görüldüğü gibi oluşturulur. El formu için Extrude ve Scale işlemleri uygulanarak Görsel 4.15'te görüldüğü gibi yüzeyler oluşturulur. Boyun ve ardından kafa yüzeylerinin oluşturulması için şeklin üst bölgesinde yer alan çizgi omuz bölgesine doğru yaklaştırılmak için sayı karakter tuşlarından 2'ye basılarak seçilir. Üst bölgedeki çizgi seçilir (Görsel 4.16).



Görsel 4.14: Kol formunun şekillendirilmesi

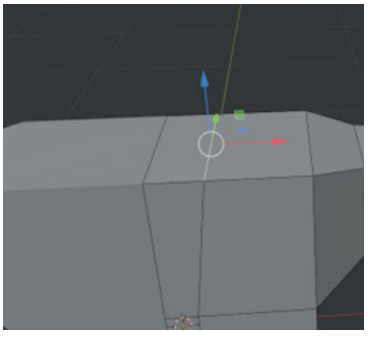


Görsel 4.15: El formunun şekillendirilmesi

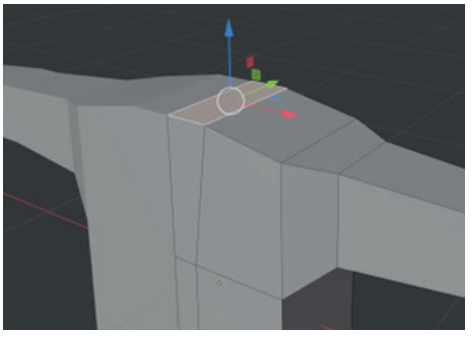


Görsel 4.16: Seçilen çizgi

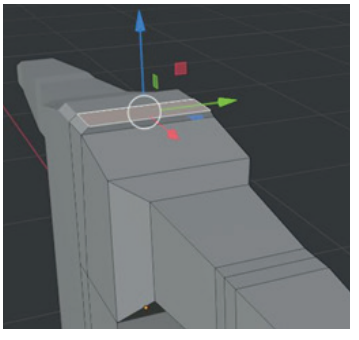
Taşı aracı seçilerek veya önce G ardından X tuşuna basılarak çizgi X ekseninde omuz bölgesine doğru hareket ettirilir (Görsel 4.17). Sayı karakter tuşlarından 3'e basılarak yüzey seçimi aktifleştirilir. Görsel 4.18'de görünen yüzeyi seçilerek Taşı aracıyla bir miktar yukarı yönlü hareket ettirilir. Yüzey seçili iken E tuşuna basılarak yukarı yönlü bir miktar boyun tabanı olacak şekilde Extrude işlemi gerçekleştirilir. Klavyeden S sonra Y tuşlarına basılarak yüzey y ekseninde bir miktar küçültülerek ve geriye doğru taşınarak Görsel 4.19'da görünen form elde edilir. Boyun şekli için yeniden yüzey seçili iken E tuşuna basılarak bir miktar yukarı yönlü Extrude işlemi gerçekleştirilir.



Görsel 4.17: Kol formunun şekillendirilmesi

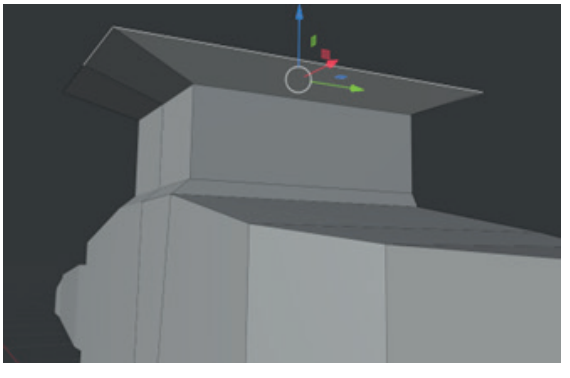


Görsel 4.18: El formunun şekillendirilmesi

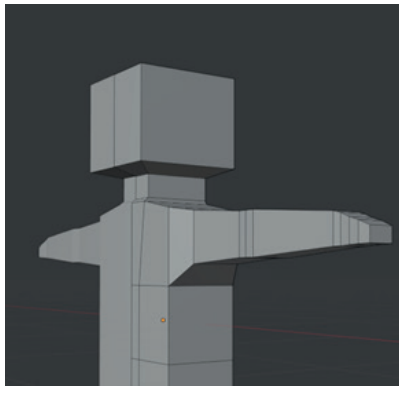


Görsel 4.19: Seçilen çizgi

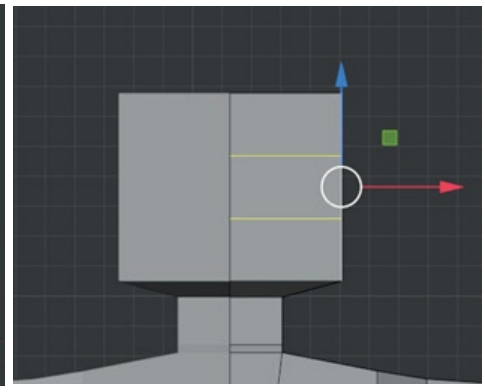
Çene altı kısmı için tekrar kısa bir Extrude işlemi gerçekleştirilir. S tuşuna basılarak yüzey Scale edilerek büyütülür (Görsel 4.20). Extrude işlemi ile Görsel 4.21'de görünen şekle yakın bir form elde edilmeye çalışılır. Eğer oranlarda bir sorun hissedilirse Taşı aracı ile gerekli düzenleme yapılır. Kafa modelinin yan çizgilerinden biri Edge Select ile seçilir. Ctrl+R ile iki adet Döngüsel Kesim çizgisi eklenir (Görsel 4.22).



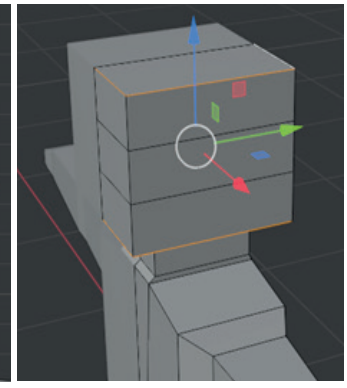
Görsel 4.20: Kafa formuna başlanması



Görsel 4.21: Kafa formunun oluşturulması

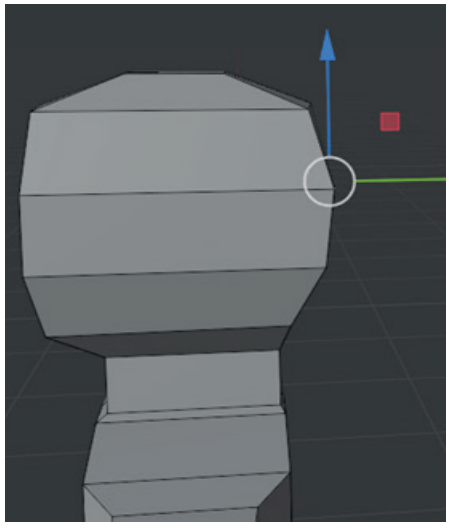


Görsel 4.22: Döngüsel kesim eklenmiş kafa modeli

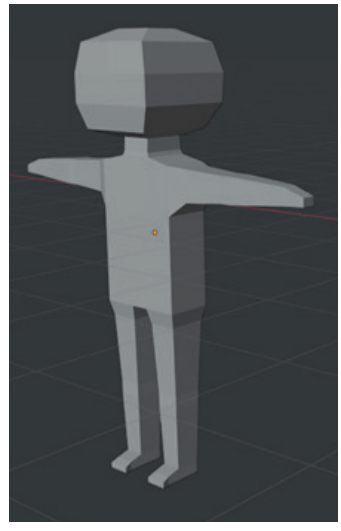


Görsel 4.23: Kenar çizgilerinin seçilmesi

Kafa formunu düzenlemek için kafanın en altında ve en üstünde yer alan kenar çizgileri Alt ve Shift tuşları ile seçilir (Görsel 4.23). S tuşuna basılarak seçili kenar çizgileri bir miktar küçültülür. Tepe bölgesinde Extrude ve Scale işlemi uygulanarak Görsel 4.24'te görüldüğü form yakalanır. Numpad 3'e basılarak sağdan görünüme geçilir. Edge Select ile kenar çizgileri seçilerek ense bölümünde küçük düzeltmeler yapılır, kafanın ön yüzünden farklı olması sağlanır.



Görsel 4.24: Extrude ve Scale işlemleri uygulanmış kafa formu



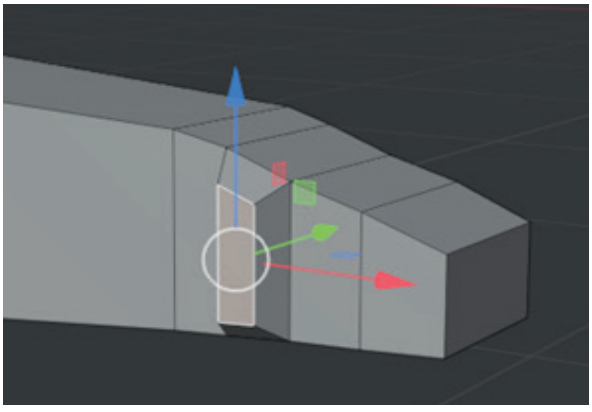
Görsel 4.25: Genel hatlarıyla ortaya çıkmış model



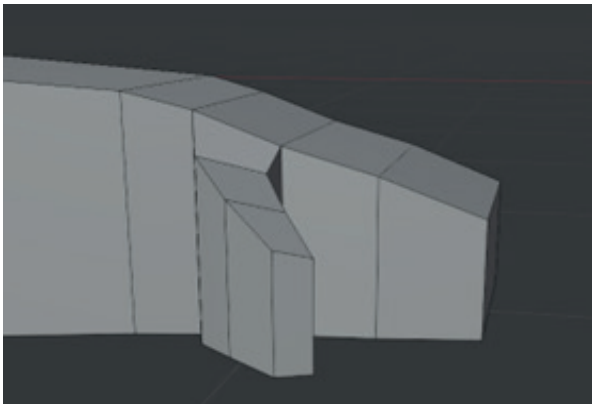
Görsel 4.26: Bu uygulama sonunda elde edilecek karakter formu

Model genel hatlarıyla ortaya çıkmış durumdadır (Görsel 4.25). Modelin hangi senaryoda kullanılacağı bilgisi geliştirme sürecine doğrudan etki edecektir. Ellerin yapısı, kafanın şekli buna göre şekillenecek yapılardan olabilmektedir. Buraya kadar kaba formda bir karakterin nasıl ortaya çıkabileceği uygulanmış oldu. Kutu formundan bir karakter tasarlandığı gibi silindir yapısından ya da kutu formuna uygulanan Modifier'la başlayan tasarım süreçleri de söz konusudur. Bu uygulamada tasarıma gövdeden başlanarak çalışılmasına rağmen farklı tasarımlarda kafa modelinden de tasarıma başlanabilmektedir. Bu konudaki tercih, kişinin sahip olduğu pratikliğe de bağlı olabilmektedir. Bu noktadan sonra model Görsel 4.26'da görünen forma dönüştürülecektir.

Modelin el ve parmak formlarını tamamlamak için el yüzeyine odaklanılır. Görsel 4.27'de görünen yüzeyde I (inset faces) kısayolu ile yüzey oluşturulup Taşı aracıyla dışa doğru çekilir. E (Extrude) ve S (Scale) araçlarıyla parmak eklemlerine uygun yüzeyler oluşturulur. Karakter sayı tuşlarından 2'ye basılarak çizgi seçim aracıyla parmak çizgilerine uygun bir form verilir (Görsel 4.28).



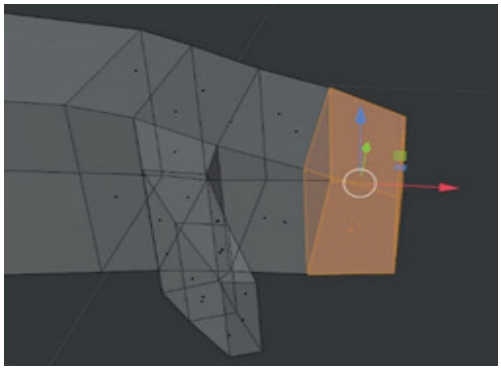
Görsel 4.27: Başparmak formu için yüzeyin oluşturulması



Görsel 4.28: Baş parmak formunun şekillenmesi

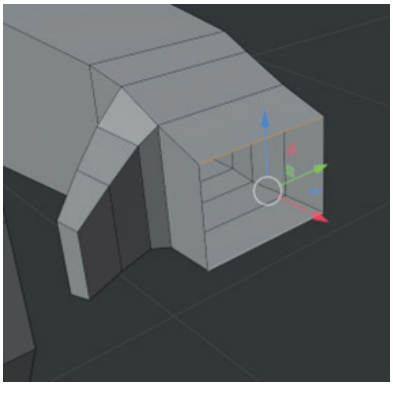
El formunun en ucundaki bölge parmakların olduğu bölgedir. Karakterler parmaksız, 3 parmaklı ya da 5 parmaklı olarak modellenebilir. Parmaklı bir model tasarlanıyorsa en uç bölümde parmak sayısınca yüzey Knife aracı ile oluşturulabilir. Bazı tasarımlarda haricen modellenen el yüzeylerinin bileklerle birleştirildiği de görülmektedir. Çalışmada Knife aracı kullanılarak parmak yüzeyleri oluşturulacaktır.

Parmak formu oluşturmak için elin uç bölgesinde önceden oluşturulmuş yüzey silinir (X tuşu ardından Yüzeyler seçeneği) (Görsel 4.29).

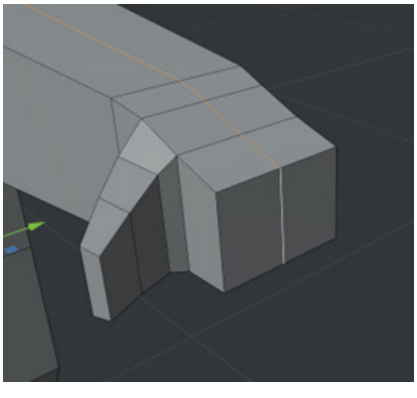


Görsel 4.29: Parmak bölgesinin seçilerek silinmesi

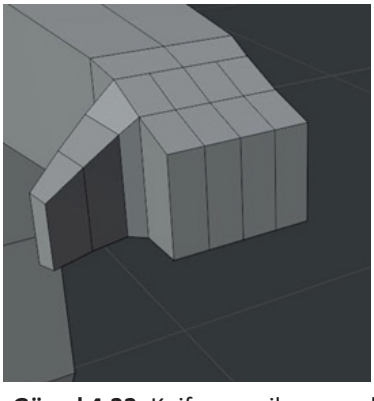
Yüzey silindiğinde oluşan uç açıklığı karşılıklı iki çizgi seçilip F tuşuna basılarak doldurulur (Görsel 4.30). Elin üst yüzeyinden tüm modeli kapsayacak bir Döngüsel Kesit eklenir (Görsel 4.31). Knife aracı kullanılarak parmaklar için yüzeyler oluşturulur (Görsel 4.32). Knife aracı kullanılırken Ctrl tuşuna basılırsa yüzeyin orta noktasına Snap işlemi yapar. İlgili çizgiler oluşturulduktan sonra Knife ile kesimi sonlandırmak için Enter tuşuna basılır.



Görsel 4.30: Karşılıklı çizgilerin seçilerek yüzeyin doldurulması

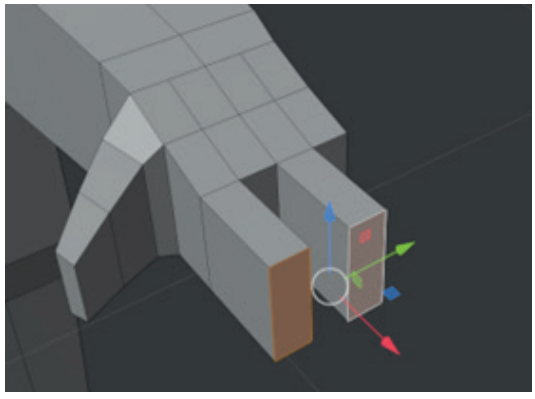


Görsel 4.31: Döngüsel kesit eklenmesi

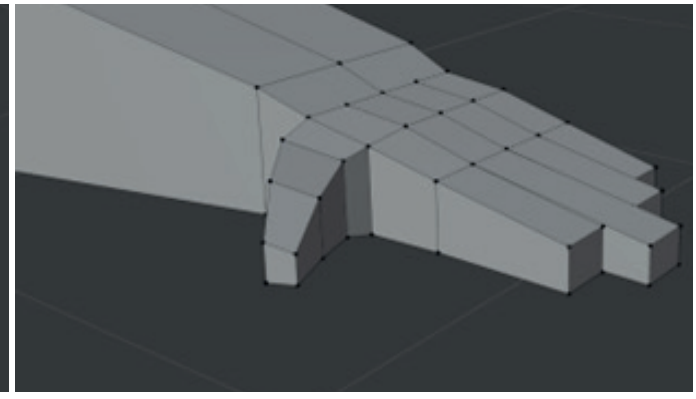


Görsel 4.32: Knife aracı ile parmak yüzeylerinin oluşturulması

Parmak yüzeylerinin ayrı ayrı olması için önce işaret ve yüzük parmaklarının yüzeyleri seçilip Extrude edilir (Görsel 4.33). Orta ve serçe parmak da Extrude edilerek ve Edge (çizgileri) düzenlenerek Görsel 4.34'te görünen el formu yakalanır.

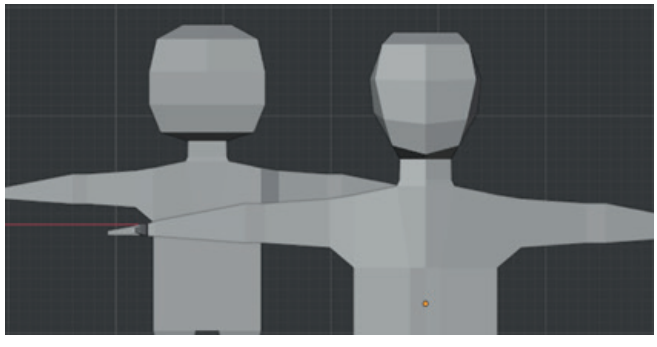


Görsel 4.33: İşaret ve yüzük parmaklarının Extrude edilmesi

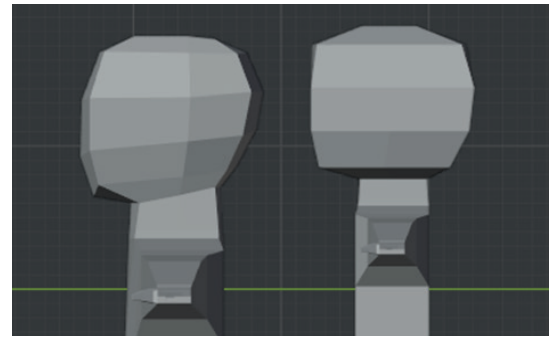


Görsel 4.34: El formunun ayarlanması

El formunun ayarlanmasının ardından kafa yüzeyinin şekillendirilmesine geçilebilir. Şu an elimizde kaba forma sahip bir kafa yüzeyi bulunmaktadır. Yüzey çizgileri seçilip hareket ettirilerek kurgulanan kafa modeli gerçekleştirilebilir. Görsel 4.35'te temel formdan şekillenerek meydana gelen kafa modeli görülmektedir.

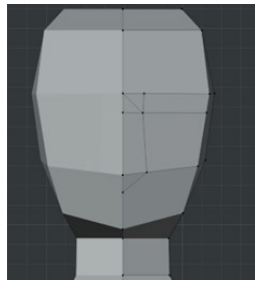


Görsel 4.35: Kafa modelinin ilk hâli ve şekillenmiş hâli

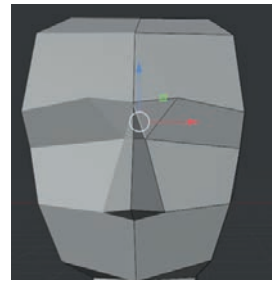


Görsel 4.36: Modelin sağ profilden kafa yapısının görünmesi

Göz çukurları, burun ve kulak yüzeyiyle modele devam edilir. Burun ve göz çukurları için Knife aracı kullanılarak ilk olarak Görse 4.37'de görüldüğü gibi yüz kısmında yeni çizgiler oluşturulur. Knife aracı kullanılırken bir çizgi oluşturulduğunda eğer o noktada durulmak isteniyorsa Enter tuşuna basılmalıdır. Görsel 4.38'de görüldüğü gibi noktalar düzenlenerek burun formu elde edilir. Görsel 4.38'de yer alan seçili çizgi X tuşuna basılarak açılan menüde Dissolve Edges seçilerek yok edilir. Böylece Görsel 4.39'da görülen şekil elde edilebilir.



Görsel 4.37: Knife aracıyla burun ve göz bölgelerinin hazırlanması

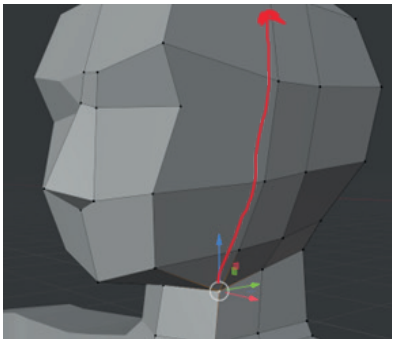


Görsel 4.38: Burun için yok sayılması gereken çizginin seçilmesi

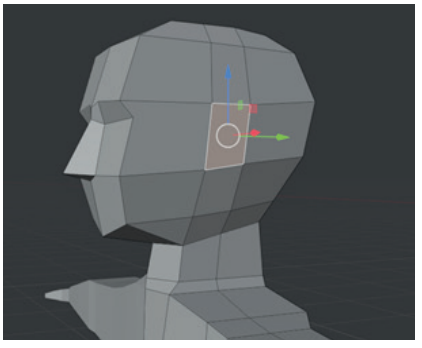


Görsel 4.39: Burun formunun ortaya çıkması

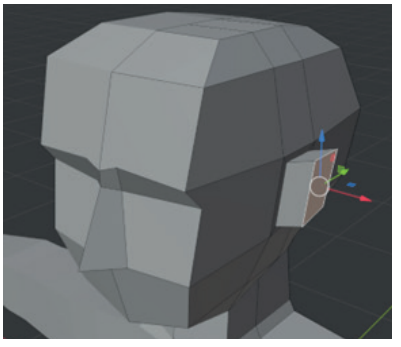
Modele kulak eklemek için kulak bölgesinin oluşturulması gerekmektedir. Bunun için çenenin boyunla kesiştiği ön Vertex'ten (Görsel 4.40) başlamak üzere tepe bölgesine kadar Knife aracıyla her bir çizgi tıklanarak bir bölge oluşturulmalıdır. Kulak için ilgili yüzey seçilerek devam edilir (Görsel 4.41).. Seçtiğimiz yüzeyde I (inset faces) ile bir yüzeyi oluşturularak E (Extrude) ile dışa doğru yeni bir yüzey meydana getirilir. Inset Faces ve Extrude işlemlerinin ardından Görsel 4.42'de olduğu gibi yüzey oluşturulmuş olmalıdır. Bu yüzeyin üzerinde küçük işlemlerle kulak kepçesi formu elde edilecektir.



Görsel 4.40: Kulak bölgesi için oluşturulacak alana başlangıç noktası

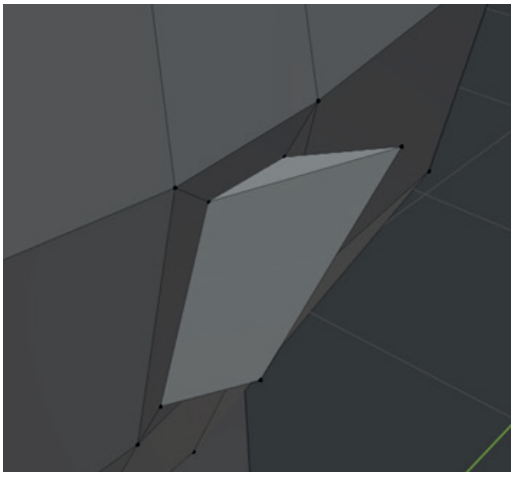


Görsel 4.41: Kulak için yüzey seçimi

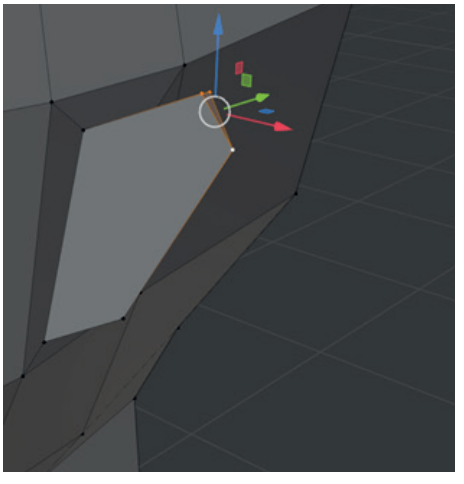


Görsel 4.42: Kulak yüzeyinin oluşturulması

Oluşan yeni yüzeyin ön kısmını kafa yüzeyine eklemek için dıştaki noktalar iç noktalarla Merge>Collapse edilerek birleştirilmelidir. Böylece gizli yüzey kalmadan kulak formu şekillendirilmiş olacaktır. (Görsel 4.43). Kulak yüzeyinin dış ve üstte kalan tek noktası Ctrl+B ile Bevel uygulanarak Görsel 4.44'te olduğu gibi ayarlanmalıdır.



