



T.C.

**TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ**

**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**BİR HİZMET SİSTEMİNDE SİMÜLASYON UYGULAMASI  
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ ÖĞRENCİ YEMEKHANESİ ÖRNEĞİ**

**HAZIRLAYAN**

**Nermin ÖZDEMİR**

**İşletme Anabilim Dalı**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Danışman**

**Dr. Öğr. Üyesi Emre ASLAN**

**TOKAT-2019**

## BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Dr. Öğretim Üyesi Emre ASLAN danışmanlığında hazırlamış olduğum "Bir Hizmet Sisteminde Simülasyon Uygulaması Gaziosmanpaşa Üniversitesi Öğrenci Yemekhanesi Örneği" adlı Yüksek Lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

.../.../...

Tez Yazarı (Ad ve Soyad)

İmza

**BİR HİZMET SİSTEMİNDE SIMÜLASYON UYGULAMASI:  
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ ÖĞRENCİ YEMEKHANESİ  
ÖRNEĞİ**

Tezin Kabul Ediliş Tarihi: 26 / 07 / 2019

Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı)

Başkan : Dr.Öğr.Üyesi Emre ASLAN

Üye : Dr.Öğr.Üyesi Adem TÜZEMEN

Üye : Dr.Öğr.Üyesi Nalan Gülten AKIN

İmzası



Bu tez, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulunun 03/07/2019 tarih ve 37-22 sayılı oturumunda belirlenen jüri tarafından kabul edilmiştir.

**Prof.Dr.İlhan EROĞLU**  
Enstitü Müdürü: .....Enstitü Müdürü.....



## TEŞEKKÜR

Tez çalışmasının her aşamasında yaptığı katkılarla beni yönlendiren değerli hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Emre ASLAN'a, araştırmanın yürütülmesi sırasında desteğini eksik etmeyen Avşar ŞAHİN, Mehmet BALDUDAK, Fethullah AKALIN, Hatice AKALIN, Muammer ŞAHİN ve aileme en içten dileklerle teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışması sırasında yardımlarından ötürü Prof. Dr Nur Evin Özdemirel ve Tarık

Dinç'e ayrıca teşekkür ederim.

ŞUBAT 2019

Nermin ÖZDEMİR

## ÖZET

Hizmet, fiziksel bir mamul gibi el ile tutulup göz ile görülmemesine rağmen insanlara fayda sağlayan faaliyetlerdir. Hizmet faaliyetinin en önemli özelliği üretildiği anda tüketilmesidir. Yeterli işgücüne sahip olunmaması gibi durumlarda hizmet faaliyetinde aksaklıklar yaşanmaktadır. Bu duruma verilebilecek en iyi örnek müşterilerin ihtiyaçlarını gidermesi anında oluşan sıra beklemeleleridir.

Sıra beklemek; hizmet alırken insanların, makinelerin önünde parçaları veya trafikte, araçların günlük hayatta yaptığı rutin işlerdir. Hayatımızda olan sıra beklemelelerin sebebi ise oluşan müşteri kitlesine anında hizmet verememekten kaynaklanmaktadır. Beklemek müşterilerde memnuniyetsizliğe sebep olur, bu nedenle bekleme sürelerini dolayısıyla da memnuniyetsizliği azaltmak için hizmet sistemleri üzerinde çalışılması gerekmektedir.

Beklemelelerin en çok görüldüğü yerlerden bir tanesi de yemekhanelerdir. Özellikle üniversitelerde öğlen saatlerinde kısıtlı bir zaman diliminde çok sayıda öğrencinin yemekhaneden hizmet almak istemesi sonucunda uzun kuyuklar oluşabilmektedir. Bu tezde öğlen saatlerinde uzun kuyukların gözlemlendiği Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Merkez Öğrenci Yemekhanesinin Arena programında simülasyon modeli kurulmuş, mevcut durum incelenmiş, mevcut duruma alternatif senaryolar geliştirilmiştir.

Çalışma sonucunda yoğun bir günde mevcut durumda öğrenciler sistemde toplam 40 dakika geçirmekteydi alternatif senaryo ile bu süre 24 dakikaya indirilmiştir. Mevcut durumda öğrencilerin 17 dakika bekleme süresi alternatif senaryo ile 1 dakikanın altına düşürülmüştür.

Anahtar kelimeler; Simülasyon, Hizmet, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Öğrenci

Yemekhanesi

## ABSTRACT

The service is an activity that is beneficial to people, such as goods, that are hand-held and invisible, even though some needs are met. The most important feature of the service activity is the consumption of and produced. In case of not having sufficient workforce, there are problems in service activity. The best example of this situation is the waiting queue that occurs when customers' needs are depleted.

Waiting line; It is routine work that people do, machines, vehicles do in daily life. The reason for the wait in our lives is that we can not provide instant service to the customer. Waiting causes dissatisfaction in customers. There are several ways to get rid of this dissatisfaction. One of the most visible places of waiting is the dining halls. Taking these facts into consideration, a simulation model is prepared in the direction of the data taken from Gaziosmanpaşa University lunch and the current situation will be examined and alternative solutions to the current situation will be tried to be produced.

One of the places where waiting is seen most is the refectory. Especially in universities, long queues may occur as a result of the large number of students wanting to get service from the cafeteria in a limited time period. In this thesis, simulation model was established in the Arena program of Gaziosmanpaşa University Central Student Dining Hall where long queues were observed at noon hours, the current situation was examined and alternative scenarios were developed.

As a result of the study, the current situation was spent on the students in a total of 40 minutes on a busy day and this time was reduced to 24 minutes with an alternative scenario. In the current situation, students' waiting time of 17 minutes has been reduced to less than 1 minute with an alternative scenario.

Keywords; Simulation, Service, Gaziosmanpaşa University, Student Refectory

## İÇİNDEKİLER

Bilimsel Etik Sayfası .....	i
Teşekkür .....	ii
Özet .....	iii
Abstract .....	iv
İçindekiler .....	v
Tablolar Listesi .....	viii
Şekiller Listesi .....	x
Kısaltmalar .....	xv
1. HİZMET .....	13
1.1. Hizmet Kavramı .....	13
1.2. Hizmetin Sahip Olduğu Özellikler .....	15
1.3. Hizmet Sektörü Ve Gelişimi .....	15
2. SİMÜLASYON .....	17
2.1. Simülasyon'un Tanımı .....	17
2.2. Simülasyon'un Tarihçesi .....	18
2.3. Simülasyonun Özellikleri .....	18
2.4. Simülasyonun Avantajları .....	19
2.5. Simülasyonun Dezavantajları .....	20
2.6. Simülasyonun Kullanım Alanları .....	20
2.7. Simülasyonda Modelleme .....	21
2.8. Simülasyon Modellerinin Sınıflandırılması .....	23
2.8.1. Dinamik-Statik Simülasyon Modelleri .....	23
2.8.2. Deterministik –Stokastik Simülasyon Modelleri .....	23
2.8.3. Sürekli- Kesikli Simülasyon Modelleri .....	24
2.9. Literatür Taraması .....	24
2.10. ARENA PAKET PROGRAMI HAKKINDA BİLGİ .....	29
3. UYGULAMA .....	30
3.1. Uygulamanın Yapıldığı Hizmet Sistemi .....	30

3.2.	Çalışmanın Konusu .....	32
3.3.	Çalışmanın Amacı .....	33
3.4.	Araştırmanın Yöntemi .....	33
3.5.	TOGÜ Merkez Yemekhanesi Hakkında Bilgi .....	34
3.6.	Uygulama Modeli .....	38
3.7.	MODÜLLER .....	40
3.7.1.	“Create” modülü: .....	40
3.7.2.	“Process” Modülü:.....	40
3.7.3.	“Resource” Modülü .....	41
3.7.4.	“Schedule” Modülü: .....	42
4.	UYGULAMA SONUCU .....	45
4.1.	Sonuçların Analizi .....	45
4.2.	Fazla Yoğunlukta Olan Bir Günün İncelenmesi .....	46
4.3.	Alternatif Senaryo 1 .....	48
4.4.	Alternatif Senaryo 2 .....	51
4.5.	Alternatif Senaryo 3 .....	53
4.6.	Normal Yoğunlukta Olan Bir Günün İncelemesi.....	56
4.7.	Normal Yoğunluğu Olan Bir Gün için Alternatif 1 .....	59
4.8.	Az Yoğunlukta Olan Bir Gün için İnceleme .....	61
	SONUÇ .....	65
	KAYNAKÇA.....	67
	EKLER .....	77