Görsel 4.43: Kulak ön yüzeyindeki noktaların birleştirilmesi

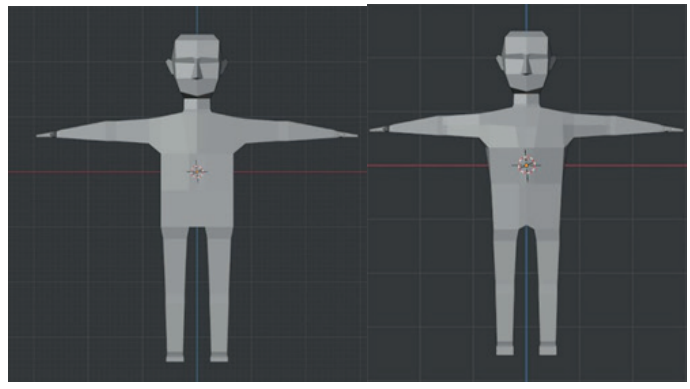


Görsel 4.44: Kulak dış noktasına Bevel uygulanması

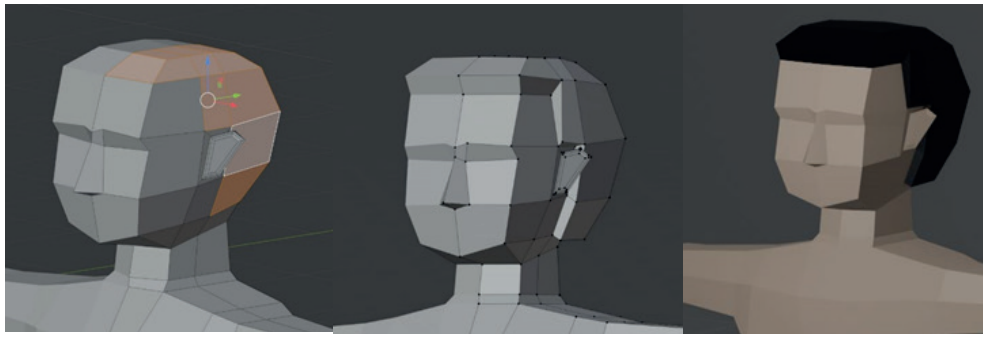
Bu işlemlerden sonra modelin kulak formu şekillenmiş olacaktır.

Düzenleme modundan çıkılıp Numpad 1 ile ön görünüme geçilerek modele bakıldığında artık verilmek istenen diğer formlar için düzenleme yapılabilir. Gövdenin şekli, gövdenin uzunluğu veya kısalığı gibi parametreler istenirse çizgi seçim moduna geçilerek düzenlenebilir.

Gövde düzenlemesinin ardından modelin saç düzenlemesi için kafa yüzeyinden belirli yüzeyler düzenleme moduna geçilerek seçili hâle getirilir. Ardından Extrude Along Normal denilerek bir miktar Extrude edilir (Görsel 4.46).



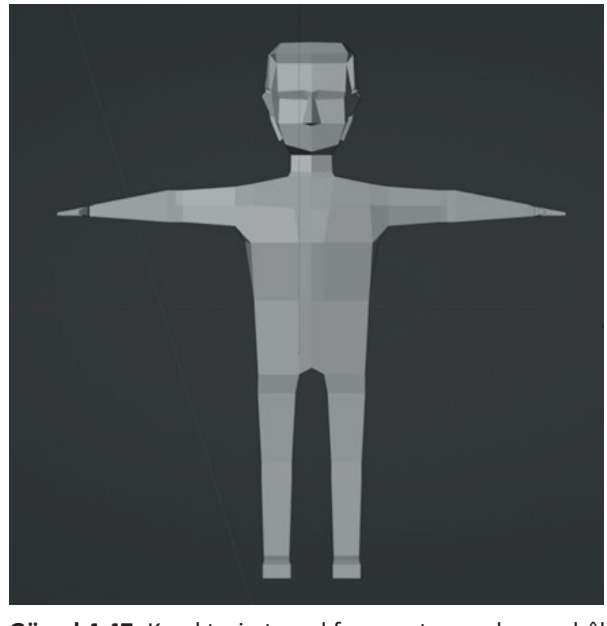
Görsel 4.45: Düzenleme öncesi ve sonrası



Görsel 4.46: Saç için seçilen yüzeyler ve Extrude verilmesi

Modellerde saç yüzeyleri bu şekilde tek mesh kuralına uygun olarak yapılacağı gibi farklı şekillerden geliştirilen saç şekilleri de modele eklenebilir. Bridge yöntemi ile yüzeyler bağlanabilir.

Model son düzenlemelerden sonra Görsel 4.47'de göründüğü gibidir. İlerleyen konuda karaktere kıyafet giydirme ve kıyafeti renklendirme çalışmalarıyla devam edilecektir.



Görsel 4.47: Karakterin temel formun tamamlanmış hâli

4.2. Figür Tasarımına Uygun Basit Form Modelleme

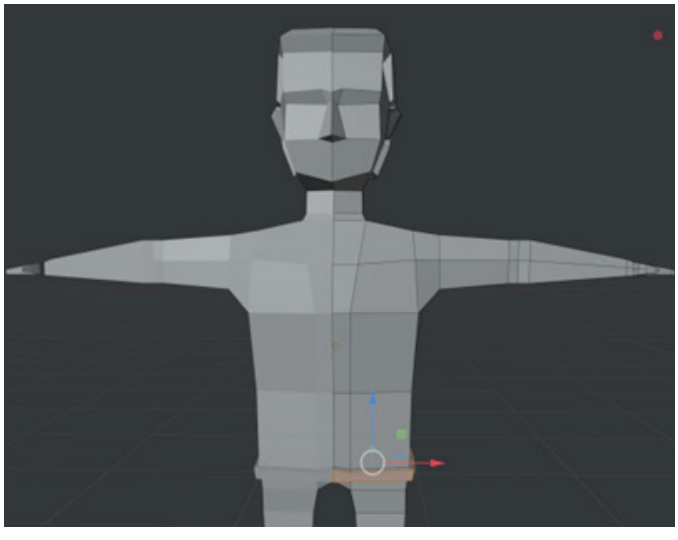
İnsan ve hayvan karakterine giydirme veya hayvan ve bitki karakterine kaplama

Bir modelin ortaya çıkmasından sonraki en önemli süreç modelin nasıl görüneceği konusudur. Modelin görünüşünün ayarlanması Materyal ekleme, Texture ile boyama veya Texture ile kaplama şeklinde olabilir. Modelin gerçekçi yüzeylere sahip olması Texture kaplamaları ve ışık ayarları ile olmaktadır. Düzgün yüzeylerin oluşturulması eklenecek dokuların doğru görünmesi bakımından önemlidir.

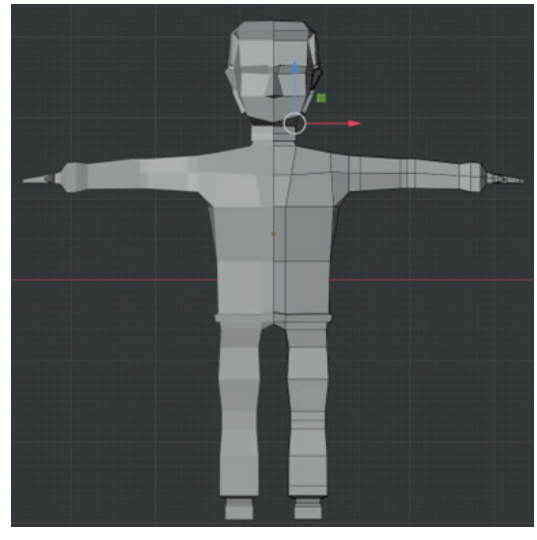
Gerçekleştirilen modellere kıyafet giydirilmesi yardımcı bazı programlarla (Substance, Marvelous) yapılabildiği gibi modelleme programı üzerinden Add Ons'larla da gerçekleştirilebilir. Daha basit kıyafet düzenlemeleri ise karakterin mesh yüzeylerinin boyanması ya da kopyalanarak geliştirilmesi ile elde edilir. Burada yine karakterin rolü, senaryosu gibi faktörler devreye girmektedir. Çalışmada önce karakterin yüzeyi renklendirilerek, sonra yüzeyinden kıyafet yüzeyi kopyalanıp kaplama yapılarak kıyafet çalışması yapılacaktır.

4.2.1. Yüzeye Materyal Ekleyerek Kıyafet Oluşturma

Modellenen karakterin yüzeylerinde çizgiler büyütülüp küçültülerek kıyafet algısı oluşturulabilir. Düzenleme modunda yüzeyler oluşturularak ve materyal eklenerek kıyafet renklendirmesi yapılabilir. İlk olarak modelin bel bölgesinde Loop Cut yardımıyla kemer yüzeyi oluşturularak Extrude Along Normal yöntemiyle Extrude edilerek yeni yüzey meydana getirilir (Görsel 4.48). Kıyafet kurgusu kargo pantolon ve kollarda şişkin bölgeleri olan bir kostüm şeklinde olmalıdır.. Şimdi sırasıyla pantolon ve kollardaki yüzeyler gerçekleştirilmelidir. Görsel 4.49'a dikkatle bakılırsa ayak bileklerinde, bacak kısımlarında, kol bileklerinde ve boyun kısmında yeni yüzeylerin oluşturulduğu görülecektir. Bacak ve kollarda Loop Cut kullanılarak oluşturulan yeni çizgilere Scale işlemi uygulanarak büyütülmüştür.



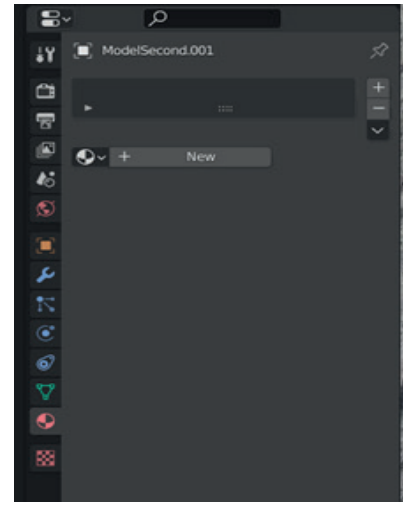
Görsel 4.48: Bel bölgesinde oluşturulan kemer yüzeyi



Görsel 4.49: Kıyafet için yüzeylerin oluşturulması

Kostümün siyah renkli ve üzerinde şerit çizgileri olması istenmektedir. İlk olarak modele temel materyal atanmalıdır. Materyal menüsünden Yeni denilerek bir materyal eklenir. Modele ilk başlandığında Materyal menüsünde varsayılan bir materyal olabilir, bu materyal değiştirilerek ilk renklendirme yapılabileceği gibi Yeni bir materyal de eklenebilir. Materyale tanınması net, kolay, anlaşılır bir isim verilmelidir.

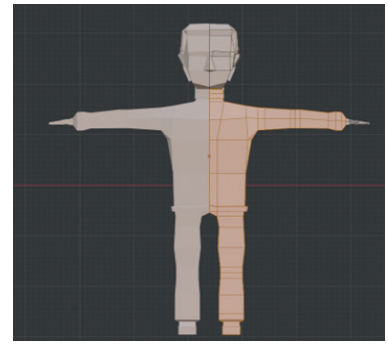
Kostümün siyah renkli ve üzerinde şerit çizgileri olması istenmektedir. İlk olarak modele temel materyal atanmalıdır. Materyal menüsünden Yeni denilerek bir materyal eklenir (Görsel 4.50). Modele ilk başlandığında Materyal menüsünde varsayılan bir materyal olabilir, onu değiştirerek ilk renklendirme yapılabileceği gibi yeni bir materyal de eklenebilir. Materyale tanınması net, kolay, anlaşılır bir isim verilmelidir.



Görsel 4.50: Boş materyal penceresi

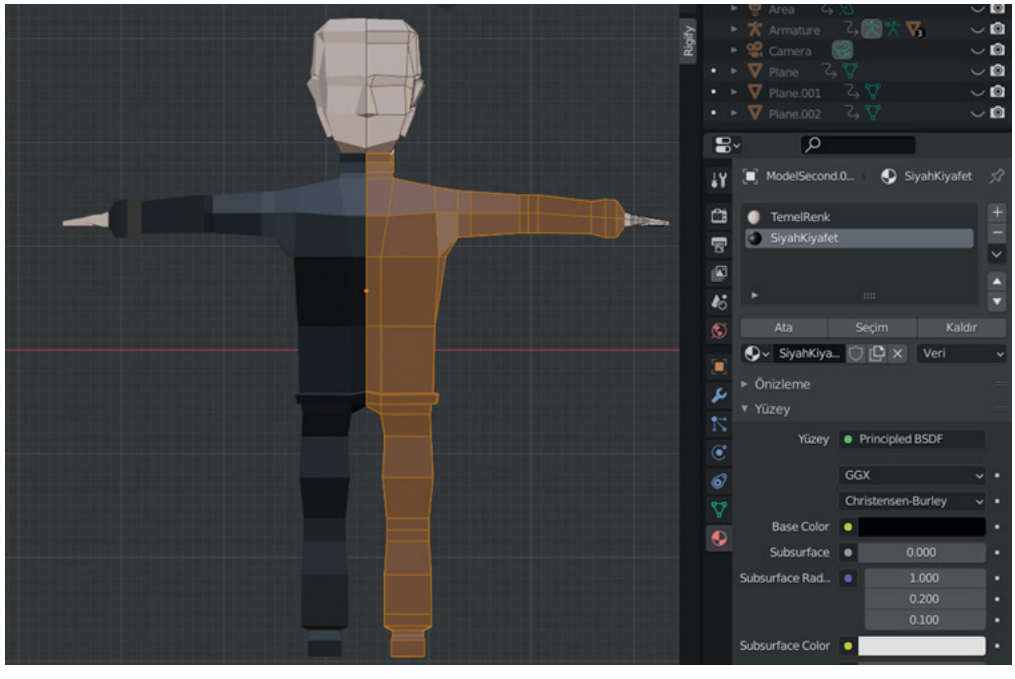
Materyal eklendikten sonra Base Color rengi ten rengine yakın bir tonda belirlenebilir. Eklenen rengin modelde görünmesi için sahne görüntüleme modlarından Materyal görünümüne geçilmelidir.

Eller ve yüzü seçim dışında bırakılarak modelin kıyafet olabilecek yüzeyleri düzenleme moduna geçilerek seçilir. Alt+Z kısayolu kullanılarak X-ray etkisi aktifleştirilerek arka bölgede kalan yüzeylerin de seçilmesi sağlanır. Seçilmeyen ya da fazladan seçim alanına giren yüzeyler seçim dışında bırakılarak (Shift) seçim işlemi Görsel 4.51'de görüldüğü gibi gerçekleştirilir.



Görsel 4.51: Kıyafet yüzeylerinin seçilmesi

Materyal ekleme menüsüne tıklanarak sağ bölümde yer alan artı (+) işaretine tıklanarak yeni bir materyal eklenir. Materyalin adı Siyah Kiyafet olarak değiştirilip Base Color rengi siyah olarak ayarlanır. Eklenen Siyah Kiyafet isimli materyalin seçili olduğundan emin olunup Ata butonuna tıklanarak seçili yüzeylere eklenen siyah rengin atanması sağlanır (Görsel 4.52).



Görsel 4.52: Seçili yüzeylere siyah rengin atanması

Şimdi şerit olarak farklı renklerde olması istenilen yüzeyler seçilerek turuncu veya yeşil renkli materyal ataması gerçekleştirilir (Görsel 4.53).

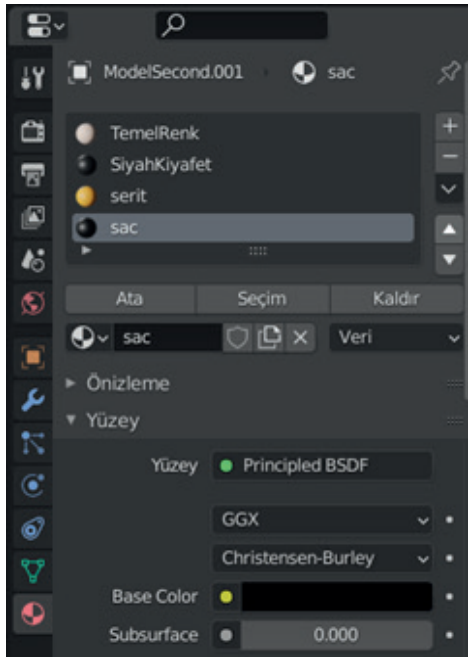


Görsel 4.53: Şerit bölgelerinin turuncu renkle renklendirilmesi



Görsel 4.54: Modelin saçlarının renklendirilmesi

Son olarak saçların da siyah renkle renklendirilmesi gerçekleştirilmelidir (Görsel 4.54). Materyal tablosu son durumda Görsel 4.55'teki gibi görünmektedir. Şeritlerin etrafa ışık özelliği birer reflektör gibi davranmasını sağlamak istenirse eklenen şerit isimli materyalin yüzey özelliği Emission olarak değiştirilir ve gerekli miktarda Strength değeri değiştirilerek çıktı alınırsa Görsel 4.56'da olduğu gibi sonuç verecektir.



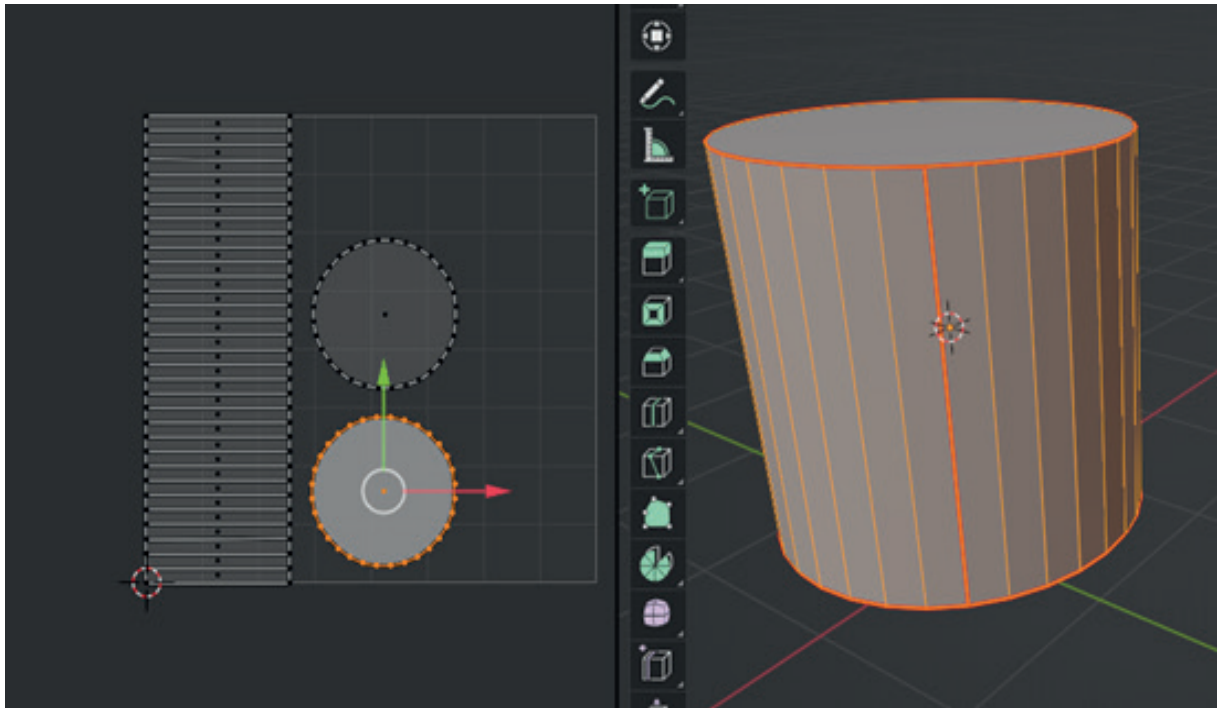
Görsel 4.55: Modele eklenen materyaller sonrası materyal listesinin görünümü



Görsel 4.56: Modelin son görünümü

4.2.2. Yüzeyi Texture Paint ile Boyayarak Kıyafet Oluşturma

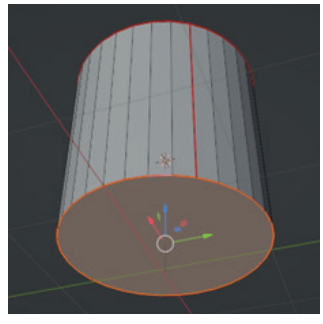
Texture Paint modellerin yüzeylerinin boyama fırçaları ile boyanarak renklendirilmesi prensibine dayanır. Texture Paint işleminde 3 boyutlu nesne uygun fırçalarla dikkatli bir şekilde boyanarak renklendirme işlemi yapılır. Modelin yüzeylerinin boyanabilmesi için 3D yüzeylerin açılarak 2D olarak tanımlanması gerekmektedir. Bu tanımlama işlemine UVMap denilmektedir. Görsel 4,57'de bir silindirin UVMap açılımı yapılmış hâli görünmektedir.



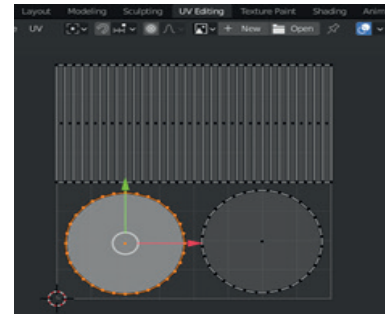
Görsel 4.57: UVMap açılımı gerçekleştirilmiş silindir

UVMap, 3D modellemenin sevimsiz tarafı olarak kabul edilir. Çünkü modelleme sırasında model yüzeyinde oluşan poligonal yüzeyler düzgün ve devamlı olmalıdır. Buna dikkat edilmeyen modelleme durumlarında UVMap işlemi dolayısıyla boyama işlemlerinde istenmeyen durumlar oluşabilmektedir. Silindir örneği üzerinden UVMap işlemine devam edilir. 3D modelinin açılımını yapabilecek yüzey çizgileri seçilerek sağ tıklanıp Mark Seam seçilir (Görsel 4.58).

Tüm şeklin açılımı tamamlandıktan sonra A tuşuyla tüm model yüzeyleri seçilerek UV butonundan veya U tuşuna basılarak Unwarp yolu seçilir. Üst menülerden UV Editing moduna geçilerek açılan UVMap yüzeyleri görüntülenebilir (Görsel 4.59).



Görsel 4.58: UVMap için seçilmiş yüzey çizgileri

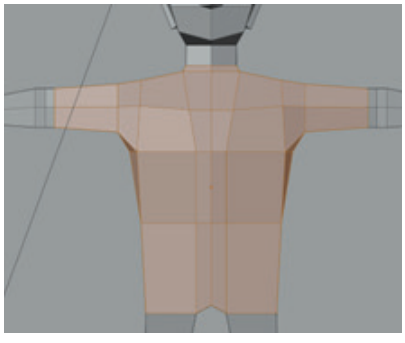


Görsel 4.59: Unwarp yapılarak UV Editing görünümünde şeklin UVMap açılmış hâli

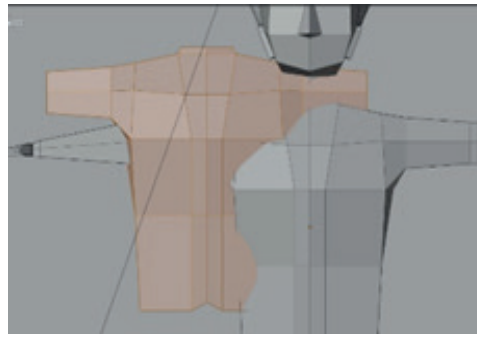
Bu kısa hatırlamadan sonra karakterin üzerine kıyafet oluşturulup UVMap işlemlerine geçilebilir.

Kıyafet oluşturmak için bir önceki çalışmada modelin mesh yüzeyinde düzenlemeler yapılmıştı. Bu çalışmada yüzeyden kopya örnek alınarak onun üzerinde çalışılacaktır. Görsel 4.47'de temel formu tamamlanan karaktere geri dönülür. İlk olarak tişört olabilecek bölgedeki yüzeyler seçilerek Shift+D tuşu ile kopyalanır (Görsel 4.60). Shift+D ile yüzey kopyalanır seçili yüzey fareyle hareket ettirilebilir. İlk defaya mahsus sağ tık ile hareket eden yüzey ilk konumuna geri dönebilir (Görsel 4.61). P tuşuna basılarak (Ayır/Seperate) Seçim Bölgesi (Selection) seçilir. Böylece seçili yüzey mevcut karakter yüzeyinden ayrılarak yeni bir yüzey katmanı olarak oluşturulur.

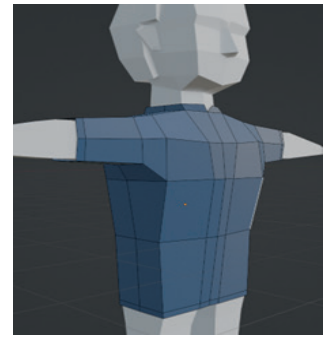
Modelin kendisine ait katman, göz işareti tıklanarak sahneden gizlenebilir ya da kıyafet yüzeyi seçiliyken Shift+H ile diğer tüm nesneler gizlenerek sadece seçili yüzey kalır. Şimdi tişörtün nasıl görünmesi isteniyorsa kol, yaka vb. düzenlemeleri yapılarak devam edilmelidir (Görsel 4.62).



Görsel 4.60: UVMap için seçilmiş yüzey çizgileri

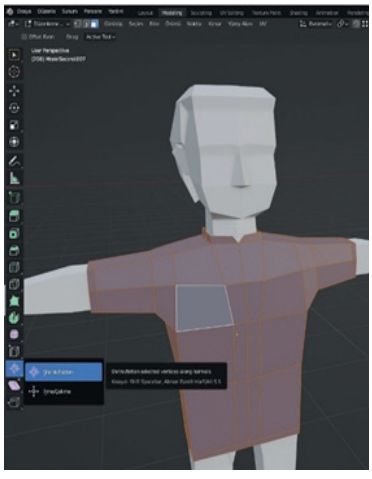


Görsel 4.61: Shift+D ile ayrılan seçili yüzey

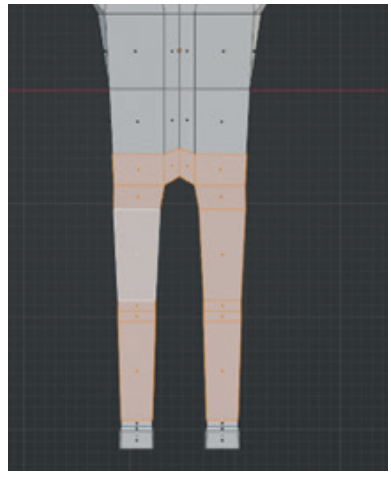


Görsel 4.62: Kıyafet yüzeyin düzenlenmesi

Kıyafet için belirlenen yüzeyin normal model yüzeyinden biraz daha büyük olması gerektiği durumlar olacaktır. Bu durumlarda Görsel 4.63'te görüldüğü gibi Shrink/Fatten aracı kullanılarak yüzey büyütülebilir. Pantolon için tekrar modele geri dönülüp bel ve bacak bölgesindeki yüzeyler seçilerek yine Shift+D ile yüzey çoğaltılıp P tuşu ile Ayır (Seperate) yönetimi kullanılarak pantolon yüzeyi oluşturulur.Alt+Z ile X-Ray görünümü aktifleştirilir, gerekli yüzeyler seçilerek Shift+D ile çoğaltılıp P tuşu ile ayrılarak yeni bir yüzey meydana getirilip gerekli düzenlemeler yapılır (Görsel 4.64). Pantolon yüzeyinde paçaları genişletme, bel bölgesini düzenleme işlemlerinin ardından temel materyal atanarak sonraki işleme geçilebilir (Görsel 4.65).



Görsel 4.63: Shrink/Fatten aracı ile kıyafet yüzeyinin genişletilmesi



Görsel 4.64: Pantolon için gerekli yüzeylerin seçilmesi



Görsel 4.65: Pantolon yüzeyine temel materyalinin atanması

Bu noktada isteğe bağlı olarak modele ve oluşturulan tişört ve pantolana NURBS yüzey (Subdivision Surface) değiştiricisi (Modifier) ve yumuşatma etkisi uygulanabilir. Böylece temel materyallerle Görsel 4.66'ya benzer bir model elde edilebilir.

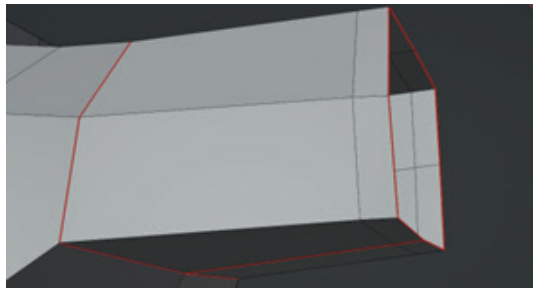
NOT: NURBS yüzey eklendiğinde köşelerde çekilmeler meydana gelebilir, bunu gidermek için köşe yüzeylere çizgiler eklenerek bu çekilme düzenlenebilir.

Artık kıyafet modelleri üzerinde UVMap uygulamasına geçilebilir. Tişört ve pantolon yüzeylerine ayrı ayrı UVMap işlemleri uygulanacaktır. Hatırlanılacak olunursa UVMap işlemi üç boyutlu yüzey 2 boyutlu bir resimle eşleştirilirken yüzey, yüzey eşitleme işlemiydi. Atanan resmin ya da kaplamanın doğru görünmesi için yüzey poligonlarının düzgün olmasıyla birlikte mapping işleminin de dikkatli yapılması gerekmektedir.

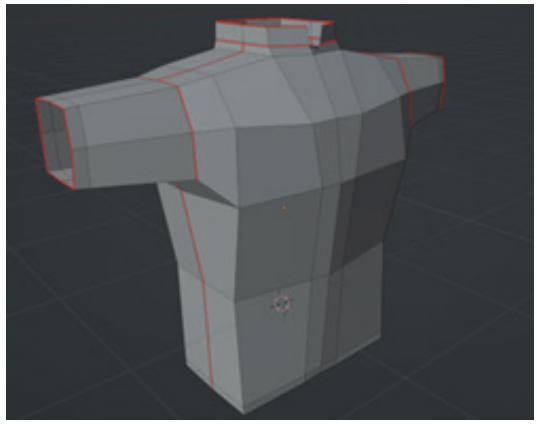


Görsel 4.66: NURBS yüzey ve otomatik yumuşatma uygulanmış model

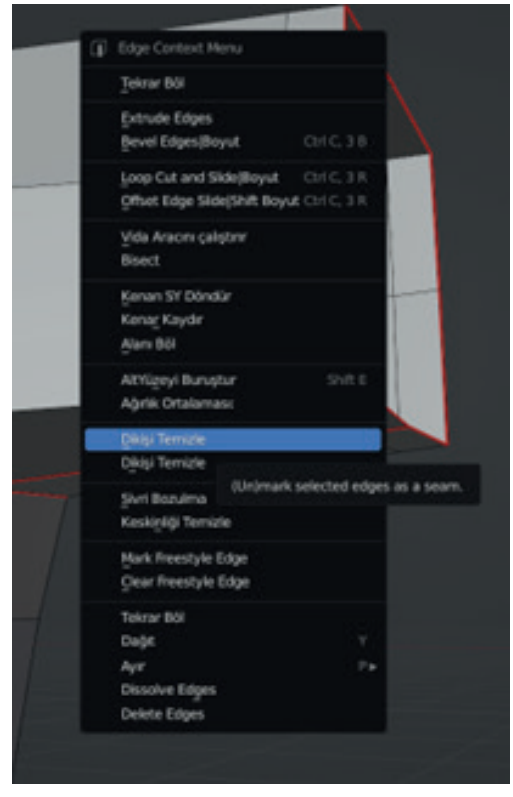
Önce tişört modeliyle başlanabilir. Tişört seçiliyken Shift+H yapılarak diğer tüm modeller gizlenir ve daha rahat çalışılır. Düzenleme moduna geçilerek önce kol bölgelerinin UVMap işlemi gerçekleştirilir. Görsel 4.67'de olduğu gibi kol yüzeyinde başlangıç, bitiş ve alt yüzeyindeki çizgiler seçilip Sağ Tıkla >Dikişi Temizle (Mark Seam) (Görsel 4.68) işlemi uygulanır.



Görsel 4.67: Çizgilerin seçilmesi

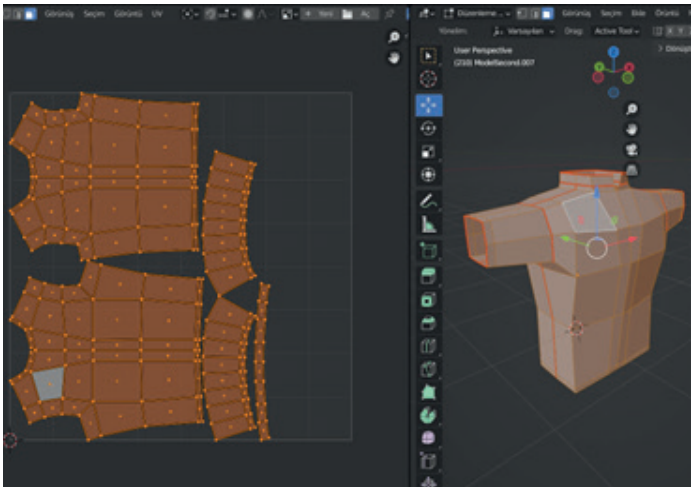


Görsel 4.69: Sınır çizgilerinin seçilerek dikiş temizlenir.

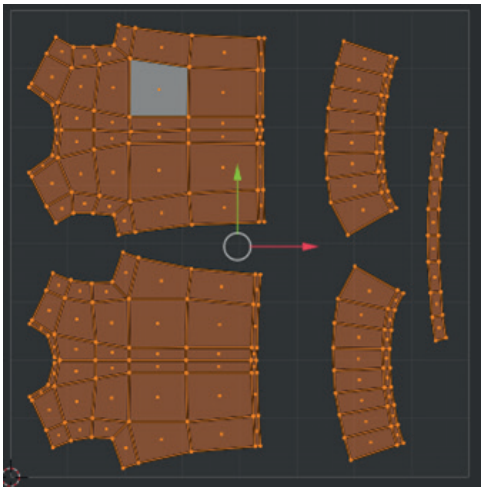


Görsel 4.68: Dikişi Temizle seçilmesi

Benzer işlem diğer kol ve gövde için de yapılır (Görsel 69). Seçimler yapıldıktan sonra tüm yüzeyin seçilmesi için A tuşuna basılır. Ardından UV alt menüsünden Açılım (Unwrap) seçilir. Çalışma düzlemi iki ekrana bölünerek ekranlardan biri UV/Resim Editörü görülebilir alındığında Görsel 4.70'te görüldüğü gibi UV açılımı gerçekleşmiş bir tişört modeli görebilirsiniz. UV/Resim işleme görünümünde görünen yüzeyler birer haritadır. Küçültme, büyütme ve döndürme işlemleri yapılabilir, yüzey parçaları arasına mesafe ayarlanabilir (Görsel 4.71).



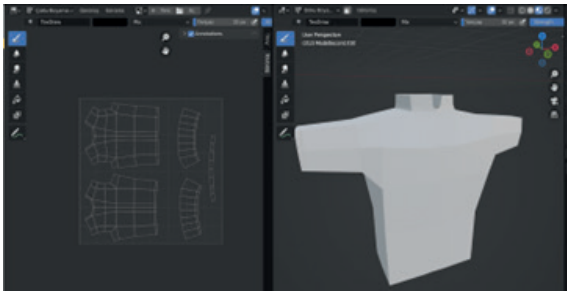
Görsel 4.70: UVMap açılımı gerçekleşmiş tişört modeli



Görsel 4.71: UVMap haritalarının konumlandırılması

UV haritalarının bu şekilde ayrık durması boyama esnasında kolaylık sağlayabilir. Ayrıca başka programlara (Gimp, Photoshop) aktarılan UVMap haritalarında boyama yapmak da kolaylaşır. Şimdi uygulama aracılığıyla Texture Paint işlemine geçilebilir.

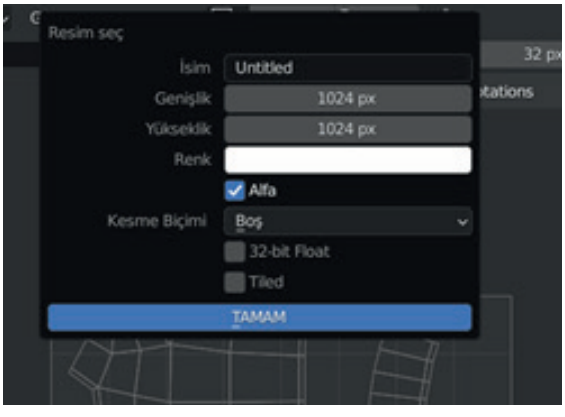
En son Uv Editing menüsünde model ve UV haritası görüntülenmişti. Üst menülerden Texture Paint menüsüne geçiş yapılır. Ekran görünümü Görsel 4.72'de olduğu gibi olabilir. Ekran ikiye bölünüp sol tarafta Resim Editörü + Çoklu Boyama sağ tarafta ise 3D Viewport + Doku Boyama görünümleri aktif olmalıdır.



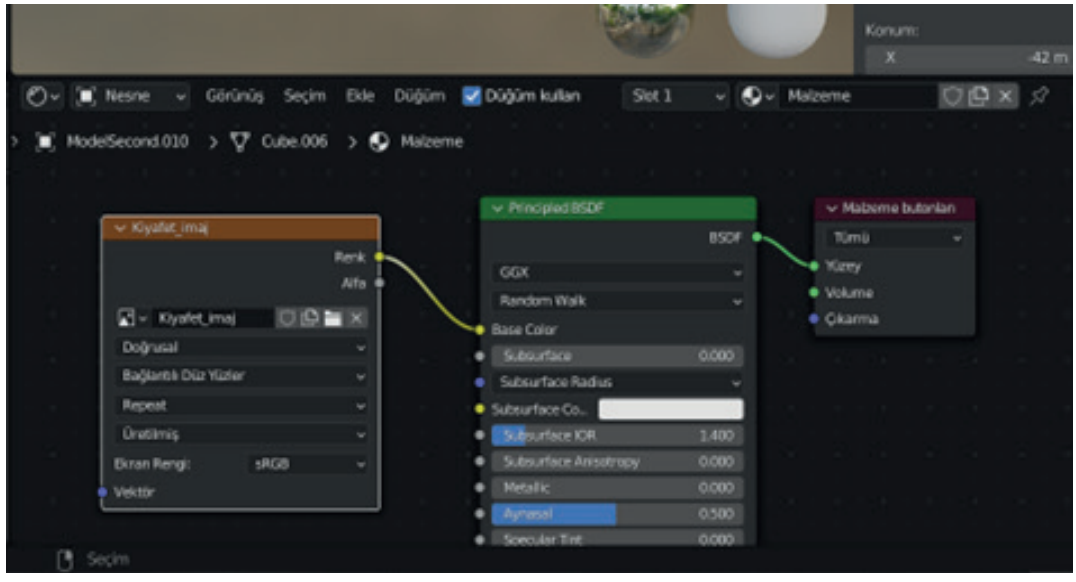
Görsel 4.72: Çalışma ekranı görünümü

Sol ekranda yer alan +Yeni butonuna tıklanıp UVMap için bir imaj oluşturulmalı, genişlik ve yükseklik değerleri 1024px kalabileceği gibi daha detaylı boyamalarda 2, 3 katı çözünürlükte ayarlanabilir.İmaja bir isim verilir, renk olarak beyaz seçilip Tamam butonuna tıklanır. Arka plan beyaz bir resimle dolmuş olmalıdır.

İkinci adımda Shading menüsüne tıklanıp Yeni yolu izlenerek materyal eklenir ve materyalin Base Color kanalına eklenen Doku Boyama (Image Texture) ile oluşturulan resim gösterilir (Görsel 4.73).

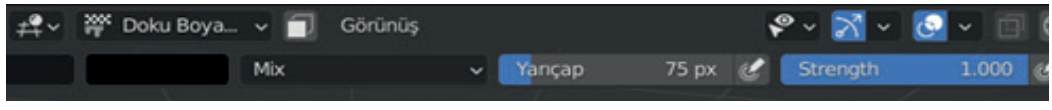


Görsel 4.73: UVMap için imaj oluşturulması



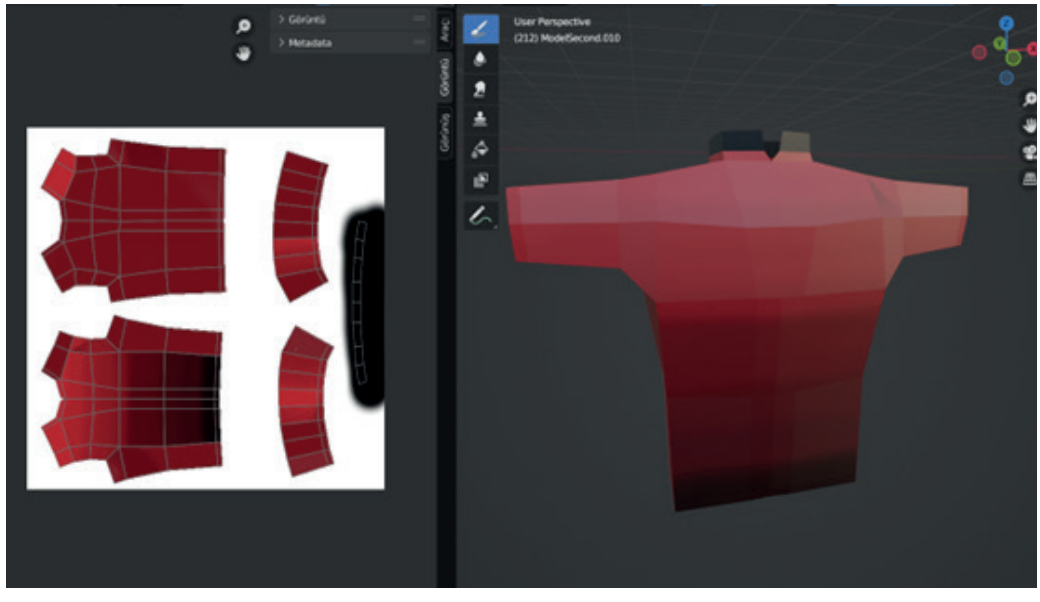
Görsel 4.74: Materyal oluşturulması ve doku boyama penceresinin eklenmesi

Bu işlem yapıldıktan sonra tekrar Texture Paint görünümüne geçildiğinde Görsel 4.75'te renk, yarıçap (Kısayolu F tuşudur.) ve sertlik ayarlarını yapılan fırçayla model boyanmaya başlanır.



Görsel 4.75: Fırça ayarları menüsü

Model 3D Viewport ekranında boyanabileceği gibi Doku Boyama bölümündeki UVMap çizgileri üzerinde de boyanabilir. Görsel 4.76'da UVMap çizgileri arasındaki boşluk boyama esnekliği sağlamaktadır. Bu çalışmada detay yüzeyi az bir model kullanıldığından UVMap için oluşturulan görselin boyutu çok önemli olmayabilir. Daha detaylı ve yüksek yüzey sayılı modellerde genişliği ve yüksekliği daha büyük görseller oluşturulmalıdır.



Görsel 4.76: Modelin renklendirilmesi

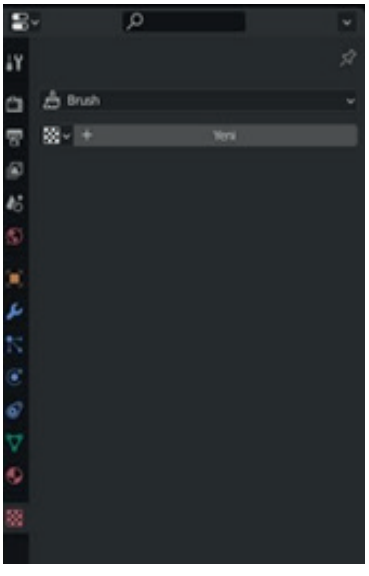
Pantolon ve ayakkabı yüzeylerinde de UVMap haritalarında gerekli boyama işlemleri yapılabilir (Görsel 4.77).

NOT: Kıyafet dokusunda NURBS yüzey (subdivision surface) ve otomatik yumuşat (Shaded Smooth) işlemleri uygulanarak çıktı alınmıştır.

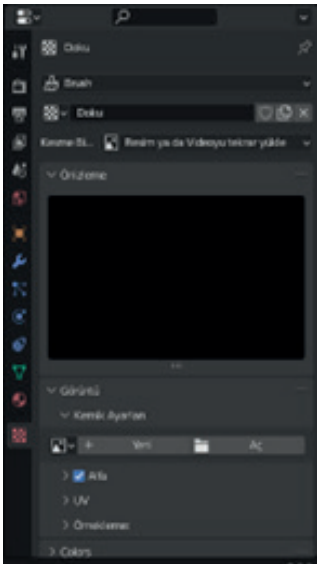


Görsel 4.77: Pantolon ve ayakkabılar UVMap ile belirlenerek boyanmış kıyafet örneği

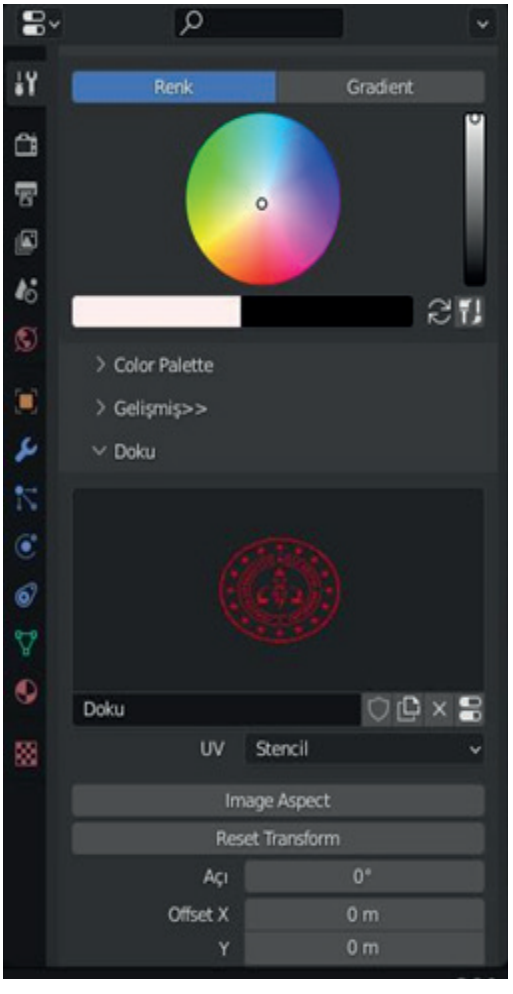
Texture Paint boyamaları sadece renk paleti ile değil farklı resimleri boyama aracı olarak da kullanılabilir. Bunun için; Görsel 4.78'de görülen Brush sekmesinden Yeni denilerek bir Texture oluşturulur Görsel 4.79'da Aç yolu kullanılarak seçilen resim, boyama dokusu olarak eklenir. Görsel 4.80'de görülen ayarlar yapılarak (UV> Stencil) model üzerinde Brush ile boyama yapıldığında görseldeki resim ile modelin boyandığı görülecektir (Görsel 4.81).



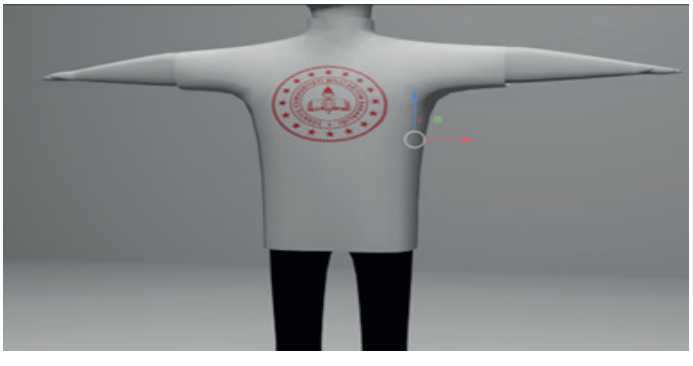
Görsel 4.78: Yeni Brush eklenmesi



Görsel 4.79: Resmin Brush'a doku olarak atanması



Görsel 4.80: Doku olarak atanan görselin boyamaya hazır hâle gelmesi



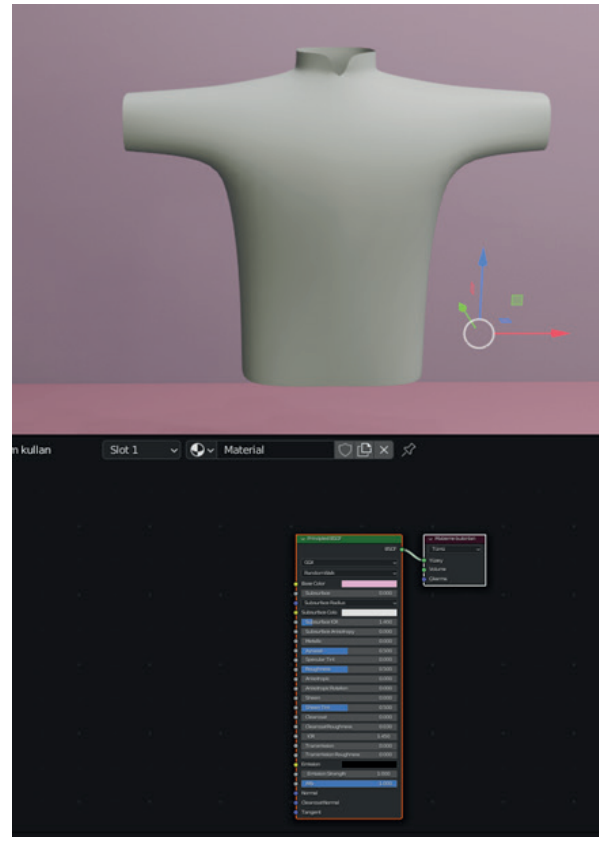
Görsel 4.81: Dokunun modele boyanarak aktarılması

4.2.3. Yüzeye Doku Atayarak Kıyafet Oluşturma

Modellenmiş yüzeylerin renklendirilmesinin bir diğer yolu da doku kaplamasıdır. Doku kaplama yöntemi ile yüzeyin ışık karşısındaki davranışları farklı görsel dosyalarına kodlanmıştır. Materyal bölümünde yapılan doğru eşleşmelerle yüzeyler gerçek dokulara benzer görünüşler sergileyebilir. Daha önce oluşturulan tişört yüzeyine gerekli doku atamaları yapılarak boyama veya materyal görünümünden bambaşka bir görünüş elde edilebilir.

İlk olarak kaplama için kullanılacak görseller temin edilmelidir. Bunun için ücretli veya ücretsiz kaynak sunan web siteleri mevcuttur. Bu sitelerden indirilecek yüzeye uygun doku kaplamaları çalışmalarda kullanılabilir. Öncelikle modellenen tişört yüzeyi uygulamada açılır. Üst menüden Shading görünümüne geçilir.

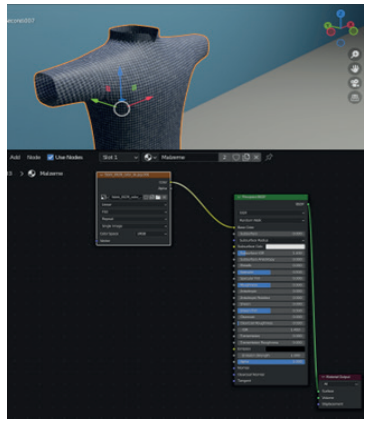
Model yüzeyinde temel materyal mevcut olmalıdır. Shading görünümünde ekranın bir bölümünde model diğer bölümünde Shader Editor kısmı açık olmalıdır (Görsel 4.82).



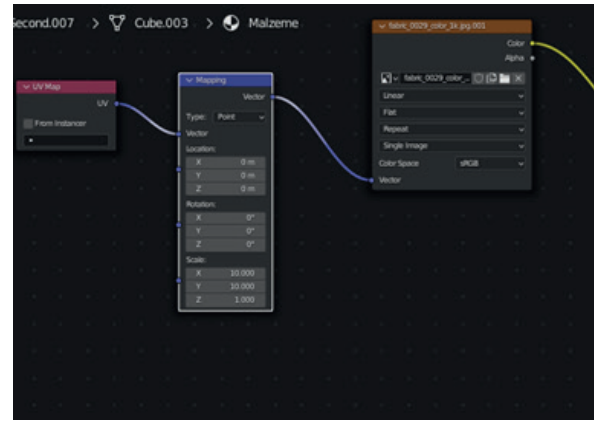
Görsel 4.82: Shading bölümünde Shader Editör görünümü

Doku kaynaklarından (Textures, Texturecan, Polyhaven vb.) elde edilmiş uygun doku kaplaması (PBR Materials) modele uygulanmaya başlanır. Modele daha önceden UVMaping işlemi uygulandığı unutulmamalı.