**TABLO LİSTESİ**

Tablo 3.1 Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Öğrenci Sayıları 2018-2019 (Akademik Birimlere Göre) ..	30
Tablo 3.2. 2018 Yılı Yemekhaneye Gelen Aylık Öğrenci Sayısı.....	34
Tablo 3.3 2018 Yılında TOGÜ Merkez Yemekhanesinden Hizmet Alan En Yoğun Günler .....	35
Tablo 3.4 Turnikeden Geçen Öğrenci Verileri.....	36
Tablo 3.5 2018 Eylül Ayında Kullanılan Turnike Sayıları.....	36
Tablo 3.6 Turnikede Hizmet Alırken Öğrencilerin Bekleme Süresi .....	37
Tablo 4.1 TOGÜ Merkez Yemekhanesi Aktif Durum ve Alternatif Senaryo Uygulama Sonuçları.....	63

## ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil 3.1 Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Taşlıçiftlik Kampüsü Yerleşim Planı.....	31
Şekil 3.2 Yemekhane Yerleşim Planı.....	32
Şekil 3.3 Çoklu Kuyruk, Paralel Halinde Çoklu Servis Sistemi.....	33
Şekil 3.4 100 Kişinin Turnikedeki Kalma Sürelerinin Triangular Dağılım Sonucu.....	38
Şekil 3.5 GOP Yemekhanesi Uygulama Modeli.....	39
Şekil 3.6 Type "SCHEDULE" Olan Create Modülü.....	40
Şekil 3.7 Process Modülü.....	40
Şekil 3.8 Resources Modülü.....	42
Şekil 3.9 Schedule Modülü.....	43
Şekil 3.10 Schedule Zaman Çizelge.....	43
Şekil 4.1 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Tarihinde Saatlere Göre Öğrenci Geliş Grafiği.....	45
Şekil 4.2 TOGÜ Yemekhanesi 19.10.2018 Aktif Durum Raporu-System.....	46
Şekil 4.3 TOGÜ Yemekhanesi 19.10.2018 Aktif Durum Raporu-Entity- Wait Time.....	46
Şekil 4.4 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Aktif Durum Raporu Entity- Total Time.....	47
Şekil 4.5 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Aktif Durum Raporu-Queue-Waiting Time.....	47
Şekil 4.6 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Aktif Durum Raporu-Queue-Number Waiting.....	48
Şekil 4.7 TOGÜ merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Alternatif 1 Raporu-Number Out.....	49
Şekil 4.8 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Alternatif 1 Raporu- Entity- Wait Time.....	49
Şekil 4.9 TOGÜ merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Alternatif Senaryo 1 Raporu-Entity-Total Time.....	49
Şekil 4.10 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Alternatif Senaryo 1 Raporu-Queue-Waiting Time.....	50
Şekil 4.11 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Alternatif Senaryo 1- Raporu-Queue-Number Waiting.....	50
Şekil 4.12 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Alternatif 2 Raporu- Number Out.....	51
Şekil 4.13 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Alternatif 2 Raporu- Entity- Wait Time.....	51

Şekil 4.14 TOGÜ merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Alternatif Senaryo 2 Raporu-Entity-Total Time .....	52
Şekil 4.15 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Alternatif Senaryo 2 Raporu-Queue-Waiting Time	52
Şekil 4.16 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Alternatif Senaryo 2- Raporu-Queue-Number Waiting .....	53
Şekil 4.17 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Alternatif 3 Raporu- Number Out.....	54
Şekil 4.18 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Alternatif 3 Raporu- Entlty- Wait Time.....	54
Şekil 4.19 TOGÜ merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Alternatif Senaryo 4 Raporu-Entity-Total Time .....	54
Şekil 4.20 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Alternatif Senaryo 3 Raporu-Queue-Waiting Time	55
Şekil 4.21 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Alternatif Senaryo 3 Raporu-Queue-Number Waiting .....	56
Şekil 4.22 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 27.04.2018 Aktif Durum Raporu- Number Out .....	57
Şekil 4.23 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 27.04.2018 Aktif Durum Raporu- Entity- Wait Time .....	57
Şekil 4.24 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 27.04.2018 Aktif Durum Raporu-Entity-Total Time.....	57
Şekil 4.25 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 27.04.2018 Aktif Durum Raporu-Queue-Waiting Time .....	58
Şekil 4.26 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 27.04.2018 Aktif Durum Raporu- Raporu-Queue-Number Waiting .....	58
Şekil 4.27 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 27.04.2018 Alternatif Senaryo 1 Raporu-Number Out.....	59
Şekil 4.28 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 27.04.2018 Alternatif Senaryo 1 Raporu- Entity- Wait Time.....	59
Şekil 4.29 TOGÜ merkez Yemekhanesi 27.04.2018 Alternatif Senaryo 1 Raporu-Entity-Total Time .....	60
Şekil 4.30 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 27.4.2018 Alternatif Senaryo 1 Raporu-Queue-Waiting Time ..	60
Şekil 4.31 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 27.04.2018 Alternatif Senaryo 1- Raporu-Queue-Number Waiting .....	61
Şekil 4.32 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 28.11.2018 Aktif Durum Raporu- Number Out .....	62
Şekil 4.33 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 28.11.2018 Aktif Durum Raporu- Entity- Wait Time .....	62
Şekil 4.34 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 28.11.2018 Aktif Durum Raporu- Entity- Total Time .....	62

## KISALTMALAR LİSTESİ

TOGÜ (Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi)

FİFO ( İlk Giren İlk Çıkar)

LİFO ( Son Giren İlk Çıkar)

## GİRİŞ

Sıra beklemek; insanların, makinelerin, araçların günlük hayatında yaptığı rutin işlerdir. Örneğin; havaalanlarına inen ve kalkan uçakların beklemeleri, marketlerde alışveriş sonrası kasiyere hesabı ödemek için oluşan müşteri kuyruğu, maça gitmek isteyen kişilerin oluşturduğu bilet kuyrukları, çeşitli işletmelerin telefon hizmetlerinde sırada bekleyen müşteriler, hastanelerde muayene sırası bekleyen kişiler, bankalarda vezne önünde işlemlerinin yapılmasını bekleyen müşteri kuyruğu, üniversitelerde öğrencilerin oluşturduğu yemek kuyrukları ve endüstriyel üretim alanında faaliyette bulunan işletmelerde montaj için sırada bekleyen parçalar, arızalı makinelerin onarım beklemesi ve bunun gibi nice örnek hayatımızın her alanında beklemenin olduğunu bize göstermektedir. Hayatımızda olan bu beklemelerin sebebi ise oluşan müşteri kitlesine anında hizmet verememekten kaynaklanmaktadır. Beklemek müşterilerde memnuniyetsizliğe sebep olur bu memnuniyetsizliği ortadan kaldırmak için çeşitli yollar aranmaktadır.

Hizmet almak için bekleyen kişiler veya makinelerin bekleme süresi içerisinde yapabileceği faaliyetler bekleme maliyeti olarak kabul edilir (Uyrun ve Yıldız, 2015). Sırada beklemeler zaman açısından maddi bir değer olduğundan beklemeler tüketiciler açısından sorun haline gelmektedir.