İlk olarak elde edilen doku materyallerinden Albedo kaynağı ile başlanır. Albedo veya Color yazan imaj Shader bölümüne sürüklenip bırakılır veya Ekle>Doku>Doku Boyama (Image Texture) yolu izlenerek ilgili doku özellik haritasını Shader alanına eklenir. Özellik haritası renk çıkışı Materyalin (Principled BSDF) Base Color girişine bağlanır (Görsel 4.83). Modelin UVMap etkilerini kullanmak için Shader Editör>Ekle>Ara bölümüne UV yazılarak UV haritası eklenir. Ardından aynı arama bölüme Mapping yazılarak gelen özellik de eklenir (Görsel 4.84).



Görsel 4.83: Shader Editör bölümünde özellik haritalarının bağlanması



Görsel 4.84: UVMap ve Mapping özelliklerinin bağlanması

İkinci olarak Roughness özellikli görsel Shader Editör penceresine sürüklenir. Mapping haritasının Vector çıkışından alınan bağlantı Roughness haritasının Vector noktasına bağlanır. Roughness haritasının Color çıkışı ise Principled BSDF özelliğinin Roughness girişine bağlanır. Roughness haritasının Color Space özelliği Non Color yapılır.

Normal özellikli görsel Editör penceresine sürüklenir. Mapping haritasının Vector çıkışından alınan bağlantı Normal özelliğinin Vector girişine bağlanır. Ekle>Ara bölümünden Bump özelliğini özelliği bulunarak eklenir. Normal özelliğinin Color çıkışı Bump haritasının Height girişine bağlanır. Normal çıkışı ise Principled BSDF özelliğinin Normal girişine bağlanır. Normal özelliğinin Color Space özelliği Non-Color yapılır. Height özellikli görsel Editör penceresine sürüklenir. Mapping haritasının Vector çıkışından alınan bağlantı Height özelliğinin Vector girişine bağlanır. Ekle>Ara bölümünden Displacement özelliği bulunarak eklenir. Height özelliği Color çıkışını Displacement haritasının Height girişine bağlanır. Displacement çıkışı ise Material Output özelliğini Displacement girişine bağlayınız. Height özelliğinin Color Space özelliğin Non Color yapılır. Son olarak Ambient Occlusion özellikli görsel bu noktada çok gerekli değildir. Ancak küçük gölgeleri daha da karartmak için kullanılabilir. Kullanılırken temel renk haritası ya da düz bir renk haritası ile karıştırılarak kullanılır.

Eklenen temel görünümden farklı özelliklere ait görsellerin görevleri şöyle tanımlanabilir:

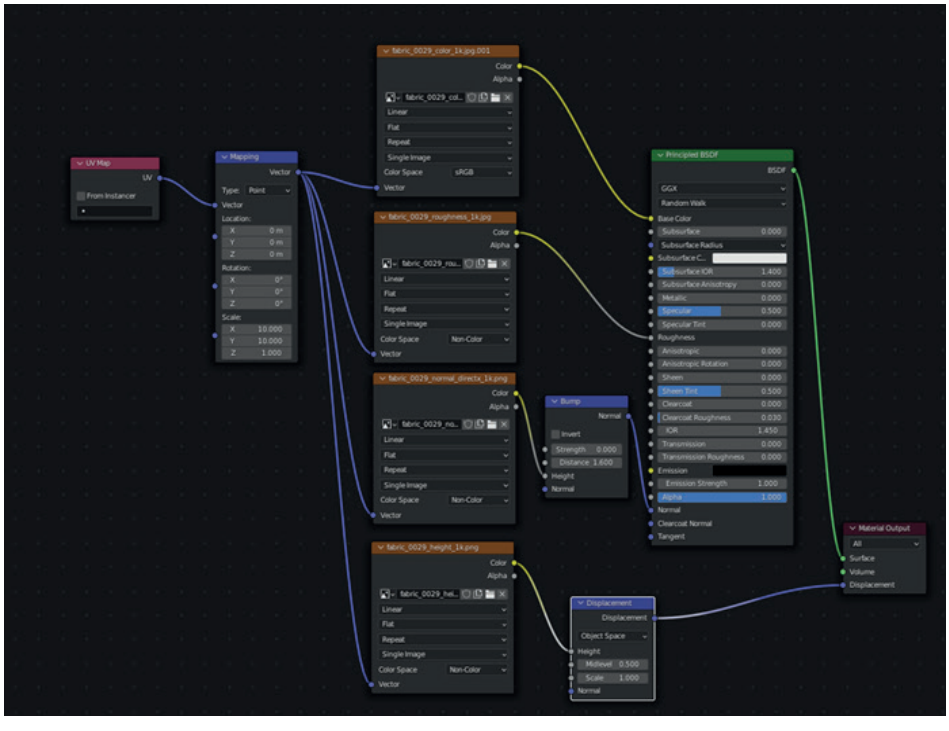
Color/Albedo: Yüzeyin rengini tanımlar.

Roughness: Bir yüzeyin ne kadar pürüzlü olduğunu tanımlar.

Normal: Ayrıntılı gölgeler oluşturmak için kullanılır. Yüzeyin hangi yöne baktığını, ışığın buna göre etkisini tanımlamak için kullanılır.

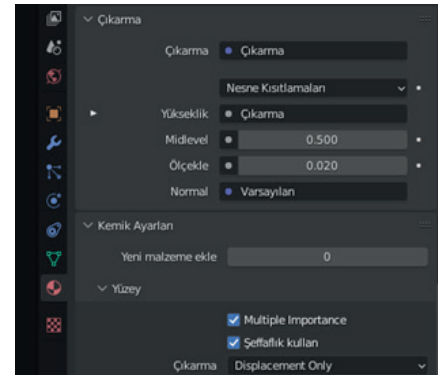
Height: Ayrıntılı gölgeler için kullanılır. Yüzeyin geometrisi üzerinde etki etmek için kullanılır.

Shading görünümünde yapılan eklemeler sonrasında Shader Editör penceresi Görsel 4.85'te görüldüğü gibidir.



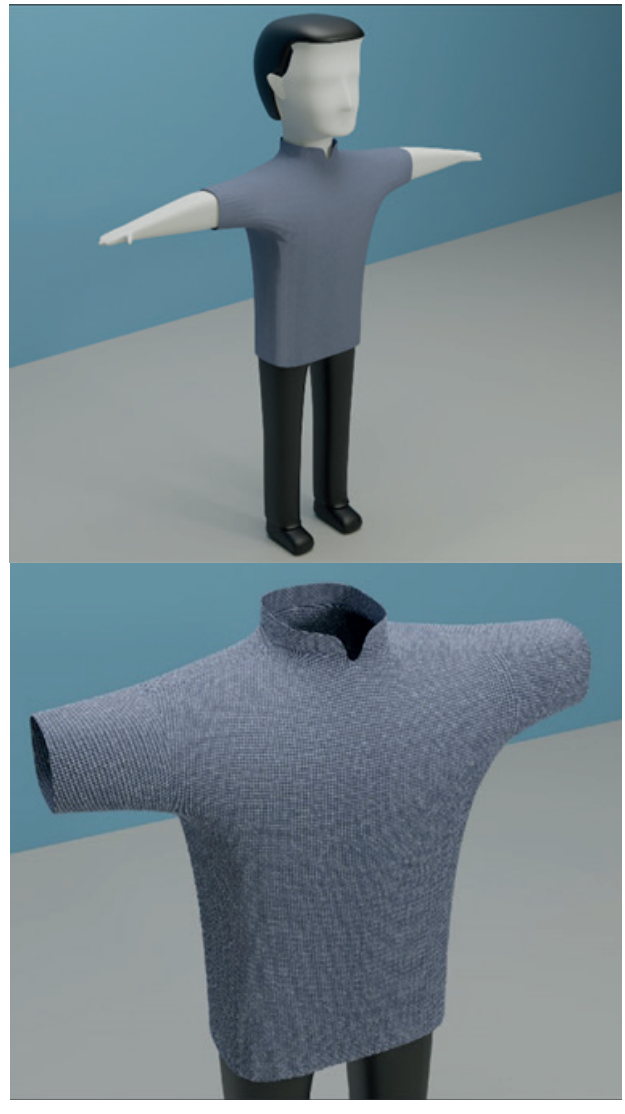
Görsel 4.85: Shader Editör penceresinin görünümü

Shader penceresinde yapılan bu işlemi yardımcı araçlarla da yapmak mümkündür. Düzenle>Preferences>Add-ons yolu kullanılarak açılan pencerede arama bölümüne Node Wrangler yazılarak gelen sonuca tik konlup eklenen yardımcı araç Shader işlemlerini hızlandırmaktadır.



Görsei 4.86: Render için ayarlar

Eklenti eklendikten sonra Shader Editor kısmında Principled BSDF seçili iken Shift+Ctrl+T kısayol tuşlarına basılarak açılan pencereden PBR Kaplama dosyaları seçilip Principled Texture Setup butonuna tıklandığında, Shader penceresinde haritaların otomatik olarak bağlandığı ve kaplamanın yüzeye eklendiği görülebilir. Shader penceresinde gerekli harita bağlantıları sağlandıktan sonra render motorunda da bazı değişiklikler yapılmalıdır. Bunun için öncelikle Render Engine seçeneği Eevee'den Cycles'a alınmalıdır. Material Properties penceresinde Kemik Ayarları (Setting) sekmesinde Çıkarma (Displacement) seçeneği Displacement Only olarak değiştirilmelidir. Bir üst sekmede yer alan Displacement bölümünde Ölçekle değeri ise uygun oranda ayarlanmalıdır (Görsel 4.86).



Görsel 4.87: Çalışmanın çıktısı

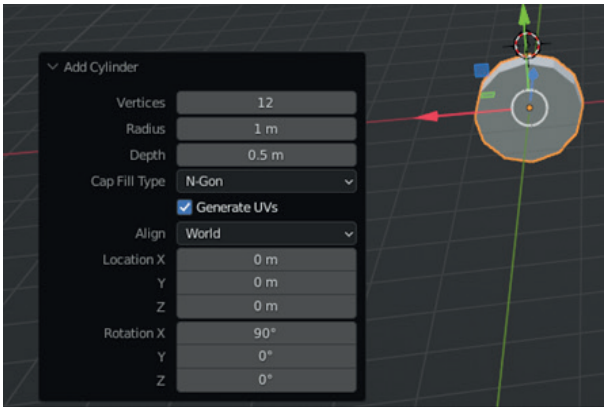
4.3. Özgün Tasarımlar Oluşturma ve Modelleme

3D model oluşturulurken genellikle basit geometrik şekillerden yararlanılır. Bir karakterin silindirden, ağacın çizgiden, binanın küpten inşa edilmesi gibi. Model oluşturulurken ilk olarak hangi geometrik şekille oluşturulabileceği kurgulanır ve çalışmaya öyle başlanır. Bu kazanımda basit geometrik şekiller kullanılarak modeller geliştirilmeye çalışılacak.

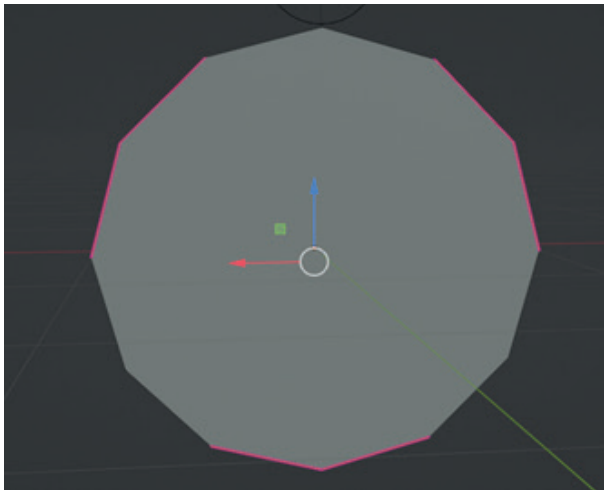
Rüzgâr Türbini Modellenmesi

Modelleme uygulaması başlatılıp varsayılan küp silinerek Görsel 4.88'de görülen özelliklerde bir silindir eklenir. Tab tuşu ile Düzenleme modunda yüzey seçim durumuna geçilerek silindirin yan yüzlerinden iki yüzey atlanıp iki yüzey seçili olacak şekilde Shift tuşu ile seçim yapılır (Görsel 4.89).

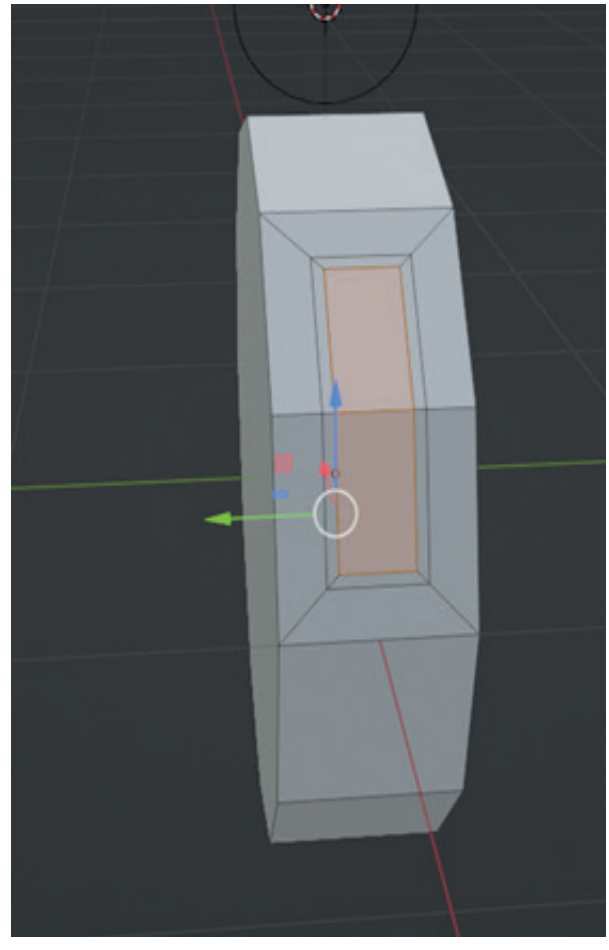
Yüzeyler seçili iken I tuşuna basılarak seçili yüzey ortasında bir yüzey daha meydana getirilir. NURBS yüzey eklendiğinde bozulma olmaması için ikinci kez I tuşuna basılarak Görsel 4.90'da görüldüğü gibi iç içe yüzey meydana getirilir.



Görsel 4.88: Eklenen silindirin özellikleri



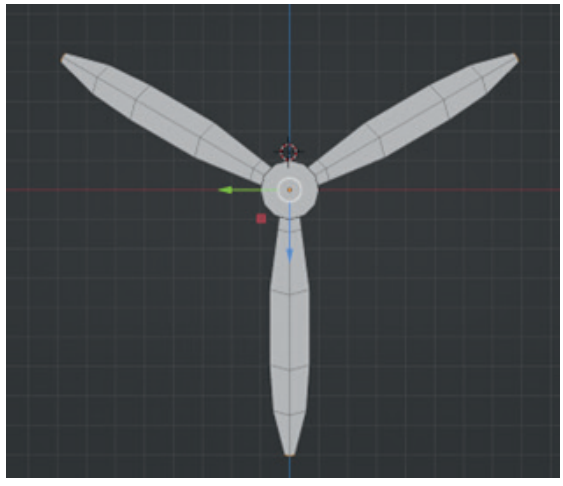
Görsel 4.89: Yüzeylerin seçilmiş durumu



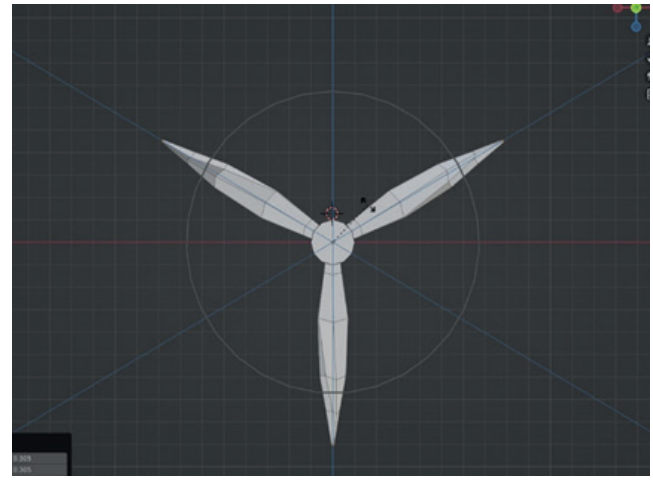
Görsel 4.90: İç içe yüzeylerin oluşturulması

Yüzeyler seçili dururken Transform Pivot Point Bireysel Merkezler seçeneğine, Eksen takımı ise Normal'e getirilmeli. Böylece seçili yüzeyleri Extrude edilen her yüzey kendi merkezinde ve yönünde uzayarak ilerleyecektir. Extrude ve Scale işlemi uygulanarak Görsel 4.91'de görülen şekil elde edilir.

Bu noktada seçim yüzeyleri bırakılmadan O (Proportional Editing) aktifleştirilip çapı genişletilir ve R (dönme aracı)-Z tuşlarına basılarak Z ekseninde dönme kilitlenerek fare hareket ettirilirse Görsel 4.92'de görünen pervanelerdeki bükülme işlemi gerçekleştirilebilir.



Görsel 4.91: Türbine ait pervanelerin oluşturulması

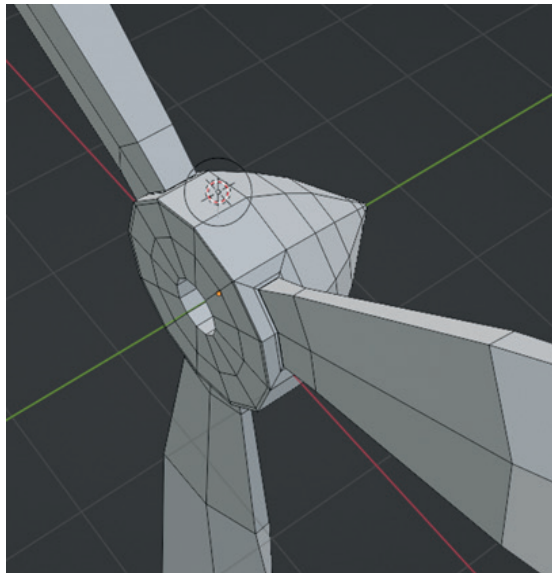


Görsel 4.92: Pervanelerdeki bükülme

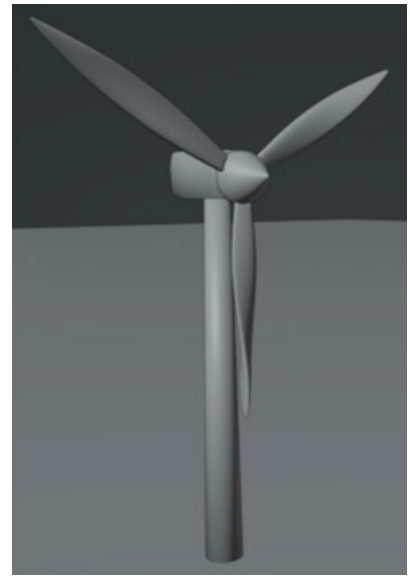
Modelin orta kısmı I (yüzeyleri vurgula) Extrude ve Scale işlemleriyle Görsel 4.93'te görüldüğü gibi geliştirilmeye devam edilir.

Pervanenin arka kısmında yer alan dinamo ve türbini yüksekte tutan ayak kısmı; küp ve silindir nesnesi kullanılarak modellenir (Görsel 4.94).

Pervane kısmına NURBS yüzey atanarak dinamo ve ayak kısmına yumuşatma uygulanıp son görünüşü elde edilir (Görsel 4.95).



Görsel 4.93: Türbinin orta kısmında yapılan geliştirmeler



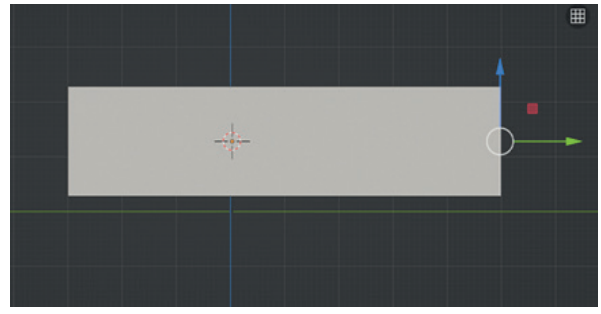
Görsel 4.94: Türbinin modellenmiş hâli



Görsel 4.95: Modelin son hâli

Kamyonet Modellenmesi

Araç modelleme uygulamalarında farklı yöntemler vardır. Bunlardan biri plane (yüzey yüzey) örülerek bir araç modelinin referans görsellerden oluşturulmasıdır. Diğer bir yöntem ise küp nesnesinden yüzeyler eklenerek yapılan modellemedir. Uygulamada küp nesnesi kullanılarak bir kamyonet modellenmeye çalışılacak (Görsel 4.97). Modelleme uygulaması açılarak sahneye bir küp eklenir. Varsayılan küp nesnesi de korunabilir.

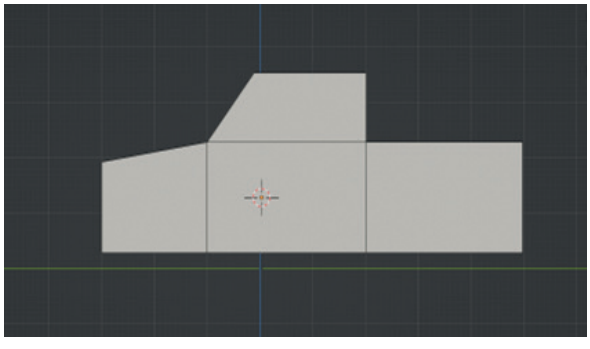


Görsel 4.97: Kamyonet için küp nesnesinin şekillendirilmesi

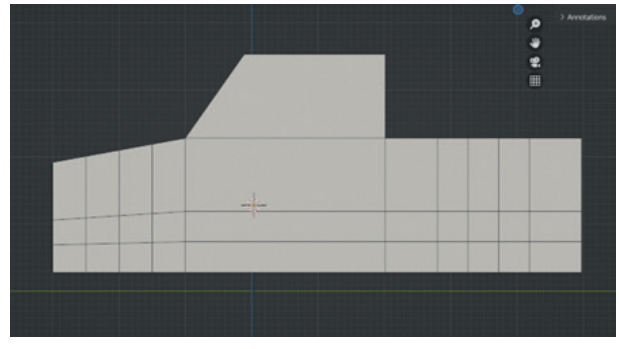
Numpad 3 tuşuna basılarak sağdan görünüme geçilir ve küp nesnesi ön ve arkasından uzayacak şekilde büyütelim. Model çalışma düzleminin grid çizgilerinden destek alınarak oranlanırsa ön kaput için iki, kabin için üç ve kasa için üç grid çizgi mesafesi referans alınır. Bu oranlama değiştirilerek farklı modeller geliştirilebilir.

Küp nesnesinin uzun kenarından bir kenar seçilerek Ctrl+ R ile iki adet döngüsel kesit eklenerek kaput, kabin ve kasa bölümleri ayrılır. Kabin bölümü yukarı doğru Extrude edilerek bir miktar uzatılır. Kaput ve kabin kısımlarının ön çizgileri Görsel 4.98'de olduğu gibi düzenlenir.

Tekerlek bölümleri için Boolean yöntemi ile parça çıkarma yöntemi kullanılsa da yüzeylerin doğru hesaplanması için farklı oluşan çizgilerin devamlılığı sağlanmalıdır. Bu nedenle Boolean yöntemini çok kolay tercih etmemek daha doğru olabilmektedir. Bunun yerine yeterli sayıda döngüsel kesit ekleyerek tekerlek alanı oluşturulmaya çalışılacak (Görsel 4.99).

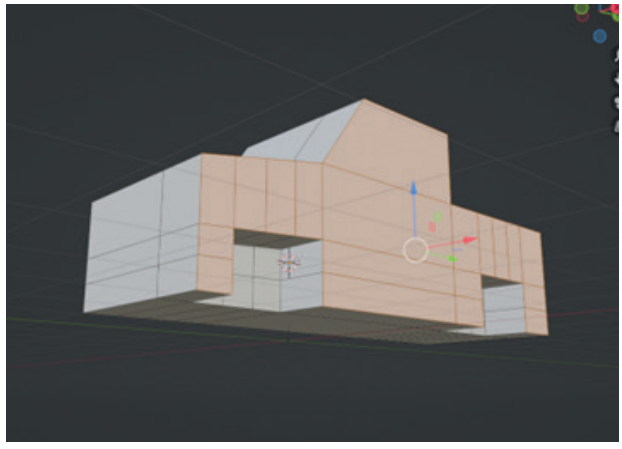


Görsel 4.98: Kaput ve kabinin şekillenmesi

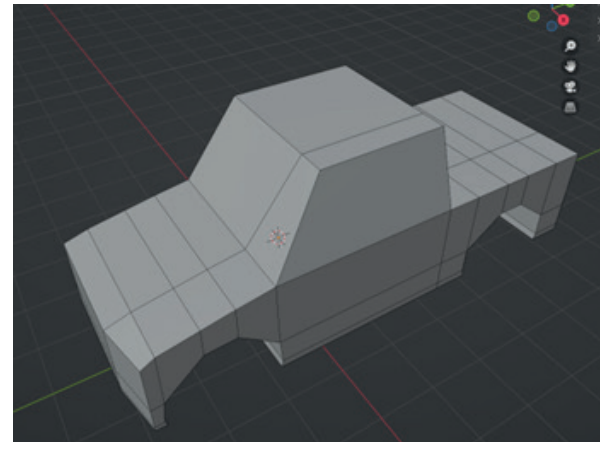


Görsel 4.99: Döngüsel kesit eklenmiş yüzeyler

Araç modelinin sağ görünümünde tekerlek bölgeleri hariç seçili hâle getirilerek ve Extrude işlemi uygulanarak Görsel 4.100'de göründüğü şekle getirilir. Tekerlek üst bölgelerinde istenen ayarlamalar yapılarak daha çokgen bir görünüm elde etmeye çalışılır. Araç kabin üst kenar çizgisi seçilerek araç merkezine doğru biraz itilir. Ön kısım sol kenar çizgisi seçilerek biraz geriye çekilir. Görsel 4.101'de görünen görünüm edilmeye çalışılır.



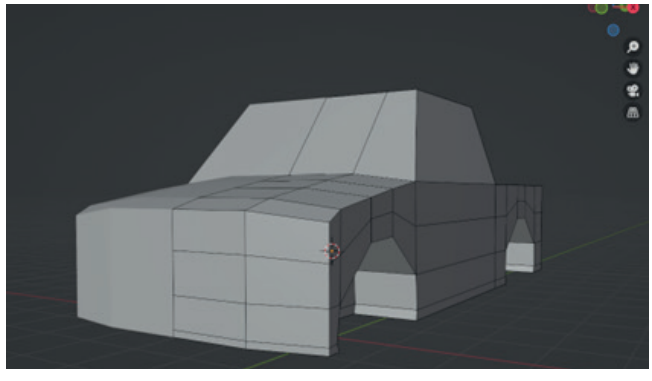
Görsel 4.100: Extrude edilmiş yüzeyler



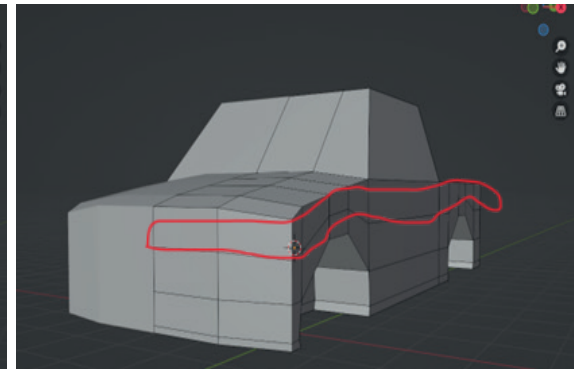
Görsel 4.101: Kabin üst çizgisinin şekillenmesi

Buraya kadar aracın sadece sağdan görünümü ile ilgilenildi, oysa aracın diğer yanı da benzer şekilde modellenmelidir. Bunun için önden görünüme geçilerek modelin ortasından bir döngüsel kesit atılır. Yüzey seçim moduna geçilir Alt+Z ile X-ray görünüm aktifleştirilerek hiç modellenmemiş taraf seçilerek X tuşuna basılır ve yüzeyler silinir.

Değiştiricilerden Yansıtma eklenerek modelin eksik tarafı tamamlanır. İşlem sonrası Görsel 4.102'de görünen şekil ortaya çıkmış olmalıdır. Ön, arka lamba yüzeyleri ve çamurluk kenarlıkları için Görsel 4.103'te göründüğü gibi döngüsel bir kesit daha oluşturulmalıdır.

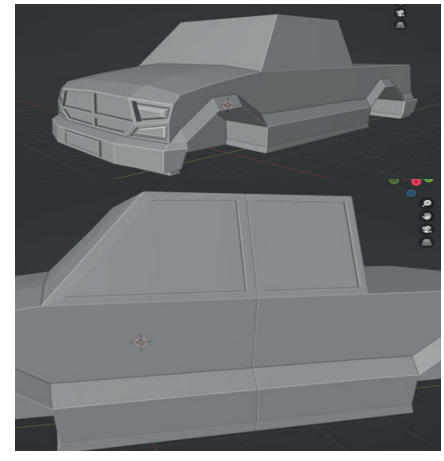


Görsel 4.102: Yansıtma uygulandıktan sonraki görünüm



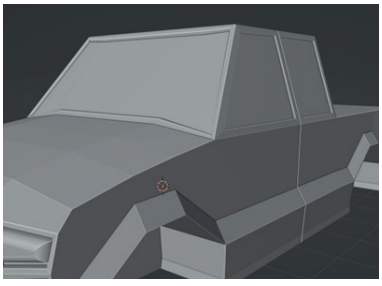
Görsel 4.103: Oluşturulan döngüsel kesit

Aracın ön yüzeyindeki noktalar çekiştirilir, ardından I yüzeyleri vurgulanır, Extrude ve Ctrl+B işlemi ile far, tampon ve ızgara açıklığı gerçekleştirilir. Tekerlek üstlerinde oluşan yüzeyler dengelenerek dışa doğru çekilir. Ön tampon üzerine plaka alanı, bir küp nesnesi Shift+A ile eklenerek oluşturulur (Görsel 4.104). Camlar için kabinin orta bölümünde bir adet döngüsel kesim alanı oluşturulmalı, henüz seçiliyken Ctrl+B kısayolu ile genişlik verilerek kapı çizgisi ve cam alanı belirlenmelidir. Oluşan cam yüzeyleri seçilerek "I" kısayolu ile yüzeyler oluşturulduktan sonra Extrude Along Normal ile biraz içeri doğru çekilme işlemi gerçekleştirilmelidir (Görsel 4.105).

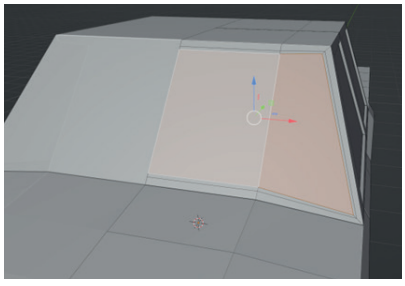


Görsel 4.104: Ön bölümü ve teker üstleri hazırlanmış kamyonet modeli

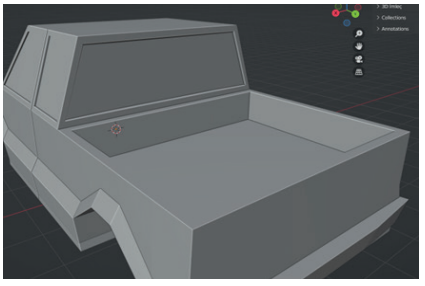
Ön ve arka cam yüzeyinde Yansıtma etkisi devam ettiğinden I ve Extrude kullanılarak yüzey oluşturulduğunda istenmeyen bir orta çizgi ile karşılaşılabilir. Bunun olmaması için ön cam ve arka camda ilki biraz geniş, ikincisi daha ince kenarlı olmak üzere iç içe iki "I" kullanılarak yüzeyler oluşturulur (Görsel 4.106). Yüzeyler oluşturulduktan sonra seçim kaldırılmadan içeri doğru hareket ettirilerek cam alanları oluşturulur. Eksen takımı Normal'e, Transform Pivot Point ise Bireysel Merkeze alınır (Görsel 4.107).



Görsel 4.105: Yan cam ve kapı çizgilerinin oluşturulması

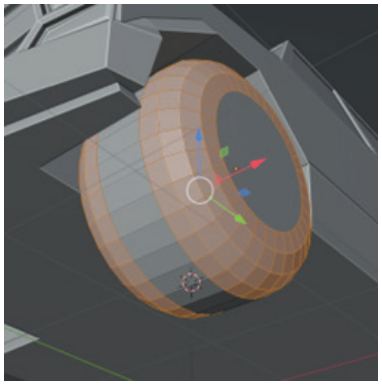


Görsel 4.106: Ön ve arka cam için iç içe yüzeylerin oluşturulması

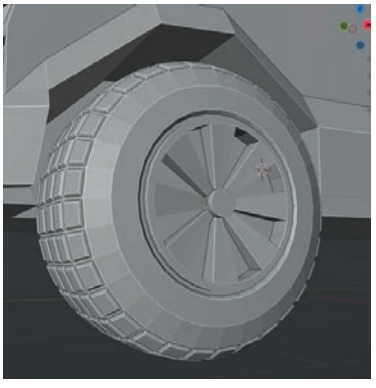


Görsel 4.107: Ön ve arka camların oluşturulması

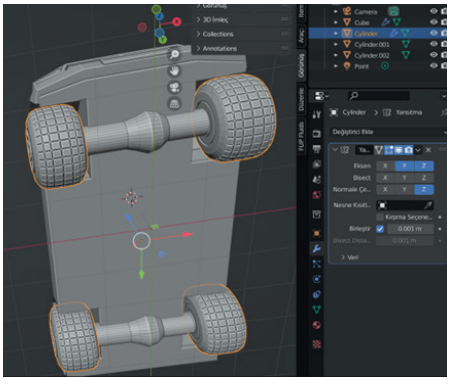
Tekerlekler için modele Shift +A ile bir silindir eklenir. Jant ve tekerlek modellemek için öncelikle silindirin her iki yüzeyi seçilerek Ctrl+B ile 3 segementli bir kavis (bevel) meydana getirilir (Görsel 4.108). "I" ve Extrude ve Scale işlemi ile jant ve jant kollarını oluşturacak şekilde yüzeyler oluşturulmaya devam edilir. Silindirin lastik yüzeyi olarak kalacak yan yüzeyindeki bölgeler seçilip "I" ile küçük alanlar oluşturulup Extrude ve Scale ile lastik dişleri oluşturulur (Görsel 4.109).



Görsel 4.108: Tekerlek için yüzey oluşturulması

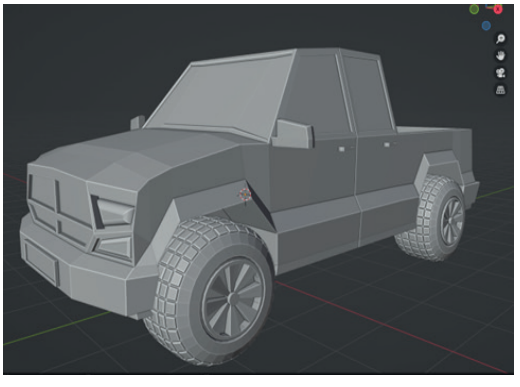


Görsel 4.109: Jant ve lastik dişlerinin oluşturulması



Görsel 4.110: Lastik diferansiyel ve yansıtma ayarları

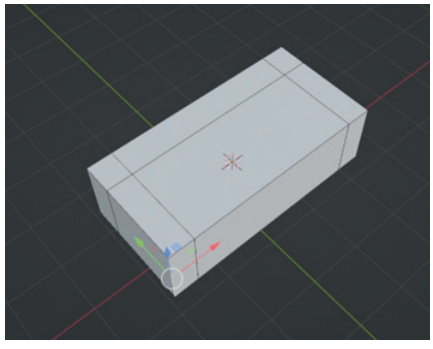
Tekerlekler için modele Shift+A ile bir silindir eklenir. Jant ve tekerlek modellemek için öncelikle silindirin her iki yüzeyi seçilerek Ctrl+B ile 3 segementli bir kavis (bevel) meydana getirir (Görsel 4.108). "I" ve Extrude ve Scale işlemi ile jant ve jant kolları oluşturulacak şekilde yüzeyler oluşturulmaya devam edilir. Silindirin lastik yüzeyi olarak kalacak yan yüzeyindeki bölgeler seçilip "I" ile küçük alanlar oluşturulup Extrude ve Scale ile lastik dişler oluşturulur (Görsel 4.109). Tek lastik modellendikten sonra Yansıtma değiştiricisi kullanılarak 4 adet lastik tek lastikten oluşturulur. Tekerleklerin tam merkezinde ve iç tarafta yer alacak şekilde diferansiyel ve aks yapısı da silindir nesnesinden modellenir (Görsel 4.110). Ayna ve kapı kolları da küp nesnesinden modellenerek model tamamlanır (Görsel 4.111).



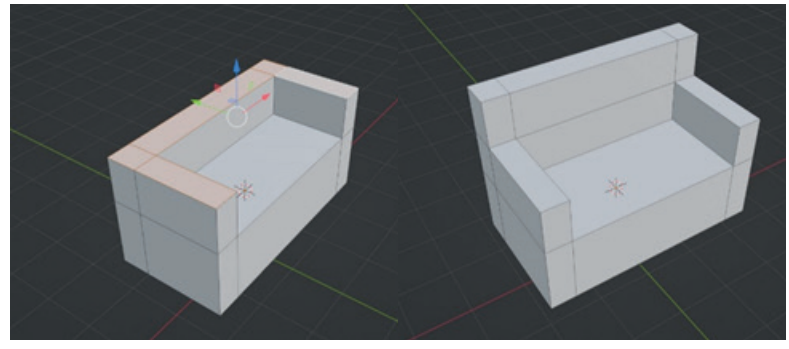
Görsel 4.111: Kamyonet modelinin tamamlanmış hâli

Koltuk Modellenmesi

3D modelleme uygulamasına küp nesnesi eklenerek ya da varsayılan küp nesnesi bırakılarak ön görünüme geçilir. Küp nesnesinin boyu uzatılarak iki kişilik koltuk boyuna ayarlanır. Yüksekliği bir miktar daraltılır. Kolçak bölümleri için boyundan iki, arka yaslanma kısmı için en kısmından bir Döngüsel Kesit atılır (Görsel 4.112). Kolçak ve yaslanma yüzeyleri seçilerek yukarı yönde Extrude edilir. İlk Extrude işleminde seçili tüm yüzeyler birlikte yükseltilir. İkinci olarak yaslanma yeri tek başına Extrude edilerek bir miktar daha yükseltilir (Görsel 4.113).

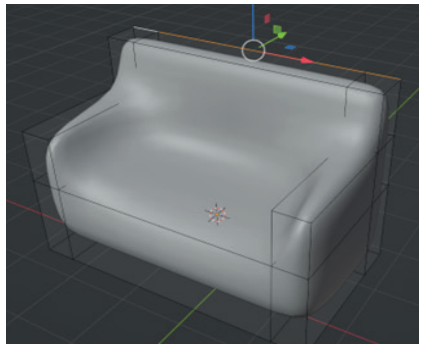


Görsel 4.112: Döngüsel kesitleri ayarlanmış küp nesnesi

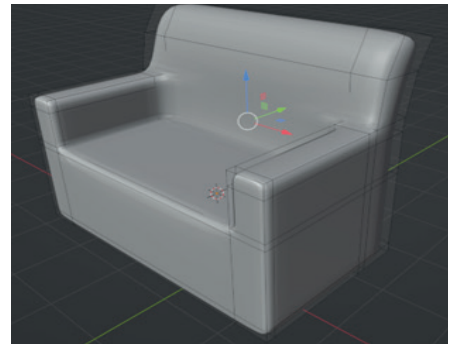


Görsel 4.113: Yüzeylerin extrude edilmesi

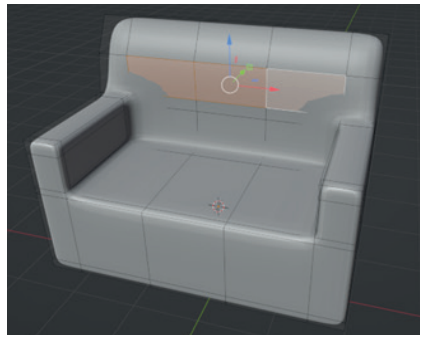
Modele NURBS Yüzey değiştiricisi atanıp Otomatik Düzleştir (Görsel 4.114) dendikten sonra kolçak ve yaslanma bölümlerinde gereken Döngüsel Kesitler eklenir. Yaslanma yerinde çizgiler düzenlenerek daha avangard bir model elde edilir (Görsel 4.115). Modele boy uzunluğundan iki adet döngüsel kesit daha eklenerek yaslanma yerindeki çöküntü görünüm için yüzey oluşturulur (Görsel 4.116). Yüzeyler seçili iken ilk olarak sağ tık Kütüphaneye Ekle (Alt+J) ardından iki kez sağ tık Poke Faces seçilir (Görsel 4.117).



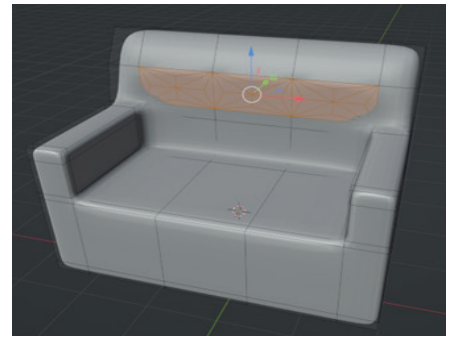
Görsel 4.114: NURBS yüzey ve Otomatik Düzleştir komutları sonrası



Görsel 4.115: Döngüsel kesit düzenlemeleri sonrası görünüm

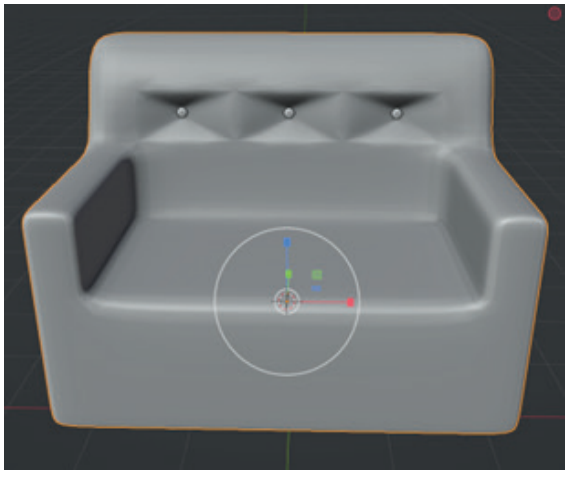


Görsel 4.116: Yaslanma bölgesinde yüzey oluşturulması

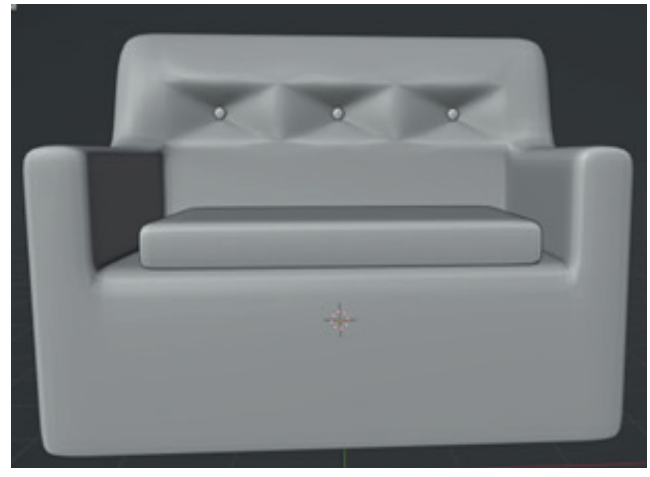


Görsel 4.117: Poke Faces oluşturulmuş yüzeyler

Poke Faces ile oluşturulan yüzeylerin merkezinde yer alan nokta, nokta seçim moduna gelinerek seçilir. Ardından Ctrl+B tuşuna basılır. Path seçeneğinde Affect Noktalar seçeneğinin seçili olduğundan emin olunmalıdır, değilse Kenarlar seçeneği Noktalar yapılmalıdır. Seçili tek noktanın dairesel bir nokta kümesine dönüştüğü görülecektir. Bu noktalar kümesi geriye doğru çekilip göçük etkisi yapıldıktan sonra "I" ve Extrude kullanılarak düğüm bir düğme hâline getirilir (Görsel 4.118). Üç yüzey seçilerek elde edilen bu etki daha fazla yüzey seçilerek geliştirilebilir. Oturma minderi ve yan kolçaklarla devam edilir. Minder için küp ya da plane kullanılarak oturma alanına yerleştirilir (Görsel 4.119).

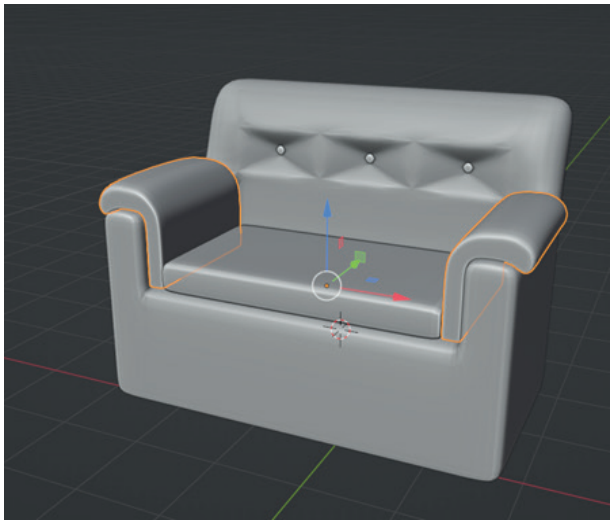


Görsel 4.118: Noktaların düğüm hâline getirilmesi

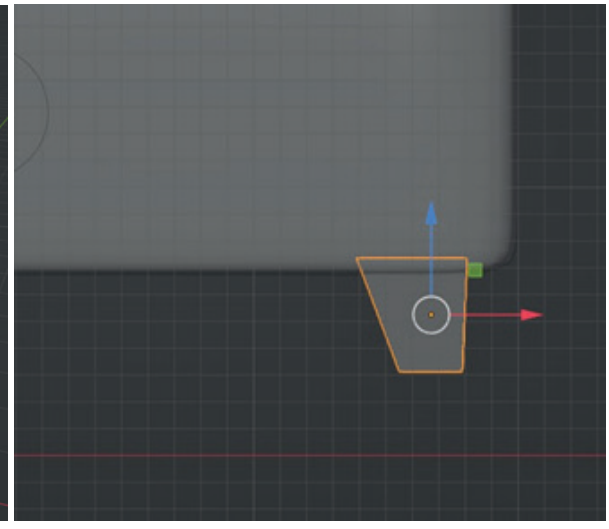


Görsel 4.119: Minder kısmının eklenmesi

Yan kolçaklar için de benzer şekilde bükümlü bir yüzey oluşturmak için küp ya da plane nesnesi eklenir. Extrude edilerek gerekli düzenleme yapılır. NURBS Yüzey eklenir, çekilmeyi düzenlemek için az miktarda Döngüsel Kesit eklenir. Otomatik yumuşaklaştır etkisiyle Görsel 4.120'de görülen şekle benzetilir. Tek kolçak yapılıp ardından Yansıtma değiştiricisi eklenerek iki kolçak birden tamamlanır. Koltuğun ayakları için tek bir ayak eklenerek istenilen düzenleme yapıldıktan sonra Yansıtma ile çoğaltılarak işlem tamamlanır.



Görsel 4.120: Kolçakların tamamlanmış hâli



Görsel 4.121: Tek ayak modelinin geliştirilerek Yansıtmayla çoğaltılması

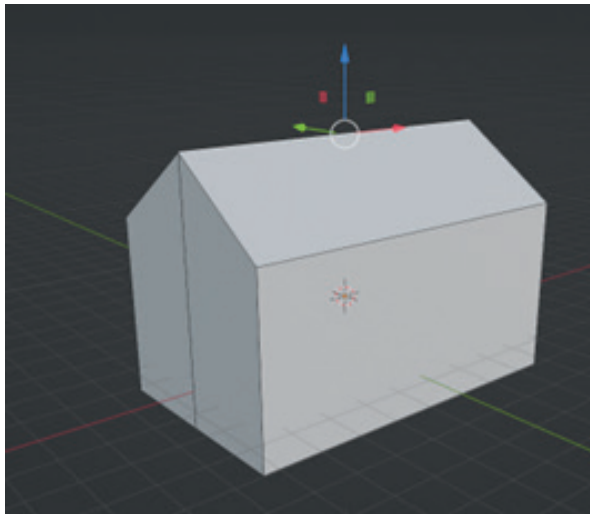
İşlemler sona erdiğinde Görsel 4.122'de görüldüğü gibi bir model elde edilmiş olunur.



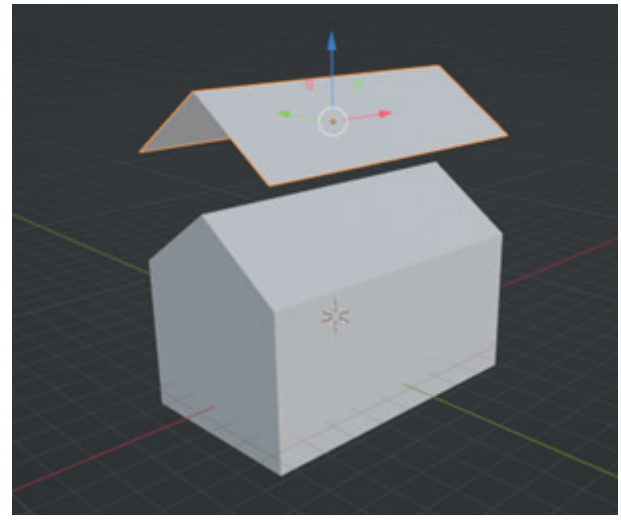
Görsel 4.122: Tamamlanmış koltuk modeli

Ev Modellenmesi

3D modelleme uygulamasına küp nesnesi eklenerek ya da varsayılan küp nesnesi bırakılarak ön görünüme geçilir. Bu tasarımda küçük dikdörtgen formunda bir ev tasarımı kurgulanmıştır, bu nedenle küp nesnesi dikdörtgen formuna getirilir. Düzenleme moduna geçilerek en kısmından döngüsel kesit eklenip çatı formu için tavan kısmında kalan çizgi yukarı yönde hareket ettirilerek Görsel 4.123'te görünen form elde edilir. Daha sonra kullanılmak ve eklenecek döngüsel kesitlerden etkilenmemesi için çatı yüzeyi Yüzey moduyla seçilip Shift+D ile kopyalanıp P tuşu ile ayrılarak çatı için yüzey daha sonra düzenlemek üzere gizlenir (Görsel 4.124).



Görsel 4.123: Model ev formu verilmiş küp nesnesi

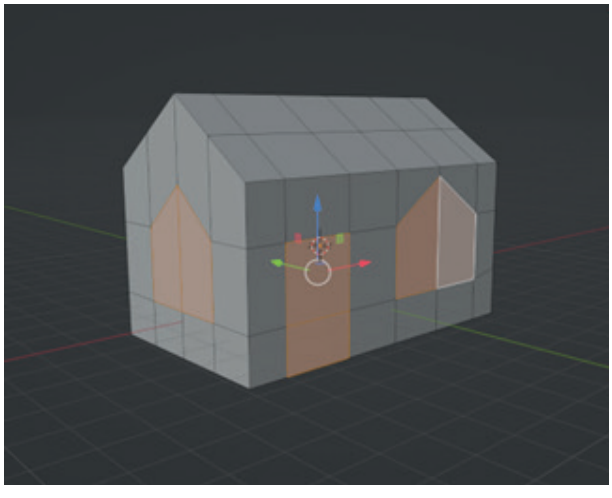


Görsel 4.124: Ayrılmış çatı yüzeyi

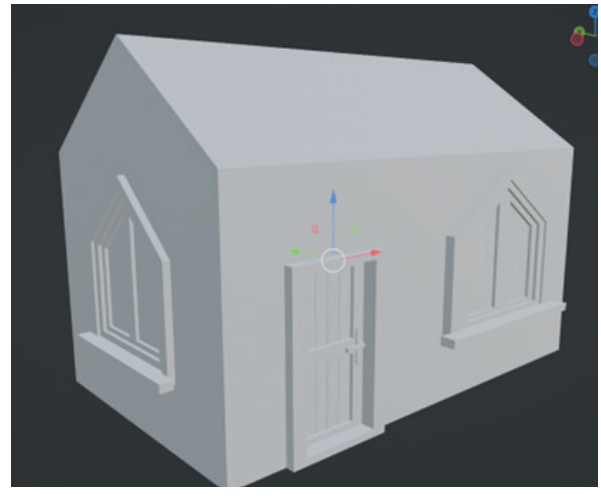
NOT: Cam etkisi vermek nedeniyle cam yüzeyine denk gelecek kısımları döngüsel kesit ile ayırmak daha iyi sonuçlar vermektedir. Kapı kapalı olarak duracaksa kapı yüzeyi dikkate alınmayabilir; ancak açılıp kapanan bir kapı olacak veya animasyon yapılma ihtimali varsa kapı yüzeyleri de Döngüsel Kesit ile belirlenerek hazırlanmalıdır.