Sıra beklemelerin olduğu hizmet işletmelerinde, hizmet taleplerinin belirsiz olmasından dolayı iki zıt durum ortaya çıkmaktadır. Birincisi, müşterilerin beklemesi ya da beklemelerinden dolayı müşteri kaybı, ikincisi ise hizmet biriminin boş beklemesidir. Bu sorunların bilimsel teknikler kullanılarak araştırılması zorunlu hale gelmektedir (Çevik ve Yazgan, 2008).

Özellikle üniversite yemekhanelerinde öğlen saatlerinde yemek kuyruğu oldukça yoğundur. Bu nedenle yemekhanede belirli saatler arasında yemeklerin alınacağı turnike sayısının, öğrencilerin yemekleri aldıktan sonra oturacakları masa sayısının yeterli olup olmadığını anlayabilmek için simülasyon modelinden yararlanmak doğru olacaktır. Çünkü günün belirli saatlerinde üniversite yemekhanesinde oluşan yemek kuyruğu daha yoğun olmaktadır, belirli saatlerde ise yoğunluk azalmaktadır. Mevcut durumun

simülasyon modeli oluşturulduğunda model üzerinde değişiklikler yapılarak alternatif senaryoları herhangi bir maliyete katlanmadan deneme imkanı olmaktadır.

TOGÜ yemekhanesinde bu çalışmanın yapılmasının temel amacı öğrencilerin belirli saatlerde yemek almak için uzun süre yemek sırası beklemesi ve yemek sırasının gelmeyeceğini düşünerek yemek sırasını terk etmesidir. Bu amaçlar ışığında TOGÜ yemekhanesi incelenmiştir.

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Taşlıçiftlik kampusu merkez yemekhanesinden öğlen saatlerinde oluşan yoğunlukta öğrencilerin bekleme sürelerini azaltma amacıyla yetkili makamlardan yemekhanenin 1 yıllık kullanım verileri, turnikelerden geçiş zamanları bilgileri, turnike sayısı, yemekhane kapasitesi vb. temin edilerek mevcut durumu temsil eden bir simülasyon modeli oluşturulmuş, mevcut modelin geçerliliği test edilip alternatif senaryolar denenmiştir. Çalışma sırasında yemekhanede oluşan kuyruk gözlemlenmiştir. Yemekhaneye gelen öğrenci verileri gerekli yerlerden temin edilmiştir. Bu veriler ışığında Arena Simülasyon programı kullanılarak yemekhanede oluşan kuyruk için bir simülasyon modeli kurulmuştur. Bu model ışığında yemekhane kuyruğu değerlendirilmiştir.

Bu tez belirlenen amaçlar doğrultusunda üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde Simülasyon konu başlığı altında; Simülasyonun tanımı, tarihçesi, özellikleri, avantajları, dezavantajları, kullanım alanları, simülasyonda modelleme, simülasyon modellerinin sınıflandırılması, arena paket programı hakkında bilgi alt başlıkları incelenmiştir. İkinci bölümde ise Uygulama başlığı altında; Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi hakkında kısa bilgi, TOGÜ yemekhanesine gelişler hakkında bilgi, çalışmanın konusu, amacı, araştırma yöntemi, uygulama modeli, modülleri incelenmiştir ve son bölüm sonuç bölümüdür burada uygulama sonuçları değerlendirilmiş ve karşılaştırılmıştır.

## 1. HİZMET

### 1.1. Hizmet Kavramı

Hizmet, tüketicilerin elde ettiklerini değerlendirme açısından gözettileri unsurlardan biri olarak görülebileceği gibi tüketicilerin önem verdikleri konulardan birisidir. Özellikle de tüketicilerin varlığının ve beklentilerinin üreticiler üzerinde bırakmış olduğu etki göz önünde bulundurulduğu sürede hizmet kavramına dair değerlendirme ve nitelendirmeler, üreticiler açısından, tüketicilerin hareketlerine göre şekillendirilmeye çalışılmaktadır (Memiş,2019). Hizmet kavramıyla ilgili ilk tanımı Adam Smith yapmıştır ve somut olmayan her türlü ürün “hizmet” olarak adlandırmaktadır. Zaman içerisinde hizmet kavramını tanımlama noktasında söz konusu tanım yeterliliğini kaybetmiştir (Güven, 2012: 10). Literatürde birçok hizmet tanımı bulunmaktadır bunlardan birkaçı aşağıda verilmektedir.

Hizmet; somut olmayan, bir başkasına devredilmesi halinde aidiyet oluşturmayan, birey tarafından sunulması sebebiyle karmaşık ihtiyaç ve isteklere yönelik faaliyetlerdir (Özgüven, 2008: 653).

Hizmet; birey ve araçların emekleriyle gelişen tüketici kitleye birebir fayda sağlayan fiziksel bir değer taşımayan faaliyetlerdir (Çelik, 2009: 172).

Kavramsal olarak çok değişik ve karmaşık bir yapıya sahip olan hizmet, hizmet alanlar ve verenler için farklı anlamlar taşımaktadır bu nedenle “maddi varlıkların dışında insanların faydasına sunulan faaliyetlerin tümüdür.” denilebilir (Yıldız, 2011: 4).

Hizmet; insan gücü ve makineler vasıtasıyla üretilen ve tüketicilere fayda sağlayan, fiziksel olmayan ürünlerdir (Akın, 2012: 40).

Tüketici gereksinimlerinin karşılanması amacıyla üretilen maddi olmayan nitelikteki ürüne ve ekonomik bir değer barındıran, yer, zaman ve psikolojik olarak bir fayda sağlayan işleme hizmet denilmektedir (Çeliker, 2004: 40).

Hizmet genelde soyut bir yapıya sahip olan, müşteri ile hizmet sağlayan veya hizmeti sağlayanın fiziksel kaynakları, malları ve sistemleri arasındaki etkileşim anında ortaya çıkan ve müşteri problemlerine çözüm olarak sağlanan bir faaliyet dizisidir (Oğuz, 2010: 7).

Başka bir deyişle hizmet; çıktısı fiziksel bir ürün olmayan, üretildiği zamanda tüketilen ve uygunluk, zaman ve kolaylık gibi artı değerler sunan ekonomik faaliyetlerin tümüdür (Biçki, 2016: 18).

İnsan ihtiyaçları doğrultusunda ortaya çıkan ve zamanla daha büyük önem arz eden hizmet sektörü; günümüz insanının her geçen gün yeni hizmetlere ihtiyaç duyması nedeniyle kamu yöneticileri için artan yükümlülükleri anlamına gelmektedir (Başer, 2008: 5). Kamuda hizmet, amacı kar elde etmek olmayan tamamen hizmete yönelik kurulmuş ve yönetimi devlete ait olan kuruluşlardır (Özdevecioğlu, 2002:118-120). Kamu işyerleri ihtiyaçlar göz önünde tutularak kurulan ve örgütlenen kuruluşlardır (Karasu, 2009:144). Tüm halkın denetim ve gözetimine açık, tüm halkın ortak ihtiyaçlarını sağlayan, ulaşım, eğitim, sağlık, finans, iletişim kanalları, hukuk, kayıt vb. hizmetleri ilk elden veren hizmet kuruluşu devlettir. Bazen hizmetleri kendi veren devlet bazen de ortak çalışma ile hizmet sunmaktadır (Uslu, 2011: 36).

Hizmet sektörünün önceliği, hizmet üretimi sonucunda müşteriye tatmin ve fayda sağlayarak, müşteri ihtiyaçları doğrultusunda müşteriye doyuma ulaştırmayı hedefleyen faaliyetler yaratmak; müşteri istek ve taleplerine odaklı olmak ve faaliyetlerini bu çerçevede düzenlemektir (Özbekler, 2016: 16-17).