Kapı ve pencere yerleri için döngüsel kesit ile yüzeyler eklenerek bölümler oluşturulur. Önceliğin kapı yüzeyine verilmesi pencereler için oluşturulacak döngüsel kesitlerde kapı yüzeyinin daha az etkilenmesine yardımcı olur. Oluşturulan kapı yüzeyi Shift+D ile kopyalanıp P ile ayrılarak olduğu yerde gizlenir, daha sonra yerine yerleştirmek daha kolay olacaktır.

Pencereler için döngüsel kesit kullanılarak yüzey alanları oluşturulur. Görsel 4.125'te görülen seçili alanlar pencere ve kapı yüzeyleri olarak döngüsel kesit yoluyla oluşturulmuştur. Bu yüzeylerde "I" ve Extrude işlemleri kullanılarak çerçeve ve pencere alanları elde edilir (Görsel 4.126).

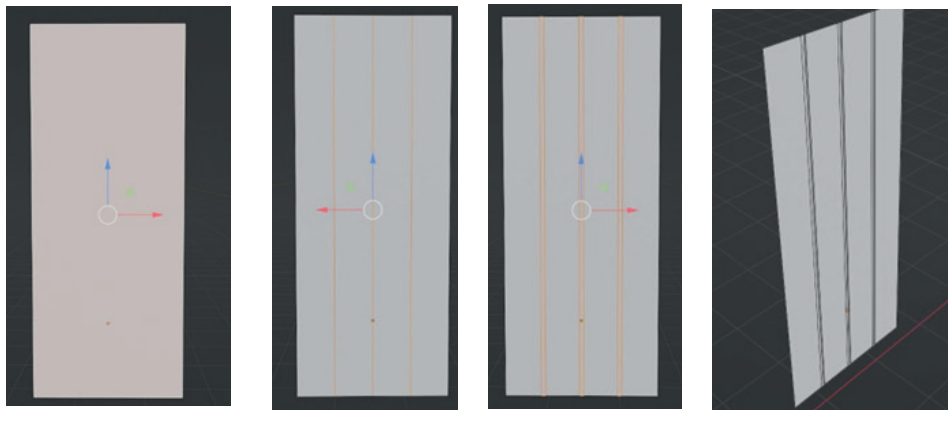


Görsel 4.125: Pencere ve kapı yüzeylerinin oluşturulması



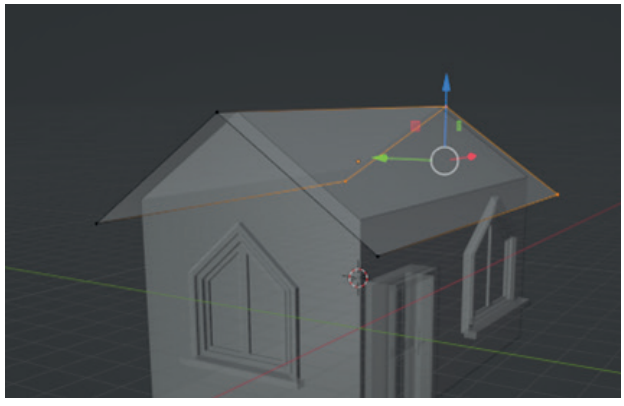
Görsel 4.126: Pencere ve kapının oluşturulması

Kapıda görülen tahta çizgileri için Ctrl+R ile oluşturulan döngüsel kesitler, Ctrl+B ile açıklığa dönüştürülür ve ardından Extrude Along Normal ile içe doğru itilirse eklemeli tahta görünümü elde edilebilir. Kapı kolu ise küp nesnesi yardımıyla yapılabilir (Görsel 4.127).

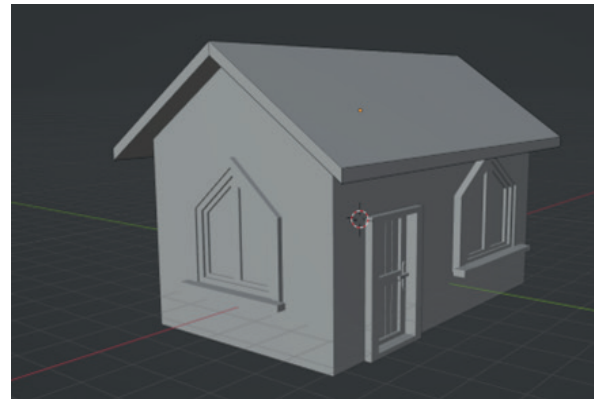


Görsel 4.127: Kapı yüzeyinin gerçekleştirilmesi

Çatı yüzeyi için başlangıçta gizlenen yüzey görünür yapılır. Çatının binadan yanlara taşması için Düzenleme moduna geçerek nokta görünümüne geçilmeli ve yanlar binadan uzatılmalıdır (Görsel 4.128). Bu işlemden sonra çatı yüzeyi seçilip Extrude edilerek belirli bir miktar kalınlık verilir (Görsel 4.129).

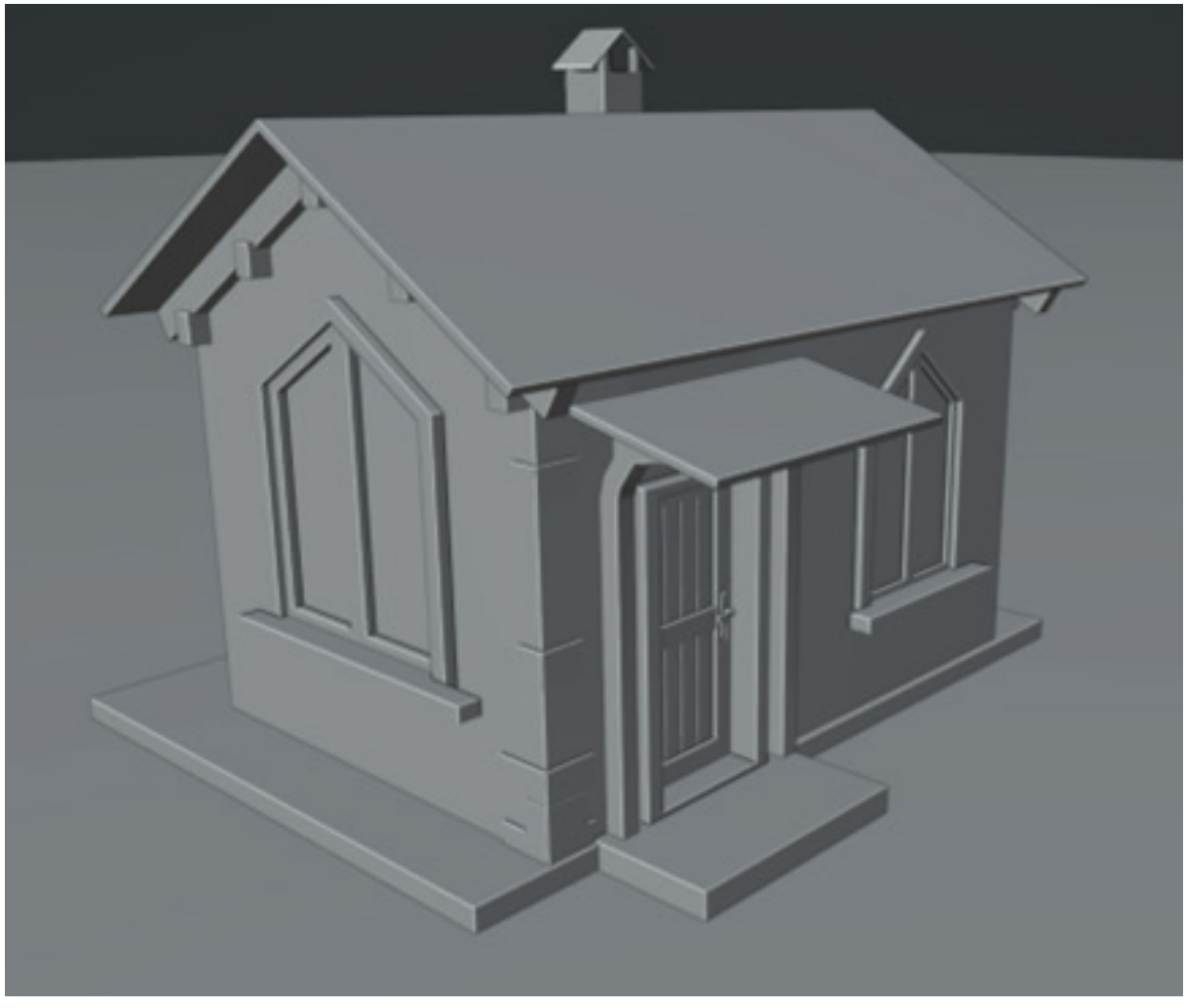


Görsel 4.128: Çatının yerleştirilmesi



Görsel 4.129: Çatının Extrude edilmesi

Bu noktadan sonra ev modeline isteğe bağlı geliştirmeler yapılabilir (Görsel 4.130).



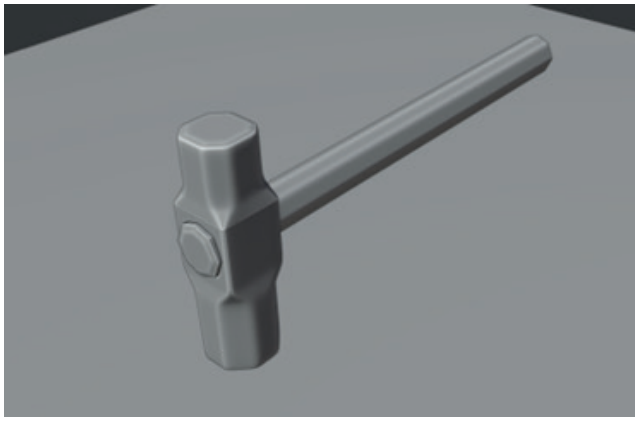
Görsel 4.130: Ev modeline çeşitli geliştirmelerin yapılması

Demirci Çekicinin Modellenmesi

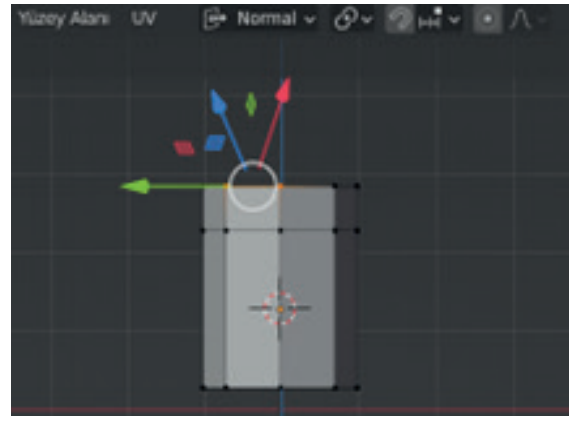
Demirci ustaları işledikleri metalin türüne, boyutuna ve şekline göre farklı şekil ve boyutlarda çekiçler kullanmaktadırlar. Bu uygulamada Görsel 4.131'de görüldüğü gibi bir çekiç modellemesi planlanmıştır.

3D modelleme uygulaması açılarak sahnedeki küp nesnesi silinir. Sahneye Shift+A->Örüntü Silindir yolu izlenerek 8 noktalı bir silindir nesnesi eklenir. Önden görünüme geçilerek Ctrl+A->Uygula sekmesinde All Transform denilerek nesnenin Transform değerleri sıfırlanır.

Düzenleme moduna geçilerek yüzey seçim modunda üst yüzey seçilerek Extrude edilir. Numpad 7 ile üsten görünüme geçilir. Eksen takımı Normal olarak değiştirilir (Görsel 4.132).



Görsel 4.131: Planlanan çekiç modeli

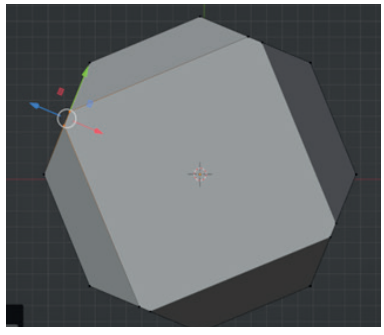


Görsel 4.132: Extrude edilmiş yüzey

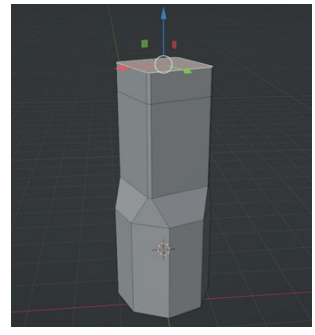
Düzenleme modunda Vertex görünümüne geçilerek üst yüzeydeki noktalar ikişerli seçilerek S+Y tuşlarına basılarak Scale işlemi Y ekseninde kilitlenerek birbirine yaklaştırılır (Görsel 4.133).

NOT: Eksen takımının Normal olarak belirlenmesinin sebebi noktaları doğru eksende birbirine yaklaştırmak içindir. Bu seçenek seçilmediğinde, eksen yönü farklı çalışacak bu model için istenen sonuç elde edilemeyecektir.

Yüzey moduna geçilerek üst yüzey seçilip sap bölgesi için ve tekrar silindirik forma dönmek için iki kez Extrude işlemi yapılır (Görsel 4.134).

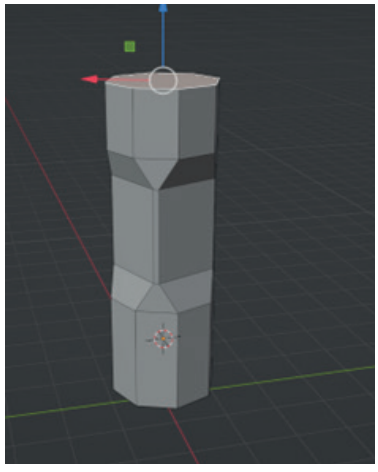


Görsel 4.133: Vertex'lerin birbirine yaklaştırılması

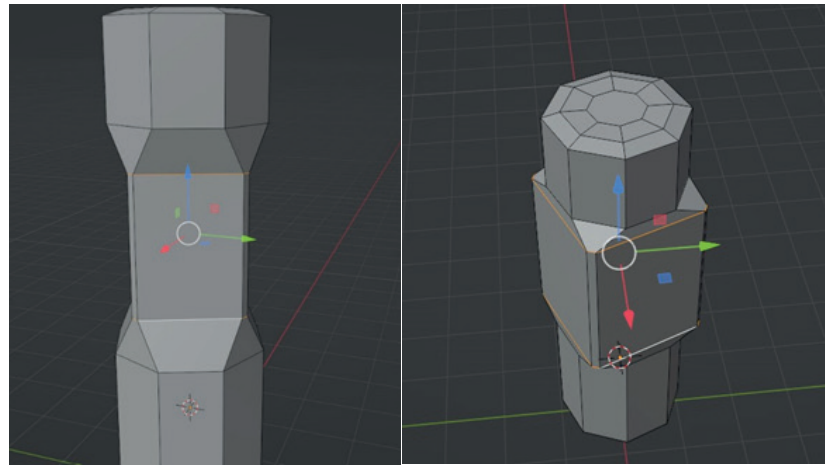


Görsel 4.134: İki kez yapılmış Extrude işlemi

Numpad 7 ile üst görünüme geçilir. S+Y tuşları ile daraltılan noktalar tekrar eski konumlarına Scale eedilir. Üst yüzeyi Extrude edilerek yükseltilir, I ile üst yüzeyde bir alan daha oluşturulur (Görsel 4.135). Orta kısımda kalan dörtgen bölgenin çizgilerini birlikte seçerek Scale edilir (Görsel 4.136).



Görsel 4.135: Noktaların Scale edilmesi ve Extrude işlemi

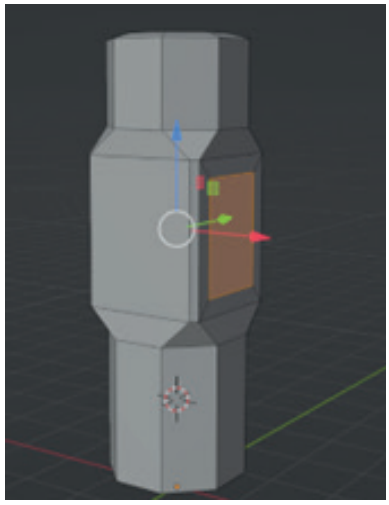


4.136: Çizgilerin düzenlenmesi

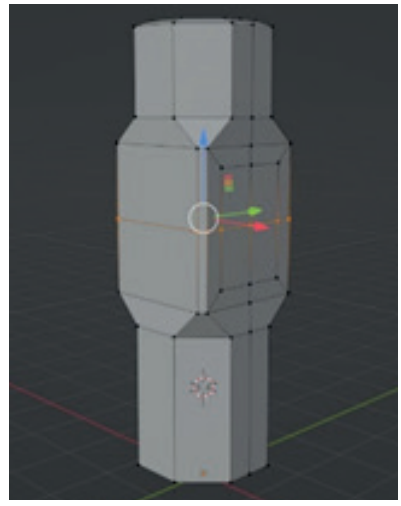
Üst görünüme tekrar geçilerek model eksen çizgilerine tam dik olacak şekilde döndürülerek konumlandırılır, Ctrl+A ile konumları resetlenir. Böylece sap kısmını modellemek daha kolay olacaktır.

Ön görünüme geçilir. Düzenleme modunda sağ ve sol orta yüzeyler seçilerek I ile yeni yüzey oluşturulur (Görsel 4.137). Yüzeyler oluşturulduktan sonra modeli ön, arka ve alt üst olmak üzere bölecek Döngüsel kesitler eklenir. Bu yüzeyler ve döngüsel kesit yardımıyla çekice takılacak sap bölgesi için oval bir bölge oluşturulabilir (Görsel 4.138).

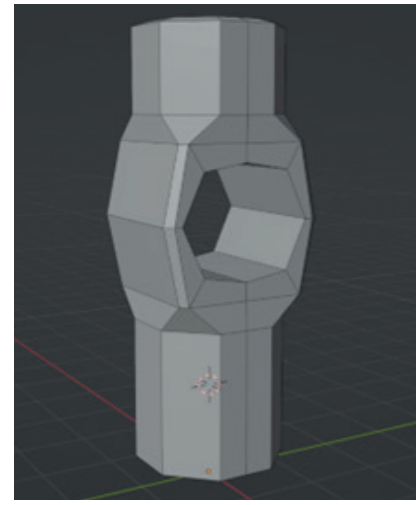
Oluşan bölgenin merkezinde kalan nokta X tuşuna basarak Dissolve Vertices denilerek etkisizleştirilir. Her iki yüzey, Yüzey moduna geçilip seçili hâle getirilir, nokta Düzenleme moduna geri dönüldüğünde yüzeylerin etrafındaki tüm noktaları seçili hâle getirilmiş olunacaktır. Transform Pivot Point Bireysel Merkezlere alınır. Örüntü>Dönüştür>Yuvarlat yolu kullanılıp fare hareket ettirerek dikdörtgensel bölge dairesel bir forma dönüştürülür. Dilerseniz Alt+X ile xray görünümüne geçilerek orta bölgedeki tüm Vertexler seçilip y ekseninde Scale edilebilir (Görsel 4.139).



Görsel 4.137: Sağ ve sol yüzeye yeni yüzey oluşturulması

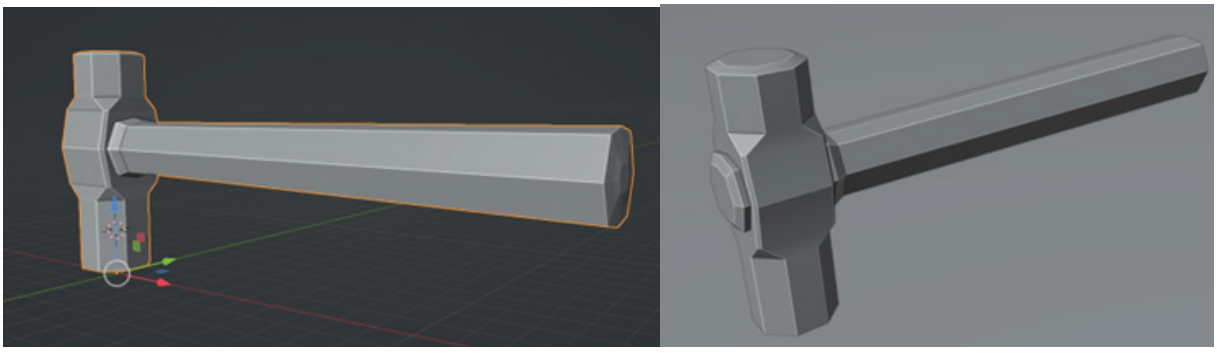


4.138: Döngüsel kesitlerin eklenmesi



Görsel 4.139: Delik bölgesi tamamlanmış model

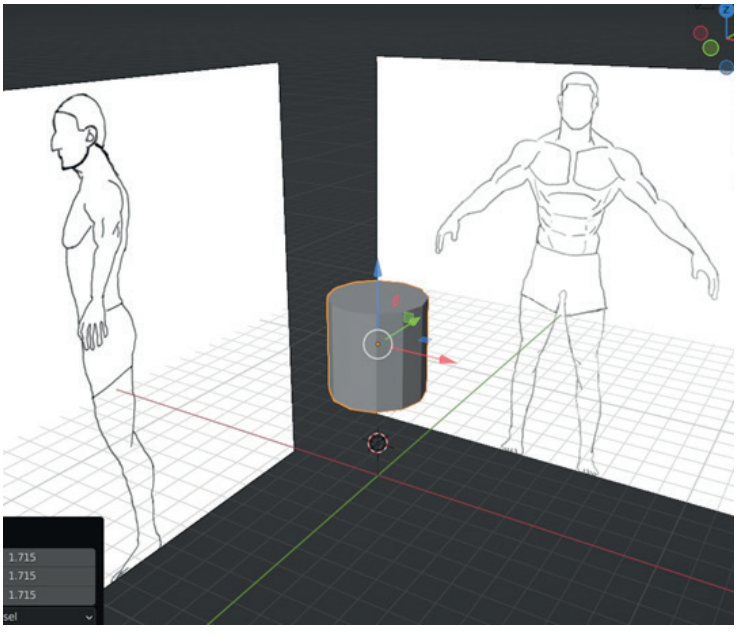
Çekicin sapı için orta bölgede oluşturulan oval bölgenin dairesel çizgileri Alt tuşu ile seçilip Shift+D ile kopyalanarak Extrude edilir. Oluşan silindirik formun açık uçlarını Alt ile seçilip F tuşu ile kapatılır. Sap formu elde edilir (Görsel 4.140).



Görsel 4.140: Tamamlanmış çekiç modeli

Referans Üzerinden Karakter Modelleme

Karakter modellemede referans görseller sıklıkla kullanılmaktadır. Arama motorları üzerinden bulunabilecek referans görseller olabileceği gibi kendi deneme çizimlerinizi de 3D modele dönüştürülebilir. İnsansı modelleri oluştururken farklı temel şekiller kullanılabileceği gibi genel olarak 12 segmentli silindirle başlamak topoloji açısından kolaylık sağlayacaktır.

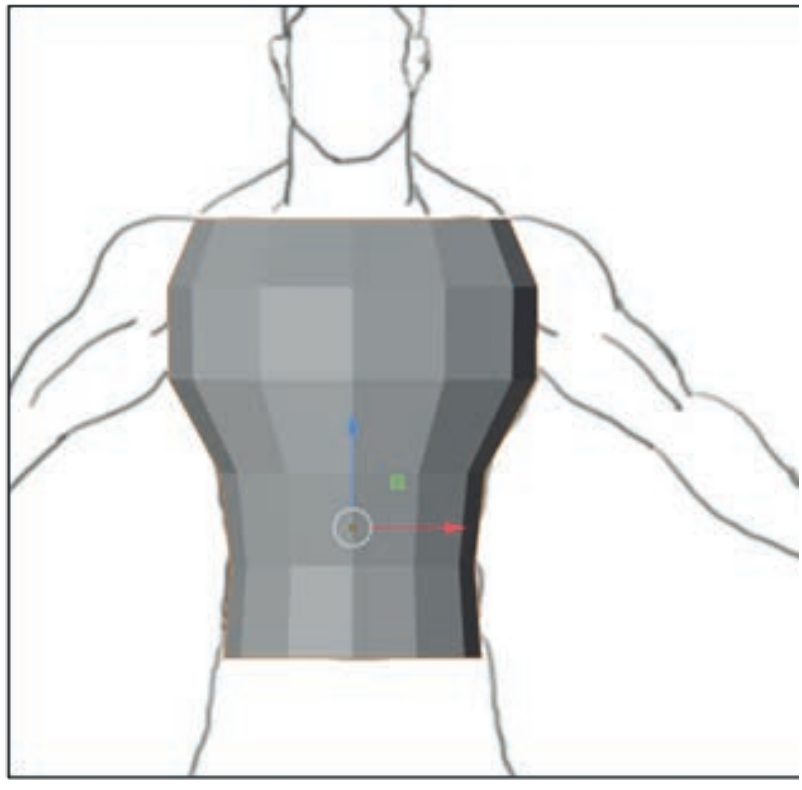


Görsel 4.141: Referans görselleri ayarlanmış çalışma düzlemi

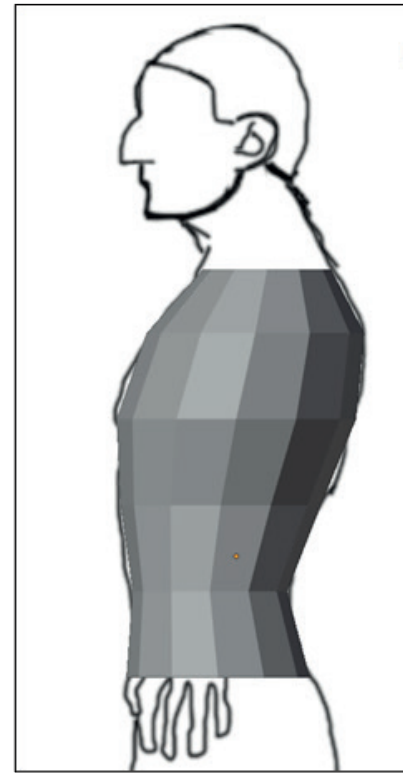
Referans görseller ikiden fazla görünüm açısından olabilir, bu daha fazla detay anlamına gelir. Başlangıç için önden ve sol yandan görünüm yeterli olacaktır (Görsel 4.141).

Öncelikle ön ve yan görünümü bulunan görsellerin en ve boyları bir birine denk olmalı, böylece ön ve yan görünümden farklı boyut sorunu olmamış olur. Bunun için görsel düzenleme programlarından yardım alınabilir.

3D modelleme uygulamasında ön görünüme geçilip referans görseli sahneye eklenir. Sağ görünüme geçilip görsel seçiliyken Shift+D ile kopyalanıp sağ tıka basılır, görsel seçiliyken R ve X tuşlarına basılarak 90 derece döndürülüp yandan görünüş için de referans resmi ayarlanır. Sahneye 12 segmentli bir silindir eklenir. Referans görsellerinin konumları ayarlanır. Silindirin boyu modelin bel ve omuz çizgisine gelecek şekilde ayarlanır. Tabanla tepe arasında 4 yeni döngüsel kesit oluşturularak modelin ön ve yandan referansa uygun genişlikte olması için çizgiler X ve Y eksenlerinde Scale edilerek düzenlenir (Görsel 4.142, 4.143).

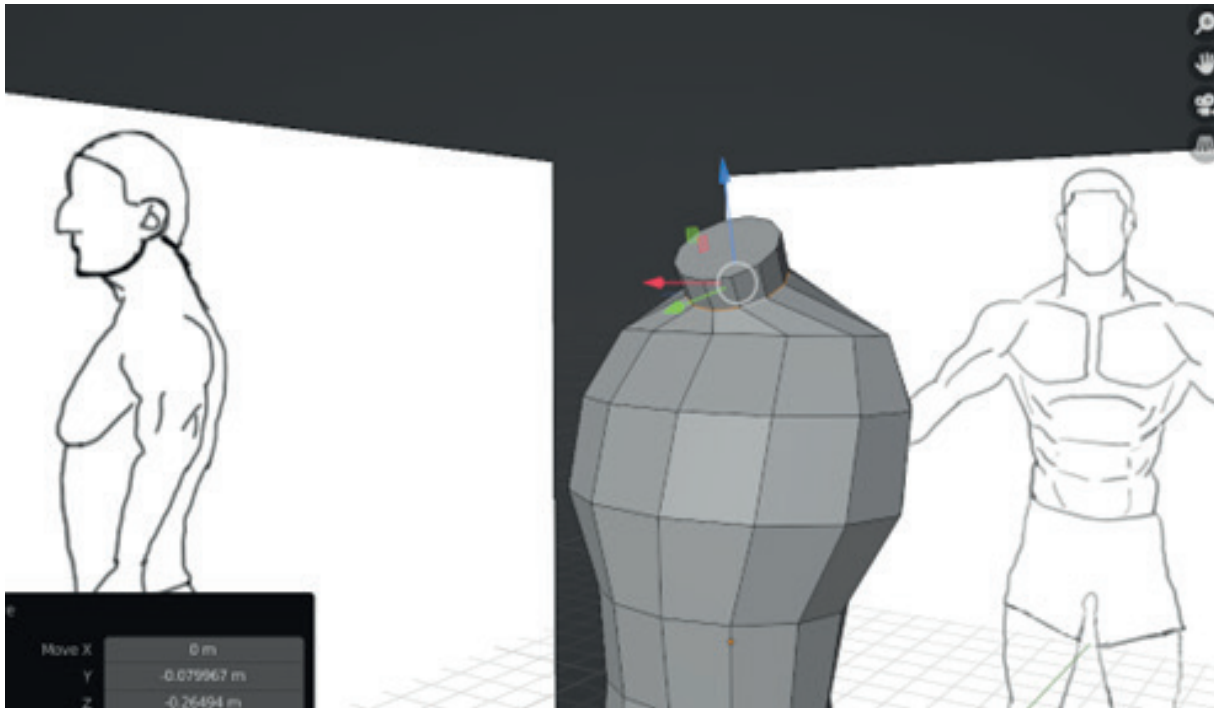


Görsel 4.142: Çizgileri ayarlanmış modelin önden görünümü



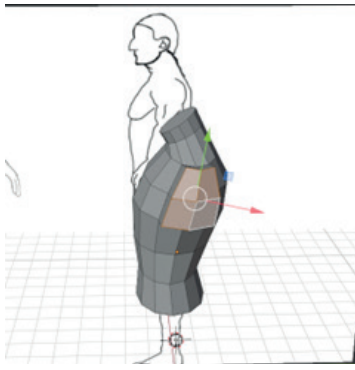
Görsel 4.143: Çizgileri ayarlanmış modelin yandan görünümü

Boyun kısmının şekillenmesi için referans çizgiler takip edilerek silindirin üst yüzeyi iki kez Extrude edilip Scale işlemine tabi tutularak ayarlanır (Görsel 4.144).

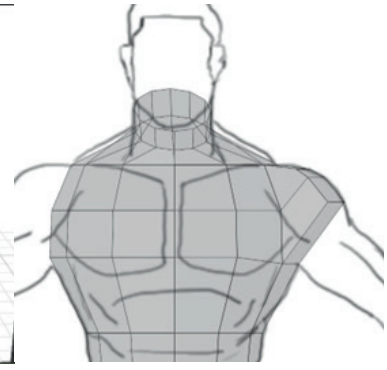


Görsel 4.144: Boyun kısmının şekillenmesi

Kol için ilgili yüzeyler seçilerek Extrude edilmelidir (Görsel 4.145). Kol yüzeyi Extrude edildikten sonra uzatılan bölge Görsel 4.146'da olduğu gibi yine referans çizgilerine göre hizalanmalıdır.



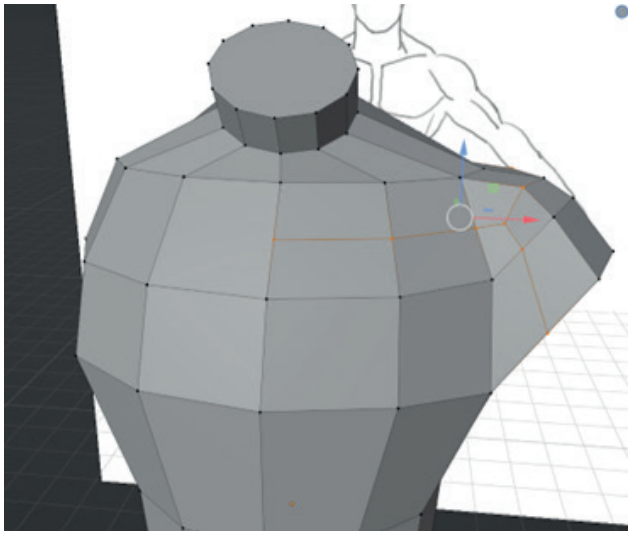
Görsel 4.145: Kol için Extrude edilmiş yüzeyler



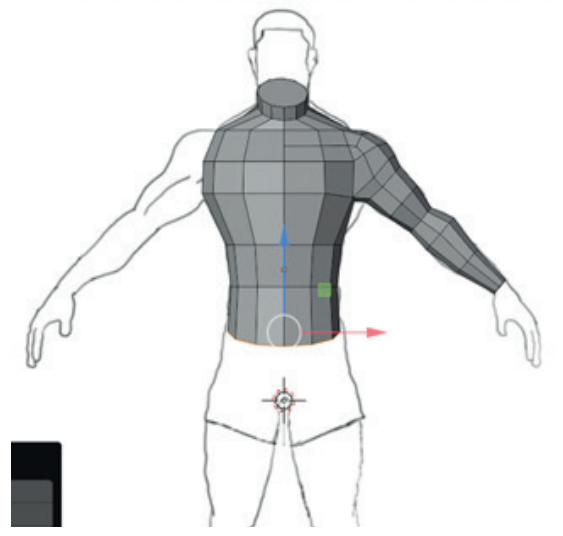
Görsel 4.146: Kol bölgesinin hizalanmış hâli

Omuz ve kol bölgesi hizalandığında bir yüzeyin topoloji olarak art yüzeylerle bağlantısının yer değiştirdiği görülecektir. Bu durum istenen bir durum değildir. Birbirine bağlı olmadan süreklilik arz etmeyen yüzeyler pek istenmez, dolayısıyla bu yüzeye kesim aracı kullanılarak bir devamlılık sağlanması gerekmektedir (Görsel 4.147).

Kola devam edilecek omuz bölgesindeki yüzeyler seçilerek Extrude ve Scale edilerek pazu bölgesi oluşturulur. Nokta Seçim moduna geçilerek yüzeyin etrafındaki noktaların seçili olması sağlanır. Ardından LoopTools (Aktif değilse Edit-> Addons-> LoopTools) Circle kullanılarak kola dairesel bir form verilir. Referans resim takip edilerek bilek kısmına kadar olan bölüm tamamlanır (Görsel 4.148).



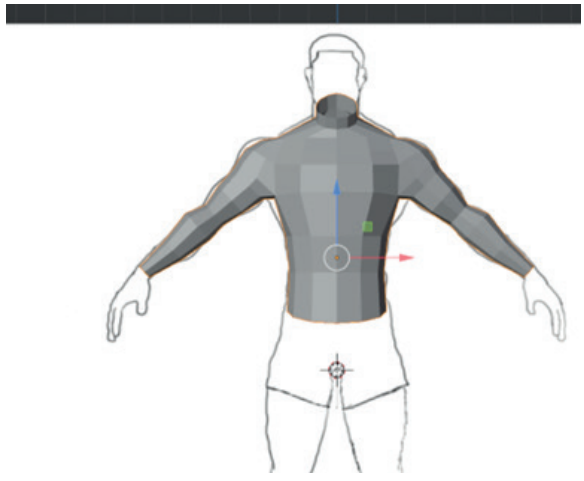
Görsel 4.147: Kesim aracı ile yüzeylerin tamamlanması



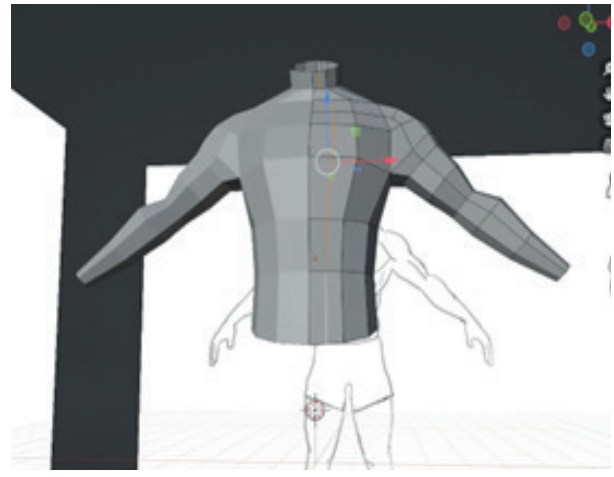
Görsel 4.148: Kol kısmının modellenmesi

Ayak kısmına geçilmeden, Yansıtma değiştiricisi ile modelin bir tarafı şekillendirilirken diğer tarafın da oluşması sağlanır. Bunun için modelin sağ yanını tam ortasına kadar seçilir, sonrasında seçili yüzeyler silinir. Orta çizginin düzgün olması önemlidir. Değiştirici bölümünden Yansıtma eklendiğinde eksik tarafın tamamlandığı görülür (Görsel 4.149).

Bacak bölgesinin oluşturulması için yeni bir yüzeye ihtiyaç vardır. Bunun için Görsel 4.150'de görülen Döngüsel kesim, modelin ön ve arka yüzüne eklenmelidir.



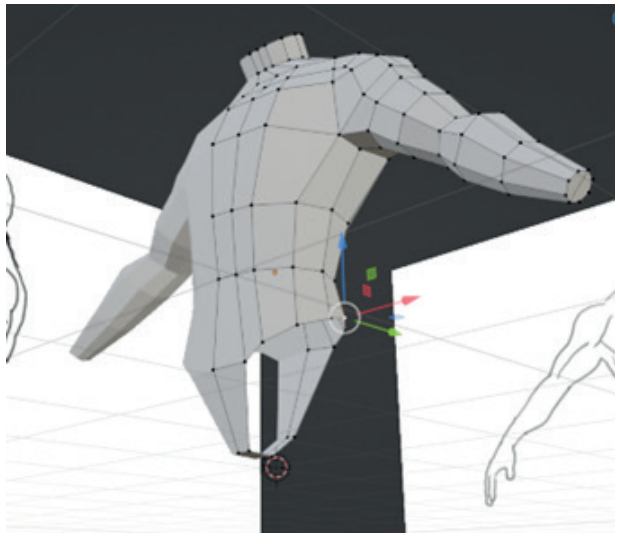
Görsel 4.149: Yansıtma değiştiricisi uygulanmış model



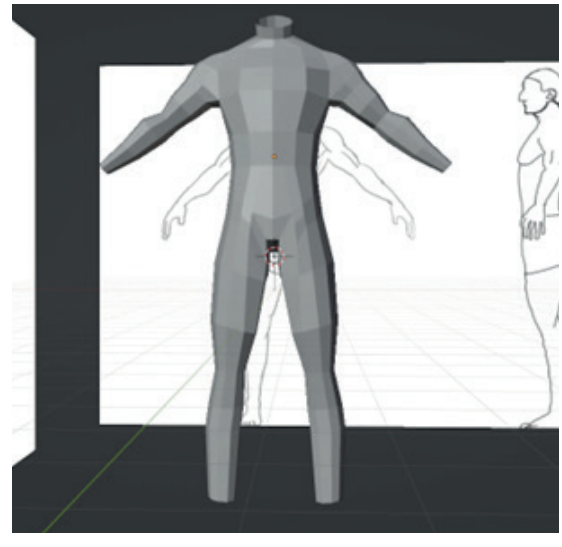
Görsel 4.150: Döngüsel kesimin eklenmesi

Döngüsel kesim eklendikten sonra oluşan yeni yüzeyler karşılıklı seçilerek F (Doldur) ile birleştirilir. Birleşen yüzeye 3 bölmeli Döngüsel Kesit eklenerek Görsel 4.151'de görülen şekil elde edilir.

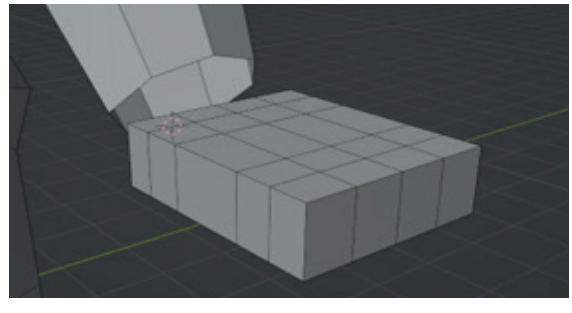
Bacak bölgesinden yine Extrude ve Scale işlemleri ile referanslara uyularak yeni yüzeyler oluşturulur (Görsel 4.152).



Görsel 4.151: Bacak bölgesinin oluşturulması



Görsel 4.152: Bacak ve ayak formlarının oluşturulması



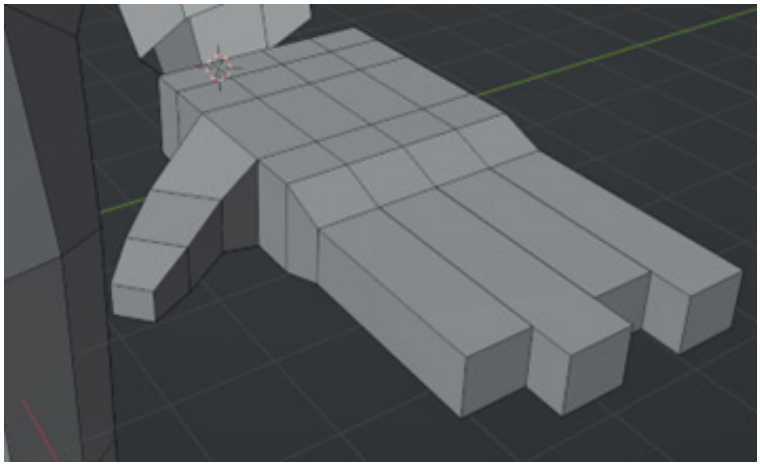
Görsel 4.153: Eller için küp nesnesinin hazırlanması

Eller için bilek uçlarına odaklanılır, bir küp eklenerek Görsel 4.153'te görüldüğü gibi döngüsel kesitlerle yeni yüzeyler oluşturulur.

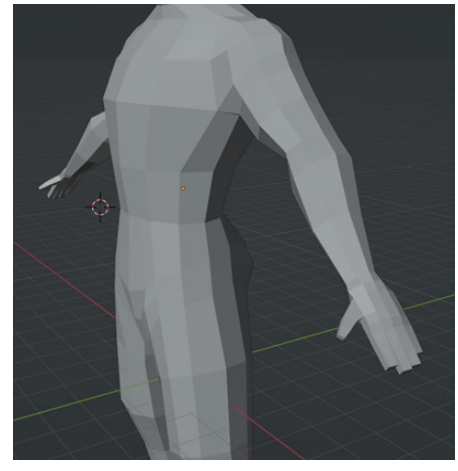
Yüzeylerden Extrude ve Scale kullanılarak parmaklar oluşturulur. İşaret ve yüzük parmağı birlikte, orta ve serçe parmağı birlikte Extrude edilerek yüzeylerin bağımsız olması sağlanır (Görsel 4.154). Parmaklar genel hatlarıyla ortaya çıktıktan sonra el formunun kavis ve diğer detayları istenilen ölçüde ayarlanabilir.

Bilek kısmındaki yüzeyler silinip etrafındaki noktalar seçilip Loop Tools ile dairesel form elde edilir.

El modelinin bilek kısmıyla, vücudun bilek kısmının çizgileri karşı karşıya gelecek şekilde gerekli döndürme işlemleri el modeli üzerinde yapılır. Karşılıklı gelen noktalar seçilip M tuşu ile birleştirilip gerekli hizalamalar yapılır (Görsel 4.155).



Görsel 4.154: Parmakların oluşturulması

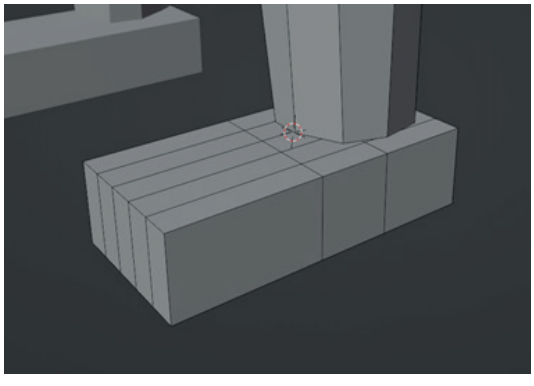


Görsel 4.155: El modelinin birleştirilmesi

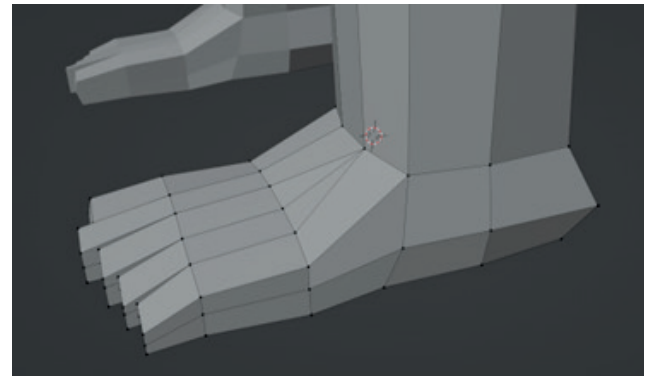
Ayak formu için parmak detayı gerekmiyorsa sadece ayakkabı formunda çalışılabilir. Parmak gerekiyorsa gerekli yüzey oluşturmaları yapılarak çalışılmalıdır.

Vücut modelinin düzenleme moduna gelinerek ayak bileğine odaklanılır, bir küp nesnesi eklenerek Görsel 4.156'da görünen döngüsel kesitler eklenir. Ayak bileği ile ayak tabanının birleşeceği yerlerde çizgilerin eşlemesi için yüzeyler silinmeli ve tabandaki çizgiler ile bilekteki çizgiler eşleştirilmeli.

Bazı noktaların bu süreçte bir araya gelerek tek nokta hâline getirilmesi gerekebilir. Daha sonra tabana ayak formu verilecek düzenlemeler yapılır (Görsel 4.157).



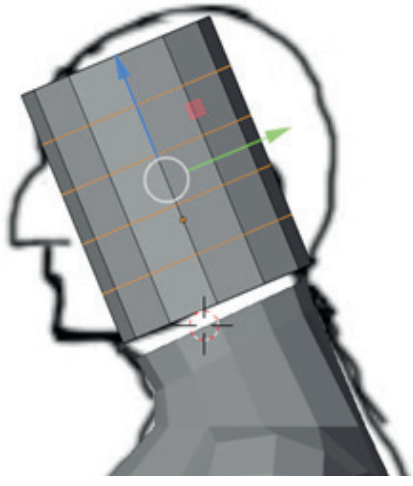
Görsel 4.156: Ayak formu için oluşturulan döngüsel kesitler



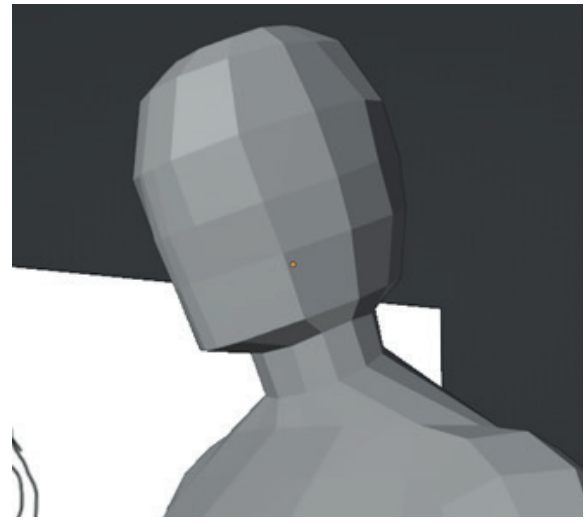
Görsel 4.157: Ayak formunun şekillenmesi

Kafa yüzeyi için 12 segmentli bir silindir eklenir ve referansa göre boyunla aynı doğrultuda olacak şekilde konumlandırılır. Silindire 4 adet döngüsel kesit eklenir (Görsel 4.158).

Ön ve yan görünümlerden destek alınarak kaba kafa formu elde edilir. Silindirin üst kısmındaki yüzey, karşılıklı noktalar seçildikten sonra J tuşuna basılarak bir birine bağlanır. El ve ayak bileklerinde olduğu gibi boyun ve kafada yer alan noktalar karşılıklı olarak birbirine bağlanır (Görsel 4.159).



Görsel 4.158: Silindir nesnesinin eklenmesi

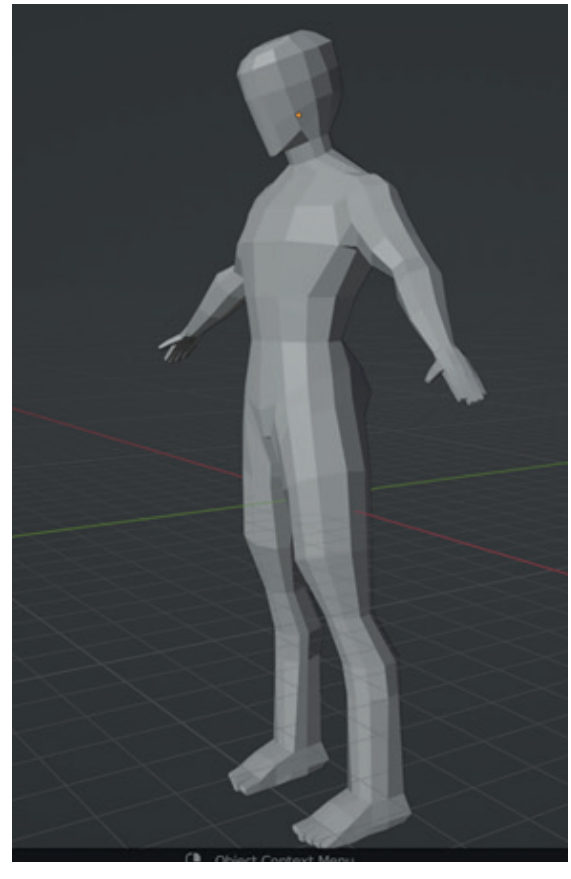


Görsel 4.159: Kafa modelinin vücuda eklenmesi

Kafa modelinin eklenmesinin ardından gerek görülen diğer nokta veya çizgi düzenlemeleri de yapılabilir (Görsel 4.160).

Karakter modellemede low poly modelleme bu şekilde de yapılmaktadır. Temel hatlar ortaya çıktıktan sonra geliştirilmek istenen karakter yüzeyine NURBS Yüzey atanarak Sculpt yöntemiyle daha detaylı çalışılabilir. Sculpt işlemiyle poligon sayısı çok yüksek ama çok detaylı modeller elde edilebilir.

Poligon sayısının yüksekliği nedeniyle yalnızca görüntü oluşturmada kullanılabilir olan modeller, animasyon veya oyun için retopo adı verilen tekrar yüzeylendirme işlemiyle düşük poligon seviyesine çekilir. Böylece yüksek detaylı modeller animasyon ve oyunlarda kullanılabilir hâle gelirken UVMap açılımları daha kolay olmaktadır.