## 1.2. Hizmetin Sahip Olduğu Özellikler

Hizmeti diğer ürün ve değerlerden farklı kılan bazı özellikler bulunmaktadır. Hizmetin sahip oldukları temel özellikler şu şekildedir;

- Heterojen olma: hizmet sektöründe ortaya çıkarılan her ürün eski üretimleriyle birebir aynı değildir. Bu durum ürünün heterojen yapısından kaynaklanmaktadır (Çavdar, 2009: 103).
- Soyut olmama: hizmetler, fiziksel malı tanımlamada kullanılan renk, şekil, tat, ambalaj, koku, dayanıklılık gibi mala ait nitelikler ile tanımlanamamaktadır (Atılğan, 2001: 24).
- Eşzamanlılık: hizmetlerin üretimi ile tüketimi aynı anda meydana gelmektedir ve bu sebeple hizmetlerin kendine has özelliklerinden biri olan ayrılmazlık özelliği verilen hizmetin ve hizmeti talep eden müşterinin, aynı zamanda ve aynı yerde birlikte bulunmasını gerektirmektedir (Midilli, 2011: 8-9).
- Sahipsiz Olma: hizmet sektöründe herhangi bir malın aidiyeti bir başkasına devredilmesi mümkün değildir. Hizmetten yararlanma hakkı belirli bir süre zarfında fayda sağlamak adına tanınmaktadır (Özgüven, 2008: 654).
- Dayanıksızlık: Hizmetler stoklanamaması ve bu sebeple önceden çok sayıda üretilmemesi, saklanamaması, iadesinin mümkün olmaması ve yeniden satılamaması nedeniyle dayanıksız olarak nitelendirilmektedir (Yumuşak, 2006: 14).
- Değişkenlik: Performans olarak hizmetler, aynı hizmet değişik zamanlarda, aynı birimin farklı elemanlarca bir müşteriden diğer bir müşteriye aktarımı ve kalitesi gibi faktörlerde değişkenlik gösterebilmektedir (Özkan, 2010:9).

## 1.3. Hizmet Sektörü Ve Gelişimi

Hizmet sektörü, çok çeşitli iş kollarını kapsayan, geniş bir kavramı içermektedir. Hizmet sektörü denildiği zaman tüm işletme sektörlerinin büyük bir kısmını kapsayan bir ana sektörden bahsedilmektedir. Hastaneler, okullar, oteller, lokantalar, özel güvenlik firmaları hepsi birer hizmet işletmesidir. Hastaneler teşhis ve tedavi hizmeti verir. Okullar eğitim hizmeti verir, oteller ve lokantalar, konaklama, eğlence ve yemek hizmeti verir. Yaptıkları hizmet üretimlerinden dolayı bu tür işletmelere hizmet

işletmesi ve tüm hizmet işletmelerinin oluşturduğu genel sektöre de hizmet (hizmetler) sektörü adı verilir. Hizmetler sektöründe satın alınan şey bir nesnenin veya sistemin bizzat kendisi değil onun gördüğü işlevdir (Aslan, 1998, 34).

Hizmet sektörü, dünyanın gelişen ve mevcut süreçte rekabetin bulunduğu bir alan olarak ortaya çıkmaktadır. Ortaya koymuş oldukları ürünün sadece hizmet olması vesilesi ile ön plana çıkan hizmet sektörü işletmeleri, giderek artan sayılarıyla birlikte gerçek anlamda bir sektörün oluşturulmasına imkan sağlamışlardır. Hizmet sektörünü oluşturan yapının temel unsurlarının ortak özelliği, tüketicilerin kendilerinin gerçekleştirebilecekleri, ancak üçüncü kişilere yaptırarak zamandan kar etmeyi düşündükleri süre zarfında, onların işlerini gerçekleştirmek sureti ile farklı açılardan kazanç sağlıyor olmalarıdır (Sayım ve Aydın, 2011, 247).

Mevcut süreçte, dünya genelinde hizmet sektörünün içeriğini oluşturan alanları şu şekilde sıralamak mümkündür (Özsağır ve Akın, 2012, 313-314): mesleki hizmetler, haberleşme hizmetleri, müteahhitlik ve ilgili mühendislik hizmetleri, dağıtım hizmetleri, eğitim hizmetleri, çevre hizmetleri, mali hizmetler, sağlıkla ilgili ve sosyal hizmetler, turizm ve seyahat ile ilgili hizmetler, eğlence, kültür ve spor hizmetleri ,ulaştırma hizmetleri

## 2. SİMÜLASYON

### 2.1. Simülasyon'un Tanımı

Simülasyon (Benzetim) hakkında birçok tanım yapılmıştır. Bunlardan birkaç araştırmacının tanımları şu şekildedir:

Simülasyon rastgele olmayan (deteministik) bir bağlantı ile tanımlanamayan problemlerin çözümünde kullanılan bir yöntemdir. Herhangi bir problemi ele alarak bu problemin modelini kurmak ve model üzerinde çeşitli denemeler yaparak bu denemeleri yönetmeyi içermektedir (Arpacı, 1995).

Simülasyon, bir sistemin belirli bir zaman aralığında ve çalışma koşullarındaki işleyişinin tahmin edilmesi ve incelenmesi amacıyla sistemin bilgisayar modelini kullanan bir analiz aracıdır ( Law ve Kelton, 2007).

Kullanım alanlarının yaygın olması bakımından son yıllarda kullanılan en güçlü sistem analiz araçlarından biridir. Simülasyon, gerçek sistemin zaman içerisindeki davranışını, çok kısa bir sürede taklit etmektedir. Simülasyon gerçeğin belirli bir bölümünün görüntüsünü gösteren bir süreçtir. Daha işlevsel bakıldığında simülasyon, herhangi bir işletmenin veya bir ekonomik yapının ya da bunların alt birimlerinin uzun dönemde davranışlarını tanımlayan matematiksel veya mantıksal modellerle bilgisayarda test edilen sayısal bir yöntemdir (Şahin, 1978).

Bakıldığında simülasyon, model kurma ve modelin analitik olarak kullanımı sürecidir (Halaç, 1993).

Üretim alanında çalışan araştırmacıların simülasyon hakkındaki görüşleri ise şu şekildedir. Buffa, simülasyonu geliştirdiği birçok alternatifi karşılaştırmak için üretim yöneticisine deney laboratuvarı sağlayan bir araç olarak görüyor. Niland ise simülasyon yönetimine üretimde gerçekleşen olayların denetiminde fayda sağlayan işlevsel bir araç olarak ifade etmiştir. Ve daha sonra simülasyonun denetim sistemlerinin geliştirilmesinde kullanılmasını ve bir araştırma aracı olarak düşünülmesini savunmuştur (Şahin, 1978).

## 2.2. Simülasyon'un Tarihçesi

Simülasyon Adı "WEICH" Olan Bir Çin Savaş Oyununa Dayanmaktadır. Prussianlar Bu Oyunu Simüle Ederek Askeri Stratejileri Test Etmek İçin Kullanmaya Başlamıştır. Daha Sonra Matematikçi John Van Neumann, 2. Dünya Savaşı Sırasında Monte Carlo Tekniğini Geliştirmiştir. Geliştirdiği Bu Teknik İle Nötronlarla İlgili Çalışmalarda Manuel Veya Fiziksel Modeller Kullanarak Analizi Karmaşık Problemleri Çözmeye Çalışmıştır. 1950'lerde İse Bilgisayarların Gelişimi İle Yönetim Aracı Olarak Kullanılmaya Başlamıştır. 1960'lardan 1970'lere Kadar İşletmecilik Alanında Geliştirilmiştir. 1980'lerde Simülasyon Dilleri Geliştirilmeye Başlamış Kişisel Bilgisayar Ve SIMAN Gibi 1990'larda ARENA, WITNESS Ve SIMFACTORY Gibi Sistemlerin, Süreç Yenileme Hareketleriyle Birleştirilmesi Sonucu İşletmelerde Kullanımı Yaygınlaştırılmıştır (Greasly, 2004; Aktaran Uyrun, 2012).

## 2.3. Simülasyonun Özellikleri

Simülasyon Özellikleri Şu Şekilde Sıralanabilir (Şahin, 1978):

- Simülasyon Sistemi, Üretim Problemlerini Tüm Yönleri İle İncelenmekte Ve Çözüm Bulmaya Çalışmaktadır.
- Simülasyon Üretim Sistemleri İçerisinde Oluşan Karmaşık Etkileşimi, Analiz Etme Ve Değerlendirme Olanağı Sağlar.
- Simülasyon Üretim Sistemlerinin Başarısını Etkileyen Dış Etkenleri Göz Önünde Bulundurur Ve Karmaşık Yapı İçerisinde Başarıyı Etkileyen Etkenleri Belirleyebilir.
- Simülasyon Analizi, Üretim Yöneticilerine Tavsiye Edilen Politika Ve Kararların Doğruluğunu İnceleyen Bir Sistem Olarak Yöneticilere Işık Tutar.
- Simülasyon Analizi Üretim Yöneticileri İçin Gerekli Olan İstatiksel Analiz Yeteneğini, Karar Alma Yeteneğini Ve Birçok Bilginin Öğrenilmesi Konusunda Eğitici Bir Sistemdir.
- Simülasyon Analizi, Zaman Kısıtı Olmadan Kısa Veya Uzun Dönemli Bir Zaman Kesiti İçinde Dinamik Üretim Sistemlerini Analiz Eder Ve Değerlendirir.

- Simülasyon İle Sadece İnceleyeceği Alan Değil Alt Birimlerin De Aynı Anda İncelenmesi Gerekir. Bu Yapılan İnceleme Genel Analizi Kolaylaştırır.

#### 2.4. Simülasyonun Avantajları

Simülasyon avantajları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Timör, 2001, 408; Çörekçi, 2014):

- Simülasyon yöntemi esnektir ve istenildiği zaman değişiklik yapılabilir.
- Simülasyon analizi diğer modellere göre daha kolay anlaşılmalıdır.
- Aşamalar olarak uygulanabilir özelliktedir.
- Simülasyon analizi zamansal özellikler açısından çok kontrollüdür. Sistem zaman parametrelerinde değişiklikler kolaylıkla yapılabilir.
- Farklı bir modelde analizinin yapılması imkansız olan problemler simülasyon modelinde kolayca incelenebilir.
- Model kurucu yönetici ile yakın ilişkide olduğundan yöneticinin görüşlerinden yararlanılabilir.
- Simülasyon modeli mevcut sistemde oluşabilecek değişikliklerin sistem üzerindeki etkisini belirlemek için bir analiz aracıdır.
- Simülasyon modeli koşulların değişkenliği açısından yeni oluşacak bir sistemin performansını belirleme açısından bir tasarım aracıdır.
- Sonuçları ayları belki de yılları alacak bir problemin sonucu simülasyon ile daha kısa sürede alınır.
- Gerçek hayatta yeni sistem dizaynları, planları, taşımalar çok maliyet gerektiren durumlardır. Ancak simülasyon yöntemi ile incelemeler herhangi bir kaynak harcamadan bilgisayar üzerinden yapılmaktadır.
- Birden fazla faktör simülasyon ile aynı anda incelenebilir.
- Simülasyon analizinde yönetici simüle edilen modeli istediği anda durdurabilir ve yeniden başlattığında her şey üzerinde tam kontrole sahiptir. Oysa gerçek hayatta incelenen durumları istendiği zaman durduramaz veya zamanı geri alamaz.
- Simülasyon, analitik çözümlerin doğruluğunu ispatlamak amacı ile de kullanılır.

## 2.5. Simülasyonun Dezavantajları

Simülasyonun dezavantajları aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Timör, 2001, 408; Çörekçi, 2014):

- Simülasyon modelleri alternatif çözümleri karşılaştırmakta iyi olduğu kadar optimizasyonda iyi değildir. Optimum çözüm üretme garantisi verememektedir. Bir çeşit deneme yanılma yöntemidir.
- Simülasyon modelleri kendine has özellikler kazandırmaktadır yani her simülasyon modeli kendine özgüdür. Yapılan simülasyon çözümleri farklı bir modelde kullanılmayabilir.
- Modellenecek problemlerde sistem karmaşık oldukça ve gerçekçi veriler elde edilememesi durumunda yararlı olamamaktadır.
- Modelleme ve elden edilen verilen analizinde yapılacak hatalar yanlış sonuçlara neden olabilir.
- Uygulamada ki kolaylıklar nedeniyle analitik çözümler göz ardı edilebilir.
- Simülasyon modellemesi ürettiği alternatifler arasında en iyi çözümü seçer. Tüm alternatifleri uygulamak mümkün değildir.
- Simülasyon modelini en iyi şekilde geliştirmek hem vakit alır hem de maliyetlidir.

## 2.6. Simülasyonun Kullanım Alanları

Simülasyon modelinin birçok kullanım alanı vardır. Bunlardan birkaçı şu şekildedir (Hillier ve Lieberman, 1980 ve Erol, 1998):

- Bir havayolu şirketi tarafından bir havaalanındaki işletme politikaları ve uygulamalarındaki değişiklikleri test etmek için kullanılabilir.
- Demiryolu, karayolu ve havayollarında trafik sistemlerin tasarlanması ve çalıştırılması için kullanılabilir.
- Optimal tamir personeli sayısını belirlemek, bakım operasyonu için simülasyon kullanılabilir.

- Savuma ve saldırı silah sistemlerini değerlendirmek amacıyla askeri savaş simülasyonu kullanılabilir.
- Ekonomik kararların etkilerinin analizinde kullanılır.
- Muhasebe alanında iyi bir envanter sisteminde sipariş politikalarını en iyi şekilde belirlemek için kullanılır.
- Servis sistemlerinin tasarımında ve analizinde kullanılabilir.
- Bilgisayar sistemlerinde yazılım ve donanımın tasarlanmasında ve değerlendirilmesinde kullanılır.
- İletişim sistemlerinde telefon, mesajlaşma, protokollerin tasarlanması ve çalıştırılması.
- Çelik üretim sistemlerinde tesislerin uygulama kapasitesi ve tesislerin şekillerindeki değişikliklerin değerlendirmede kullanılır.

## 2.7. Simülasyonda Modelleme

Sistem elemanları arasında ilişkiyi anlamak ve inceleyebilmek için bir sistem ele alınmıştır. Sistemi inceleyebilmek için sistemin kendisiyle deney yapmak her zaman mümkün olmamaktadır. Bazen sistem henüz gerçekte var olmadığı, tasarlandığı için mümkün değildir. Gerçek hayatta var olan sistemlerde ise sistem üzerinde deney yapmak hem sistem içerisindeki varlıkları etkileyeceği için hem de kaynak sayısını arttırmanın neden olacağı harcamalardan dolayı maliyetlidir. Bu nedenle mevcut veya tasarlanan sistemi temsil edebilecek bir simülasyon modeli kurmak ve denemeleri bu model üzerinde yapmak gerçek hayatta yapmaktan daha avantajlıdır ( Kelton, Sadowski, & Zupick, 2014, 9; Akarçay, 2008).

Bir sistemin analizini simülasyon ile yapmanın belli aşamaları vardır; bunlar:

- **Sistem tanımı;** bu aşamada incelenecek olan sistemin sınırlarını, kısıtlarını ve etkilerinin ölçüsü belirlenir.
- **Modeli Formüle Etmek;** sistemi kısıtlayarak mantıksal bir akış diyagramına aktarılması belirlenir.

- **Veri Derleme;** sistemde kullanılacak olan verilerin elde edilmesi, tanımlanması ve sisteme uygun hale gelecek şekilde indirgenmesi yapılmalıdır.
- **Modelin Dönüştürülmesi;** modelin, simülasyonunun yapılacağı bilgisayarın diline çevrilmelidir.
- **Modelin Geçerliliğini Araştırma;** bu aşamada modelin güvenilirliğini sağlayacak gerçek sistem hakkında yorumların yapılması gerekir.
- **Stratejik Planlama;** istenilecek olan bilgiyi sağlayacak olan bir denemenin tasarımıdır.
- **Teknik Planlama;** deneme tasarımlarının nasıl yapılması gerektiğinin belirlenmesi gerekir.
- **Deneme;** gerekli veriler ile simülasyonu gerçekleştirme ve girdi faktörlerindeki değişimlerin alınacak en son karar üzerindeki etkinin incelenmesinin yapılmasıdır.
- **Yorum;** gerekli çalışmalar yapıldıktan sonra simülasyon sonuçlarından çıkarımda bulunulmalıdır.
- **Uygulama;** tasarımı yapılan modeli ve sonuçlarını kullanıma koymaktadır.
- **Belgeleme;** tasarımı yapılan modelin proje faaliyetlerini raporlama ve modeli dokümante etme aşamasıdır.