Görsel 4.160: Modelin tamamlanmış hâli

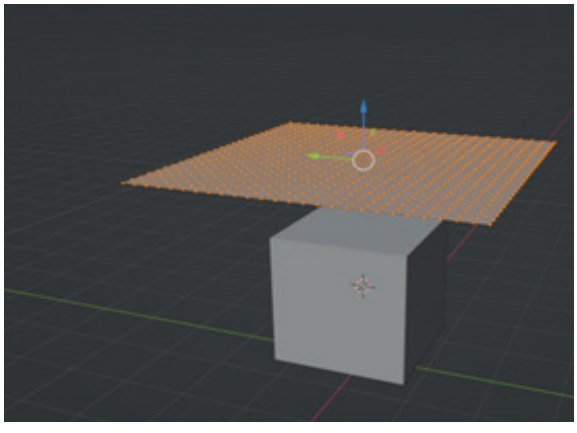
4.4. Formun Figürün / Tasarımına Uygun Yüzeye Doku Kaplama

Karakterlerin kıyafetleri, üzerindeki yüzeylerinden oluşturulabildiği gibi haricen modellenen kıyafet yüzeylerinin ana karaktere katılmasıyla da yapılabilmektedir. Bu yönteme yardımcı olan Cloth Simülasyonu kıyafet hazırlama konusunda da yardımcı olmaktadır.

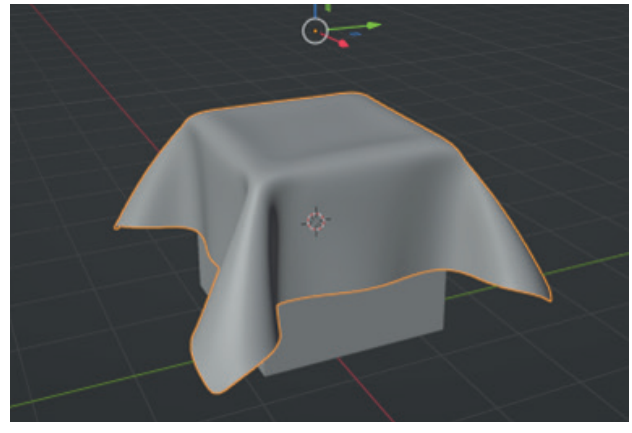
Sahneye bir küp nesnesi eklenir. Küp nesnesinin üzerine, alan olarak daha büyük bir Plane nesnesi eklenir. Plane nesnesinde Düzenleme moduna geçilerek yüzey seçilir ve Tekrar Böl seçeneğinden tek yüzey 25 parçaya bölünür (Görsel 4.161).

Düzenleme modundan çıkılır. Küp nesnesini seçilir. Pyhsics Properties bölümünden Collision seçilerek küp nesnesi sabit fiziksel bir nesne olarak tanımalanır. Plane nesnesini seçerek Cloth olarak tanımalanır. Layout sekmesine geçilerek Spacebar tuşuna basılarak kumaş etkisinin simüle edilmesi beklenir. İstenilen görünüm oluştuğunda simülasyonu durdurmak için Pause tuşuna veya Spacebar'a basılır.

Timeline çizgisi ileri geri hareket ettirilerek görünümlere daha yavaş bakılır. İstediğiniz görünüm oluştuğunda Değiştiriciler bölümünden Cloth değiştiricisi Apply denilerek kabul edilir. Plane nesnesine sağ tıklanarak Otomatik Yumuşat ile daha düzgün bir yüzey elde edilir. İsteğe bağlı olarak Değiştirici Ekle bölümünden NURBS yüzey ile daha yumuşak görünüm elde edilebilir (Görsel 4.162).



Görsel 4.161: Küp ve plane nesnesinin hazırlanması



Görsel 4.162: Kumaş simülasyon sonucu

Cloth özelliğine ait parametreler değiştirilerek farklı kumaş etkileri de elde edilebilir; bir karakterin vücudu kumaşla kaplanarak da düzenlenebilir. Kumaş etkisinde Sculp modunda Cloth aracı kullanılarak farklı etkiler gerçekleştirilebilir.

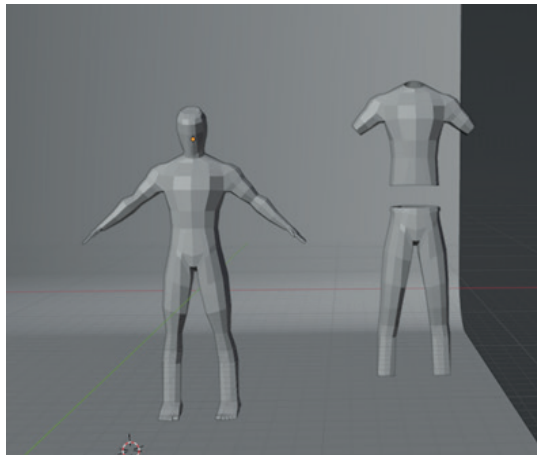
Modellemesi gerçekleştirilen referansa dayalı karakter modeline kıyafet için Vücut Yüzeyleri'nden Yüzeyler seçilip kopyalanarak kıyafet yüzeyleri meydana getirilir (Görsel 4.163).

Oluşturulan kıyafet yüzeyleri NURBS yüzey eklenerek pürüzsüz hâle getirilebilir veya Low Poly görünümüyle bırakılabilir. Sculp işlemi uygulanmak istenirse yüzey sayısının artması için NURBS yüzey eklenerek kabul edilmeli, ardından Sculp işlemi yapılmalıdır.

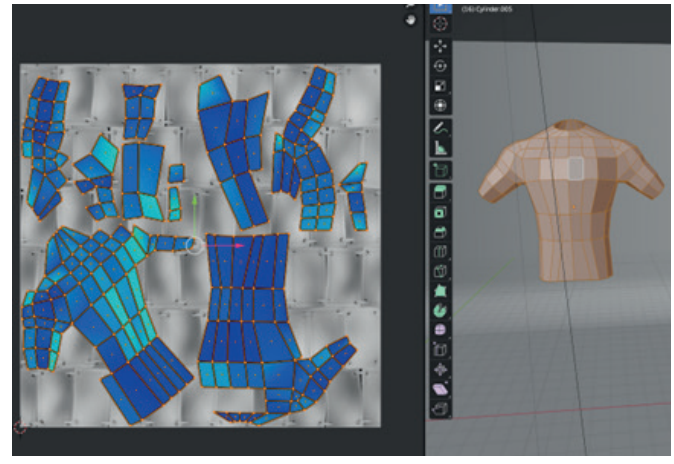
Kıyafet yüzeyleri materyal rengi eklenerek boyanabileceği gibi Shading bölümünde Node Wrangler eklentisi kullanılarak Pbr görsellerle de renklendirilebilir.

Alt ve üst kıyafet yüzeyleri vücut nesnesinden ayrılır. Bunun için L tuşuna basılarak seçili hâle getirilen bölüm P tuşuna basılarak Seçim yoluyla ayrı bir nesne hâline getirilir.

Ayrı hâle gelen alt ve üst kıyafet yüzeyleri sırayla seçilip önce UV Map açılımları gerçekleştirilir. UV Editing menüsünde kesim çizgileri Mark Seam yoluyla belirlenebileceği gibi Smart UV kullanılarak bu iş programa da bırakılabilir (Görsel 4.164).



Görsel 4.163: Kıyafet yüzeylerinin oluşturulması



Görsel 4.164: Smart UV açılımı

Smart UV açılımı her zaman doğru olduğu görülmektedir. Bu yüzeyde fazlaca dağınık bir açılım olduğunu görmektesiniz. Manuel (Mark Seam) UV açma işlemi daha kontrollü sonuçlar elde etmeye imkân sağlar.

Shading bölümüne geçilerek yüzeye tanımlı temel Principled BSDF materyali seçiliyken Ctrl+Shift+T kısayolu kullanılarak Node Wrangler eklentisi çağrılarak PBR Texture görüntüleri otomatik olarak yüzeye tanımlanır. Gerekli görüldüğünde Normal Maps Node'ında Scale değeri değiştirilir (Görsel 4.165).



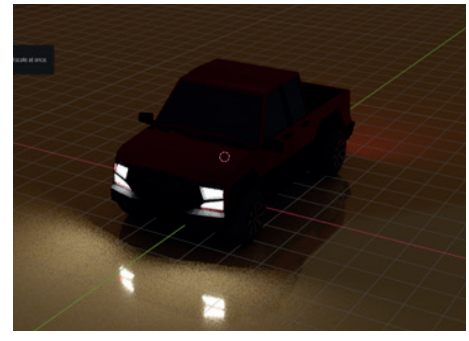
Görsel 4.165: Pbr Texture atamaları yapılmış model

Modellenmiş nesnelere Texture atama işlemi benzer şekilde yapılmaktadır. Daha detaylı Shading işlemleri için farklı örnekler incelenebilir. Tasarlanan modellerin görünümleri materyal atamasıyla birlikte sahnede kullanılan ışık etkileriyle ortaya çıkar. Renklendirilmiş veya Texture ataması yapılmış bir nesne ışık olmadan karanlık görünecektir.

Daha önce modellenen kamyonet modeli, ışık altında görüldüğü Görsel 4.166'da göründüğü gibiyken ışıkların olmadığı sahnede görünüm Görsel 4.167'de göründüğü gibidir.



Görsel 4.166: Renklendirilmiş ve ışıklandırılmış modelin görünümü



Görsel 4.167: Işıkların olmadığı sahne görünümü

Bir modeli renklendirme, materyal bölümünden uygun renkleri istenilen yüzeye atamakla yapılır. Temel renk atandıktan sonra özel alanlar ayrı ayrı seçilerek materyal atamaları yapılır.

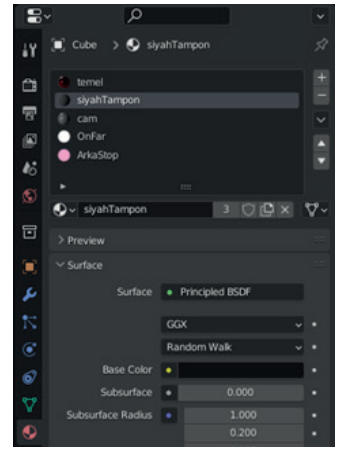
Kamyonet modelinin materyal paneli Görsel 4.168'de görüldüğü gibidir.

Öncelikle, temel olarak tüm modele bir materyal atanmıştır. Sonra adım adım istenilen diğer yüzeyler seçilmiş, yeni materyal oluşturularak seçili yüzeye atanarak cam, ışık ve metal gibi malzeme ayarları yapılmıştır.

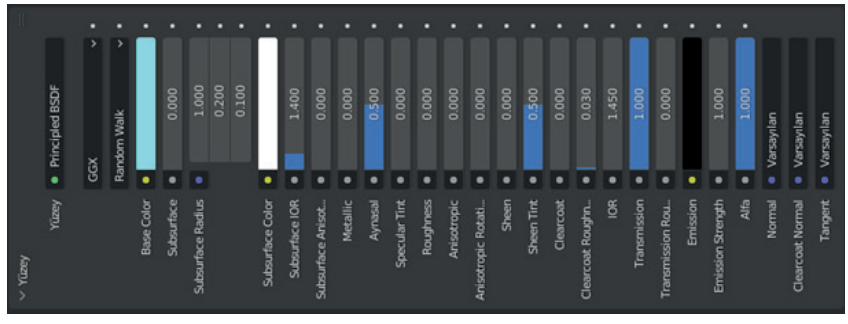
Cam yüzeyi etkisi için yüzey türü Principled BSDF, Transmission değeri artırılarak, Roughness değeri azaltılarak elde edilebilir. Farklı Shading ayarları ile de cam elde etmek mümkündür.

Metalik etki için Roughness değeri azaltılıp, Metallic değeri artırılmalıdır.

Işık etkisi için yüzey türü Emission olarak seçilerek Strength değeri artırılmalıdır (Görsel 4.169).



Görsel 4.168: Materyal paneli görünümü



Görsel 4.169: Materyal türlerinin ayarlanması

Modellenen nesneler en son bir kompozisyonda bir araya getirilebilir. İhtiyaç duyulan başka nesneler de modellenerek kompozisyona eklenebilir (Görsel 4.170).



Görsel 4.170: Modellenen nesnelerden kompozisyon oluşturulması



Görsel 4.171: Modellenen nesnelerden kompozisyon oluşturulması



Görsel 4.172: Modellenen nesnelerden kompozisyon oluşturulması

ÖZGÜN TASARIM VE KARAKTER MODELLEME UYGULAMASI

Amaç: Özgün figür tasarlama ve modellemeyi bilgisayar ortamında yapmak.

Görev: Aşağıda belirtilen işlem basamak, öneriler iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat ederek bilgisayarda 3d modelleme programında bir nesneye modifier(değiştirici) ekleyebilecek, Texture(doku) özelliğinden yüzey değiştirici özellik ekleyerek formlar oluşturabilecek, 3d model nesnelerine gerçekci doku atayabilir. Çalışmanızı yaparken kontrol listesindeki yer alan ölçütleri dikkate alınız.

Kullanılacak Araç Gereçler: Bilgisayar, 3 boyutlu çizim program

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERILER
Bilgisayarda 3 boyutlu çizim programını açınız.	Bilgisayarınızın bu program için uygun özelliklere sahip olduğunu kontrol ediniz.
Program açıldığında ekrana gelen pencerede “General” seçeneğine tıklayın ve yeni doküman açınız.	Çalışma dokümanınıza isim vermeyi unutmayınız.
Yeni doküman da sahne de küp nesnesi bulunmaktadır. Nesneyi büyütmek için “S” tuşuna basarak nesneyi büyütünüz.	Büyütme işlemi yapılırken “X,Y,Z” tuşlarına basılırsa belirtilen koordinatlar da büyütme işlemi yapılabilir.
Çalışmayı kaydetmek için Yukarı menüden “Dosya” “Kaydet” seçeneklerini seçiniz. Açılan ekranda çalışmanın nereye kaydedileceğini seçiniz. Çalışma adı olarak “Kaya_Örnegi” adı ile bilgisayarınızda istenilen klasöre kaydediniz.	Çalışmayı kaydetmek için “Ctrl+S” tuşlarına basarak daha kısa kaydetme işlemi yapılabilir.
Küp nesnesine Değiştirici menüsünden NURBS Yüzey ekleyiniz. Levels View ve Sunum değerlerin 5’e ayarlayınız.	NURBS Yüzey değiştiricisinin değerini fazla artırmak programın hata vermesine neden olabilir.
Değiştiriciler bölümünden Displace değiştiricisi ekleyiniz.	
Yeni butonuna tıklayarak bir doku ekleyiniz.	
Texture Properties menüsüne geliniz. Kesme Biçiminden “Voroni” türünü seçiniz.	Diğer kesme türlerini de deneyimleyebilirsiniz.
Boyut değerine 1.80, Yoğunluk değerine ise 1.10 değerini giriniz.	Farklı değerlerde farklı görünümleri deneyimleyiniz.
Küp nesnesinin formu değişmiş olmalıdır. Düzenleme moduna geçerek yüzey ve nokta seçim modlarıyla şekli deforme ediniz.	
Material Properties menüsüne giderek küp nesnesine bir materyal atayınız	

Shading üst menüsünden ekli materyal Node'ına tıklayıp Ctrl+Shift+T tuşlarına basarak Node Wrangler Add-ons yardımıyla küp nesnesine kaya Pbr görsellerinin atamasını yapınız.	Eve çıktı motoru yerine Cycles seçilerek daha gerçekçi görünüm elde edilebilir.
Cycles çıktı motoru seçilirse Material Properties menüsünde Kemik Ayarları sekmesinde Çıkarma ayarını Displacement Only yaparak Pbr imajlarla verilen derinlik etkisi ortaya çıkacaktır.	Yüzeyde yırtılmalar meydana gelirse Shading bölümündeki Çıkarma bölümünde Ölçekle değerini azaltınız.Normal Map'in Strength değerini azaltınız.
Numpad 0 tuşuna basarak çıktı kamera açısını ayarlayınız.	Işık ekleyerek görünümü geliştirebilirsiniz.

Değerlendirme: Yapacağınız Özgün Tasarım ve Karakter uygulaması aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir

ÖZGÜN TASARIM VE KARAKTER MODELLEME UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ		
Adı Soyadı :	**Sınıf / No :**	
ÖLÇÜTLER	**EVET**	**HAYIR**
1- Çalışma iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.		
2- 3 boyutlu programı açtı.		
3- Figüratif tasarımın bilgisayar ortamında düzenledi.		
4- Figüratif tasarımın basit formlarla modelleme yaptı.		
5- Modellemede yüzey kaplama yaptı.		
6- Boyutlandırma yaptı.		
7- Model kemik ayarlarını yaptı.		
8- Çalışmaya isim verdi.		
9- Çalışma kaydetne işlemi yaptı.		
10- Çalışmayı kapattı.		

NOT: "HAYIR" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.

A) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan alanlara verilen bilgiler doğru ise (D), yanlış ise (Y) yazınız.

1. ( ) **Seçili bir yüzeyi nesneden kopartıp ayrı bir nesne yapmak için I kısayolu kullanılır.**

2. ( ) **Seçili bir yüzeyi nesneden kopartıp ayrı bir nesne yapmak için Ğ kısayol tuşu kullanılır.**

B) Aşağıda boş bırakılan alanlara doğru ifadeleri yazınız.

3. **Seçili nesneyi belirtilen eksende ya da nesneye göre aynalayan değiştiriciye ..... denir.**

4. **Döngüsel Kesit eklemek için.....kısayol grubu kullanılır.**

C) Aşağıdaki sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz.

5. **Nesnelerin arka yüzeylerinin de görünmesi ve seçime dâhil edilmesi için kullanılan görünüm modunun kısayolu aşağıdakilerden hangisidir?**
A) Alt+T **B)** Alt+Q **C)** Alt +V **D)** Alt +D **E)** Alt +X

6. **UVMap açılımında manuel kesim yapılırken seçili çizgilere aşağıdaki hangi komut uygulanır?**
A) Mark Seam **B)** Unwrap **C)** Smart UV Project **D)** Cube Protection **E)** Lightmap Pack

7. **Shading Menüsünde seçili node tüm Pbr bileşenlerini yüklemek için kullanılan Add-ons aşağıdakilerden hangisidir?**
A) Curves Tool **B)** Node Arrange **C)** Node Presets **D)** Cell Fracture **E)** Node Wrangler

8. **Dörtgensel bölge olarak seçilen noktaları dairesel forma ayarlayan Add-ons aşağıdakilerden hangisidir?**
A) Node Presets **B)** Flip Fluids **C)** Extra Objects **D)** Fly/Walk Navigation **E)** LoopTools

D) Aşağıdaki soruların cevabını ilgili alanlara yazınız

9. **Seçili noktayı/çizgiyi/yüzeyi komşularıyla birlikte hareket ettirme ve çoğaltma yolları nelerdir?**

10. **Modellemede dikkat edilmesi gereken unsurlar nelerdir?**

TERİMLER SÖZLÜĞÜ

Animasyon: Hareketsiz figürlerin ve şekillerin hareketli görüntüler hissini vermesi için art arda çizilmesi ya da düzenlenmesi yöntemdir. Böylelikle karelerden oluşan resim ya da fotoğraflar düzenleme sonrasında bir film hâline getirilir.

Blender (Yazılım): Blender Vakfının kamu yararına açılmış üç boyutlu modelleme ve canlandırma uygulamasıdır.

Compositing: Animasyon, sinema veya televizyonda üretilen görsellerin dijital olarak derlenmesi ve birleştirilmesi işlemidir.

Çizim: Çizim ya da desen farklı araçlarla yüzeyler üstüne yapılan iki boyutlu biçimlendirmeler içeren bir görsel sanattır.

Çizim Ekranı: 2d ya da 3d uygulamalarda çizim, görüntüleme, düzenleme gibi işlemlerin yapıldığı yüzey alandır.

Çizim Komutları: Çizimin niteliğini ve özelliklerini belirleyen yardımcı araçlardır.

Doku (Texture): Canlı ve cansız varlıkların yapı öğelerinden birini oluşturan benzer gözeler bütünüdür.

Eşleme Düğümü: Blender programda Shading editör başlığı altında açılan, yapılan işlemlerin bağlantılarını gösteren ve pratik düzenleme ve geliştirimler yapılabilen panolar arası bağlar.

Figür: Görsel sanatlarda varlıkların biçimidir. Resim sanatında varlıkların görüntüsüne, heykel sanatında şekline verilen addır.

Form: Biçim, şekil, görünüm anlamlarına gelir. Bir şeyin istenilen ve olması gereken durumudur.

Geometry Nodes: Geometrik düğümlerle istenilen özellikleri belli bölgelere yayma aracıdır.

Hacim: Bir cismin bütün boyutlarıyla birlikte uzayda kapladığı alandır.

İmleç (Cursor): Ekranında, bilgi girişi yapılacak ya da işaretlenecek yerin konumunu gösteren, klavye, fare ya da dokunmatik cihazlarla kontrol edilen sembole verilen addır.

Karakter: Bir nesneyi, bir bireyi ya da topluluğu diğerlerinden ayıran temel unsurlar, onun davranışlarını belirleyen ana özelliklerdir.

Kaplama (Cover): yüzeyin ya da hacimlerin istenilen doku ya da doku özellikleri ile döşenmesi ya da sarmalanması işlemidir.

Kompozisyon: Farklı parçaları bir araya getirerek bir bütün oluşturma, estetik kurallara uygun biçimde düzenleme işidir.

Layout: Yerleşik ana ekranda düzen, tasarım ve yerleşim planına verilen addır.

Modeling: Modelleme ekranıdır.

Modelleme: Aslına uygun ya da aslı dışında görüntüler yapma işidir.

TERİMLER SÖZLÜĞÜ

Modifier: Düzenleyiciler anlamına gelen modifierlar kendi içerisinde de çizim, modelleme, kaplama şeklinde ayrılır.

Özgün: Yalnız kendine özgü, farklı bir niteliği olan, kopya olmayan anlamındadır.

Preset Texture: Önceden belirlenmiş dokudur.

Rendering: Çalışmanın resim ya da video olarak işlenmiş görüntüsüdür.

Renk Izgarası (Color Grid): Rehber niteliğinde renk düzeneğine verilen isimdir.

Roughness: Bir yüzeyin ne kadar pürüzlü olması gerektiğini tanımlayan özelliktir.

Scripting: Komut dosyasıdır.

Similasyon: Diğer anlamıyla benzetim, bir şeyin benzeri veya sahtesi anlamında kullanılır. Teknik anlamda gerçek bir dünya süreci veya sisteminin işletilmesinin taklit edilmesidir.

Sculpting: Heykel yapım özellikli biçimlendirme, modellemedir.

Shading: Gölgeleme eylemidir.

Shading Editör: Gölgeleme paneli 3d görünümde olan nesnelerin şekilleri üzerinde kontrol sağlayan paneldir.

Tasarım: Tasarlanacak bir şeyin biçimini zihinde oluşturma işi ve bu yolla düşünülmüş biçimidir.

Temel Renk (Base Color): Renk bilgisini gerektiren ve bu bilginin kaynağı olan ana renklere ve her birine verilen addır.

Texture: Texture dokuyu kaplamak ya da değiştirmek için kullanılan teknik bir terimdir. Material yani malzemeden farklı olarak doku canlı ya da cansız varlıkların temel yüzey özelliklerini ifade eder. Dokular olmadan çoğu malzeme istenen görüntü etkisine ulaşamaz.

Texture Paint: Doku(lu) boyama özelliğidir.

Uv Editing: Doku eşlemesi için seçilmiş bir dokuyu üç boyutlu sanal bir yüzeye kaplama özelliğidir.

UV Haritası (UV Map): Modelin dokusunu ve etkisini arttırmak için üç boyutlu özellikleri iki boyutlu bir yüzey alana aktarma şemasıdır. UV Haritaları, tüm uygulamalar tarafından kullanılan doku kaplamanın temel ilkesini temsil ederler.

Vertex: Geometride köşe noktalardır.

Yüzey: Bir cismin dış yüzünü kaplayan ve kalınlığı sıfır kabul edilen kısmıdır, satıh olarak da adlandırılır.

CEVAP ANAHTARI

1. Öğrenme Birimi Ölçme ve Değerlendirme Cevapları

1. Dogru
2. Dogru
3. Düzenle
4. Ölçekleme Aracı
5. A
6. A
7. B
8. B

2. Öğrenme Birimi Ölçme ve Değerlendirme Cevapları

1. Yanlış
2. Dogru
3. Özellikler
4. Delete
5. B
6. C
7. A
8. C

3. Öğrenme Birimi Ölçme ve Değerlendirme Cevapları

1. Dogru
2. Yanlış
3. UV Düzenleyici
4. UV haritası (UV Map), Shading Editör, Eşleme düğümü
5. B
6. E
7. E
8. A

4. Öğrenme Birimi Ölçme ve Değerlendirme Cevapları

1. Dogru
2. Dogru
3. I
4. Yansıt
5. D
6. C
7. E
8. A

KAYNAKÇA

GENEL AĞ KAYNAKÇA

- sozluk.gov.tr (Türk Dil Kurumu Genel Türkçe Sözlüğü)
- http://meslek.eba.gov.tr/?p=Ders-Kitabi&tur=mtal
- https://www.blender.org/
- Beginning_Blender_Open_Source_3D_Modelin.pdf
- BlenderBasics_3rdEdition2009b.pdf
- BlenderBasics_4thEdition2011.pdf
- BlenderBasics_5thEdition2017.pdf
- BlenderBasics2ndEdition.pdf
- BlenderHotkeyReference.pdf
- Direct3D_Succinctly.pdf
- katsbits-blender-shortcut-chart.pdf

GÖRSEL KAYNAKÇA

Kitabın görsel kaynakçasına yandaki kare kodu okutarak ya da tarayıcınıza aşağıdaki linki yazarak ulaşabilirsiniz.

http://kitap.eba.gov.tr/karekod/Kaynak.php?KOD=2453

TEŞEKKÜRLER

Cemal Nazlı ER - ÖĞRENCİ - Ankara Mimar Sinan Güzel Sanatlar Lisesi

Gülperi Deniz KAYA - ÖĞRENCİ - Ankara Mimar Sinan Güzel Sanatlar Lisesi

İlayda Zeynep TEMİZYÜREK- ÖĞRENCİ - Ankara Mimar Sinan Güzel Sanatlar Lisesi

Ankara Mamak Güzel Sanatlar Lisesi'ne katkılarından dolayı teşekkür ederiz.