## 2.8. Simülasyon Modellerinin Sınıflandırılması

Simülasyon modellerini kesin bir şekilde birbirinden ayırmak kolay değildir. Benzetimi yapılacak olan sistemin özelliklerine göre simülasyon yöntemi sınıflandırılmıştır (Çörekçi, 2014; Uyrun, 2012):

1. Zaman bakımından ‘‘Dinamik- Statik Simülasyon Modelleri’’
2. Olasılık içermesi bakımından ‘‘Deterministik- Stokastik Simülasyon Modelleri’’
3. Zaman içerisinde devamlılık bakımından ‘‘Kesikli-Sürekli Simülasyon Modelleri’’

### 2.8.1. Dinamik-Statik Simülasyon Modelleri

Statik simülasyon modelleri zamandan etkilenmez. Statik modeller zaman içerisinde belirli noktada sistemi temsil eder. Monte Carlo metodu en bilinen statik simülasyon modelidir. Statik simülasyon modeli zamandan etkilenmezken dinamik simülasyon modeli aksine zamana bağlı olarak değişmektedir. Dinamik simülasyon modellerinde karmaşıklığa bakılarak analitik ve sayısal hesaplamalarla modeller çözümlenebilir. Dinamik simülasyon modeline örnek verilecek olursa üretim sisteminin aylık, yıllık veya bir zaman aralığı çalıştırılmasıdır (Greasly, 2004, 12-13 ; Çörekçi, 2014).

### 2.8.2. Deterministik –Stokastik Simülasyon Modelleri

Deterministik simülasyon modelleri herhangi bir rastsal değişken içermemekte iken bunun aksine stokastik simülasyon içinde birden fazla rastsal değişken bulundurmaktadır. Deterministik modellerde mantıksal ve matematiksel ilişkiler önceden bilinir ve sabitlenir değişkenlik söz konusudur. Stokastik modellerde girdiler rastsal olduğundan çıktılar da rastsaldır. Deterministik modellere kimyasal tepkimelerin ölçümü örnek verilecek olurken stokastik modellere sipariş miktarı teslim süreleri, kuyruk sistemleri örnek olabilir (Rubinstein ve Kroese, 2008, 84; Çörekçi 2014).

### 2.8.3. Sürekli- Kesikli Simülasyon Modelleri

Sistemin durumuna göre değişkenlerin zamana göre sürekli değiştiği görülüyorsa sürekli simülasyon modellemesi olarak ifade edilirken, sisteme ait durum değişkenlerinin zamanı belirli noktalarında değişkenlik gösterdiğinde kesikli simülasyon modellemesi ifade edilmektedir. Farklı denklemleri içeren sistemlerin matematiksel çözümleri sürekli simülasyon modeline örnek iken kuyruk modelleri kesikli simülasyon modellerine örnektir (Rubinstein ve Kroese, 2008, 84).

### 2.9. Literatür Taraması

“Sağlık Bakanlığı Hastanelerinin İllere Göre Karşılaştırmalı Verimlilik Analizi: Veri Zarflama Analizine Dayalı Bir Uygulama” adlı çalışmada Sağlık Bakanlığına bağlı hastanelerin illere göre göreceli teknik verimlilik düzeylerini hesaplamak ve elde edilen bulgular ışığında verimsiz olan illerin verimsizlik kaynaklarını analiz etmek amacıyla, 1996 yılı Sağlık Bakanlığı İstatistik Yıllığı verilerine dayanarak yaptığı çalışmada, Bakanlık tarafından sağlanan kaynakların verimli bir şekilde kullanılmadığı, ölçekten sabit getiri modeline göre illerin %82.5’inin ve ölçekten değişken getiri modeline göre %55’inin göreceli olarak verimsiz olduğunu saptamıştır (Şahin, 1998).

“Kampüste İşlek Bir Fast Food Restoranında Servis Zamanını Azaltmak” adlı çalışmada, Tim Hortons’ın restoranında uygulanmıştır; restoranın etkinliğini arttırmak için yapılmıştır. Çalışmada servis sistemiyle ilgili senaryolar geliştirilmiş ve analiz sonucu işletmeye uygun olduğu düşünülen sistem önerilmiştir ( Curin, Sara , Vosko, Jeremy , Chan, Eric ve Tsimhoni, 2005).

Sezar Karaca 2007 yılındaki "Simülasyon Modellemesi ile Mobilya Üretiminde Sistem Analizi Ve Optimizasyonu" isimli doktora tezinde Batı Karadeniz’de kurulu olan bir panel mobilya imalatı gerçekleştiren fabrika için imalat hattının ProModel 6.0 benzetim diliyle mevcut sistemin modellenmesi gerçekleştirilmiştir. Böylece mevcut imalat hattındaki is istasyonlarının kapasite kullanımı, bos kalma oranları, bekleme zamanları vb. istatistikler elde edilerek kritik is istasyonları ve makineler tespit edilmektedir. Böylece oluşturulan model sistem parametrelerindeki muhtemel değişikliklere karsın sistem verimliliği üzerindeki etkilerini ölçmeye imkân tanımaktadır. Aynı zamanda benzetim modeli programının görsel olarak isletilmesi

sağlanarak sistem sorumlularının durumu kolayca kavramasına imkân verilmektedir (Karaca, 2007).

“Ege Bölgesi’ndeki Bir Araştırma Ve Uygulama Hastanesinin Acil Hasta Verilerinin Simüle Edilerek Analizi” adlı çalışmada acil servise hizmet için gelen hastalara daha kaliteli hizmet vermek ve yoğunluğu kontrol altına almak için yapılan bir çalışmadır. Belirli bir dönem arasında acil servise başvuruda bulunan acil hastaların hasta tanısı, doktor, hemşire ve yatak kapasiteleri göz önüne alınarak simülasyon modeli geliştirilmiştir. Hastaların sistemde ortalama kalma süreleri, kuyrukta bekleme oranları ve hizmet edilirken kullanılan kaynakların kullanım oranları iki farklı senaryo için hesaplanmıştır. Bu çalışmada kullanılan önceliklendirme senaryosu ile hem başvuran hastaların kaliteli hizmet alması hem de birimdeki kaynakların etkin kullanılması açısından önerilen bir durum olarak değerlendirilmiştir (Özdağoğlu, Yalçinkaya ve Özdağoğlu, 2009).

“Havalimanında Kuyruk Simülasyonu: İzmir-Gaziemir Adnan Menderes Havalimanı Uygulaması” adlı çalışmada 6-16 Temmuz 2005 tarihlerinde yapılan 23. Uluslararası Üniversite Olimpiyat oyunları sorunsuz gerçekleşmesi için ilk olarak ulaşımın optimize edilmesi gerekçesiyle yapılmış bir çalışmadır. Bu organizasyona 170 ülkeden 8000 sporcunun katılımı olacaktır. Bu organizasyonun sorunsuz gerçekleşmesinin ilk yolu havayolu ulaşımının etkin bir şekilde ilerlemesi olacaktır. Bu çalışmanın amacı ise Adnan Menderes Havaalanının gelen giden uçakların bekleme optimizasyonunu sağlamak ve duruma göre havaalanında yeni bir piste ihtiyaç duyulup duyulmayacağı araştırılmıştır. Çalışmanın sonucu, havaalanındaki gelişleri incelemek için Arena 3.0 programı kullanılmıştır. Yapılan araştırma ve incelemeler sonucunda Adnan Menderes havaalanında yapılacak olan olimpiyat organizasyonu için yeterli olmadığı anlaşılmıştır. Kuyruk oluşmaması için havaalanında ikinci pistin olması gerektiği anlaşılmıştır (Akdeniz ve Tatar, 2009).

“Restoran Kuyruğu Modeli İçin Vaka Çalışması” adlı çalışmada, restoranların uzun beklemelemlerden dolayı müşteri kaybetmemek için kapasitelerini arttırma yoluna gittiklerini belirtmiş ancak bunun müşteri kaybını engellemek için yeterli olmadığına vurgu yaparak matematiksel bir modelin gerekliliğini savunmuşlardır. Çalışmada Little's teoremi kullanılarak işletmeye ilişkin veriler analiz edilmiştir. Çalışmanın

sonucunda, hizmet yoğun işletmelerde kuyruk modellerinin kullanılmasının faydalı olacağı sonucuna ulaşılmıştır (Adi ve Dharmawirya, 2011).

Weng vd., (2011) yaptıkları çalışmada simülasyon ve veri zarflama analizi ile Tayvan'daki bir hastanenin acil servis için optimum etkinlik atamalarını bulmaya çalışmışlardır. Çalışmanın amacı, kesikli olay simülasyonunu ve veri zarflama analizini kullanıp potansiyel dar boğazları belirleme, akışları hızlandırma ve bekleme zamanlarını düşürmek olarak belirlenmiştir. Mevcut durum için simülasyon modeli oluşturulup çalıştırıldıktan sonra sonuçlar elde edilmiştir. Mevcut durumu iyileştirmeye yönelik olarak kaynak kullanımına bağlı alternatif 32 iyileştirme senaryosu oluşturulmuştur. Her biri veri zarflama analizi için birer karar verme birimi olan senaryolarda girdi olarak doktor, hemşire ve yatak sayıları seçilirken, çıktı olarak ise doktor kullanım yüzdesi, hemşire kullanım yüzdesi ve ortalama sistemde bekleme süresi seçilmiştir (Weng vd., 2011).

“İsparta İli Elektrik Arıza Tamir Bakım Biriminde Simülasyon Destekli Personel Planlama Ve Organizasyon Yapılandırma Araştırması” adlı çalışmada şehir merkezinde oluşan arızalar telefonla bildirilmesi üzerine Elektrik Arıza Birimi tarafından yapılmaktadır. Bildirilen arızaların kuyrukta beklemesini azaltmak, tamir edilen arızaları ve personel kullanım oranlarını artırmak istenmiştir. Bunun için bildirilen arızalar tiplerine göre sınıflara ayrılmıştır ve tamir bakım ve arızalara ulaşma süreleri göz önüne alınarak elde edilen bir aylık veriler ile simülasyon modeli çalıştırılmıştır. Simülasyon yöntemlerinden Arena 10.0 kullanılmıştır. Alternatif çözüm yolları üretilmiştir. Ve simülasyon sonuçlarına göre karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak geliştirilen alternatif yöntemlerinden A1 ve A3’de daha verimli sonuçlara ulaşılmıştır (Koruca, Aydemir, Oktay, Uğurlu, 2011).

“Bir Kamu Hastanesinde Yemekhane Hizmet Sürecinin İyileştirilmesi” adlı çalışmada yemek saatlerinde hastalara verilecek olan yemeklerin soğuk verilmemesi için yapılmıştır. Bu sorunun giderilmesi için araştırma süreç iyileştirme kapsamında ele alınmıştır. Süreç iyileştirmede gereksiz faaliyetler bulunmaya çalışılacak, çalışanların işlerini daha iyi nasıl yapacakları öğrenilmeye çalışılacak ve bunlar için sistemli bir çalışma oluşturulacaktır. Araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. Araştırma sonucunda yemeklerin soğumaması için yemekhane çıkışına hava sirkülasyonu olan

kapı sistemi yapılmıştır. Asansörlere dört araba sığabildiği için dörderli gruplar halinde hemen servise çıkarılması uygulamasına geçilmiştir. Uygulanan bu yöntemde eskiden yemekler 20-30°C iken uygulamadan sonra 40-50°C'ye çıkarıldığı tespit edilmiştir (Kumru, 2011).

“Simülasyon ile Bütünleşik Çok Kriterli Karar Verme: Bir Hastane Acil Departmanı için Senaryo Seçimi Uygulaması” adlı çalışmada bir kamu hastanesi acil servisinde ortalama hasta kalış uzunluğunu azaltan, hasta verimliliğini artıran, kaynak kullanım oranlarını geliştiren ve tüm bunlara bağlı olarak personel seviyesini belirleyen senaryolar geliştirmişler ve senaryoları sıralamaları ise VIKOR ve PROMETHEE yöntemleri ile sıralamışlar, elde ettikleri sonuçları karşılaştırmışlardır ( Gül vd.,2012).

“Bekleme Hattı Modeliyle Servis Sisteminin Analizi: Düzce Üniversitesi Merkez Yemekhanesi Örneği” adlı çalışmada Düzce Üniversitesi merkez yemekhanesinde, öğrencilerin yemek kuyruğunda oluşan beklemelelere ilişkin durumları incelenerek beklemeleleri en aza düşürmek, personel çalışmalarını en etkin kullanmak amacıyla bu çalışma yapılmıştır. Çalışma sonucunda, üniversitede yapılan yüz yüze görüşmelerin ışığında ve simülasyon modeli ile öğrencilerin kuyrukta beklemeleleri incelenmiş ve saat 11.30-12.40 arasında öğrenci yoğunluğunun çok olduğu görülmüş bu sebepten üçüncü turnikenin açılması zorunlu kılınmıştır. Turnikenin artması ile personel ihtiyacına gerek duyulacaktır. Ancak üçüncü turnikenin açıldığı saatlerde mutfaktan 3 kişilik yardım geldiğinde fazladan personel ihtiyacını da gidermiş olacaktırlar ( Yıldız ve Aslan, 2013).

“Bir Kamu Hastanesi İçin Acil Servis Simülasyonu ve Veri Zarflama Analizi İle Etkinlik Ölçümü” adlı çalışmada bir kamu hastanesinin acil servis bölümünün mevcut durumunu değerlendirmek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada kesikli simülasyon modeli oluşturulmuş. Elde edilen mevcut durum ile ilgili simülasyon modelleri çalıştırılarak, etkinlik analizi için gerekli sonuçlar elde edilmiştir. Elde edilen alternatif senaryoların her biri ve mevcut durum birer karar verme birimi olarak kabul edilip Veri Zarflama Analizi yöntemi ile etkinlik analizine tabi tutulmuş ve etkin olan senaryolar belirlenmiştir. Amaç, hastaların sistemde kalma sürelerini azaltma, birim zamanda hizmet verilen hasta sayısını artırma ve eldeki kaynakları etkin şekilde kullanımı sağlamaktır ( Koç ve Söyler, 2014).

“İki Bankanın Farklı Şubelerindeki Müşteri Bekleme Sürelerinin Kuyruk Modeliyle Etkinlik Analizi” adlı çalışmada Denizli ilinde faaliyet gösteren iki bankanın altı farklı şubesinde müşterilerin işlemlerinin yapılması için beklediği sırayı incelemekte ve etkinliğini artırıp en iyi şekilde hizmet vermesini amaçlamaktadır. Bu çalışmada veriler kuyruk teorisi yardımıyla analiz edilmiş ve sistemin ortalama etkinliği hesaplanmıştır. Bu şubelerde farklı sayılarda banko asistanı ile oluşan kuyruk bekleme süreleri ve maliyetler açısından benzetim yapılmış ve uygun servis sayısı belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma sonucunda bir bankanın iki farklı şubesinde düzenleme yapılabilirken diğer bankanın bir şubesinde farklılık yapılabileceği anlaşılmıştır (Ertuğrul, Birsen, Özçil; 2015).

“Hızlı Yiyecek İçecek İşletmesi Servis Sisteminin Bekleme Hattı Modeliyle Analizine Yönelik Bir Uygulama” adlı çalışmada bekleme hattı modelinin hızlı yiyecek işletmelerinde uygulanmasını konu alan bu araştırmanın amacı hızlı yiyecek içecek servis sisteminin bekleme hattı modeli ile analiz ederek bekleme problemini tanımlayıp bu sorunlar üzerine alternatifler üretmektir. Veriler WinQSB paket programı ile analiz edilmiştir. Bekleme probleminin çözümü için geliştirilen senaryolar işletme sistemiyle karşılaştırılmış ve senaryo 1 işletmenin servis maliyetini ve bekleme maliyetini optimum düzeye indirdiği tespit edilmiş ve uygun sistem olarak işletmeye önerilmiştir (Uyrun ve Yıldız; 2015).

“Antalya Uluslararası Havalimanı Simülasyon Modeli ile Bir Kuyruk Problemi” adlı çalışmada, Antalya Uluslararası Havalimanı’na iç ve dış hatlardan gelen giden uçaklara ait iniş kalkış bilgileri 24 saatlik zaman diliminde gözlemlenmektedir. Uçakların iniş kalkış sürelerinin dağılımlarını, pist kullanım sürelerini, servis zamanlarını (yolcu indirme-bindirme sürelerini) ve rötar durumlarını da kapsayan bir havaalanı simülasyon modeli kurularak, Arena simülasyon programı yardımıyla kurulan modelin sonuçları elde edilmiştir. Modelde gecikmenin nedeni yolcu indirme-bindirme servis işlemlerinden kaynaklanmaktadır. Beklemekten kaynaklanan müşteri memnuniyetsizliğini ve beklemeye bağlı maliyetleri en aza indirmek için yolcu indirme-bindirme servis zamanlarının azaltılması gerekmektedir (Öz, 2017).



## 2.10. ARENA PAKET PROGRAMI HAKKINDA BİLGİ

Kullanılan program, Systems Modeling Rockwell Software adlı firmanın geliştirdiği Windows ortamında çalışan Arena (Version 15.10.00004) simülasyon programıdır. Programın tam sürümü Orta Doğu Teknik Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bilgisayar Laboratuvarında çalıştırılmıştır. Program modeli oluştururken komut bilgisine ihtiyaç duymamasına rağmen SIMAN komutlarını kullanır. Arena programında 5 tane program prosedürü bulunmaktadır. Bunlar;

1. Input Analyzer
2. Arena
3. Output Analyzer
4. Scenario Manager
5. Arena Viewer

Arena programında çizim sisteminde ilk olarak bir nesne seçilmeli daha sonra sıra ile diğer işlemler yapılmalıdır. Nesnelerin özelliklerinin değiştirilmesi için geri al ve yeniden yap komutları kullanılır. Program kullanılırken birden fazla pencere ile çalışma yapılabilir ve bu pencereler arası geçiş gerçekleştirilebilir. Programda nesneler kopyalanabilir ( Akdeniz ve Tatar, 2009).

### 3. UYGULAMA

#### 3.1. Uygulamanın Yapıldığı Hizmet Sistemi

Bu tezin uygulaması Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi (TOGÜ) Taşlıçiftlik yerleşkesinde bulunan merkez yemekhanesinde yapılmıştır.

Kurum hakkında kısaca bilgi vermek gerekirse; Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tokat ilinde 03.07.1992 yılında kurulmuştur. Tokat Merkez, Taşlıçiftlik ve 8 farklı ilçede eğitim vermektedir. Taşlıçiftlik yerleşkesinde bulunan enstitü, fakülte ve yüksekokullarda 2018-2019 Öğretim yılı (15.10.2018) tarihi itibarıyla öğrenci sayısı Tablo 3.1’de gösterilmektedir.

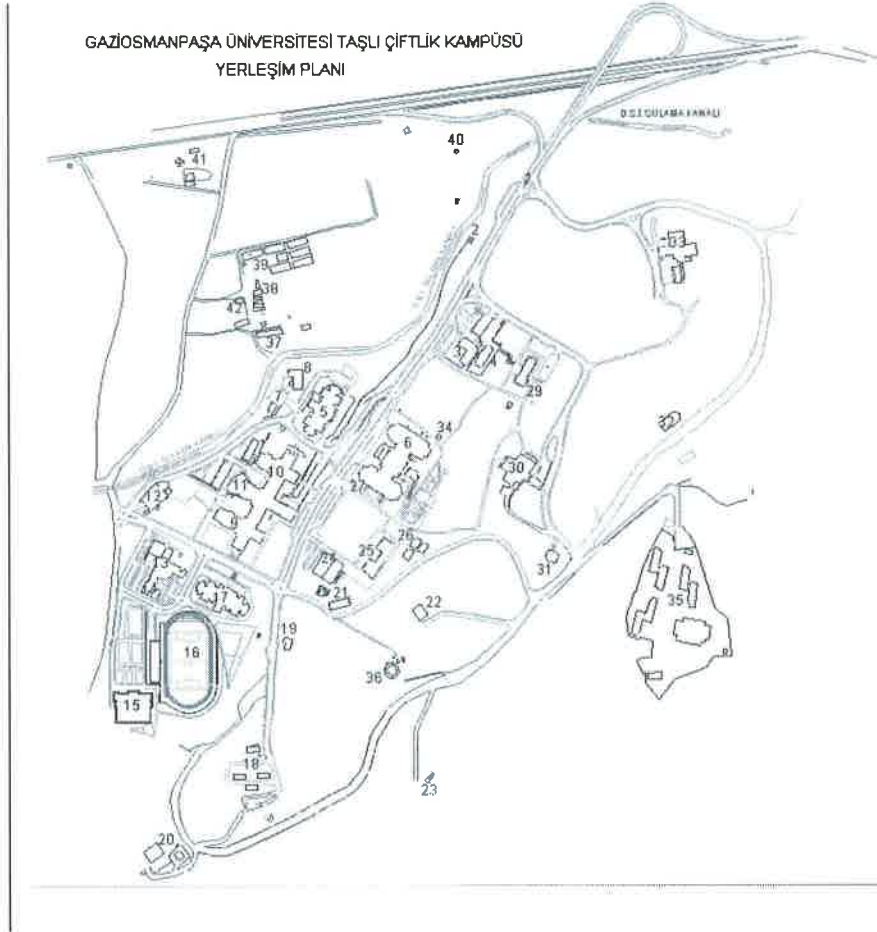
Tablo 3.1 Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Öğrenci Sayıları 2018-2019 (Akademik Birimlere Göre)

Birimin Adı	Öğrenci sayısı
Fakülteler	15.786
Enstitüler	2.659
Meslek YO	13.481
Tıp Fak./Diş H. Fak Uzmanlık	138
Pedagojik Formasyon	619
Toplam	35009

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Taşlıçiftlik Kampüsü Yerleşim Planı Şekil 3.1’de görülmektedir. Taşlıçiftlik Kampüsün’de 2 adet yemekhane binası vardır, bunlar şekilde daire içine alınmış 25 ve 30 nolu binalardır. Bu yemekhanelerde hem idari ve akademik personel hem de öğrenciler yemek yemekte dirler. İdari ve akademik personelin yemek yedikleri bölümlerde öğlen saatlerinde dahi dikkate değer bir yoğunluk gözlenmemektedir. Fakat öğrencilerin yemek yediği bölümlerde her iki yemekhanede de özellikle öğlen saatlerinde yoğunluk ve uzun kuyruklar gözlemlenmektedir. 25 no ile gösterilen bina daha merkezi bir yerde olduğu için genellikle daha yoğun olmaktadır. Bu nedenle uygulamanın yapılacağı bölüm olarak 25 numara ile gösterilen merkez yemekhanesindeki öğrenci bölümü belirlenmiştir.

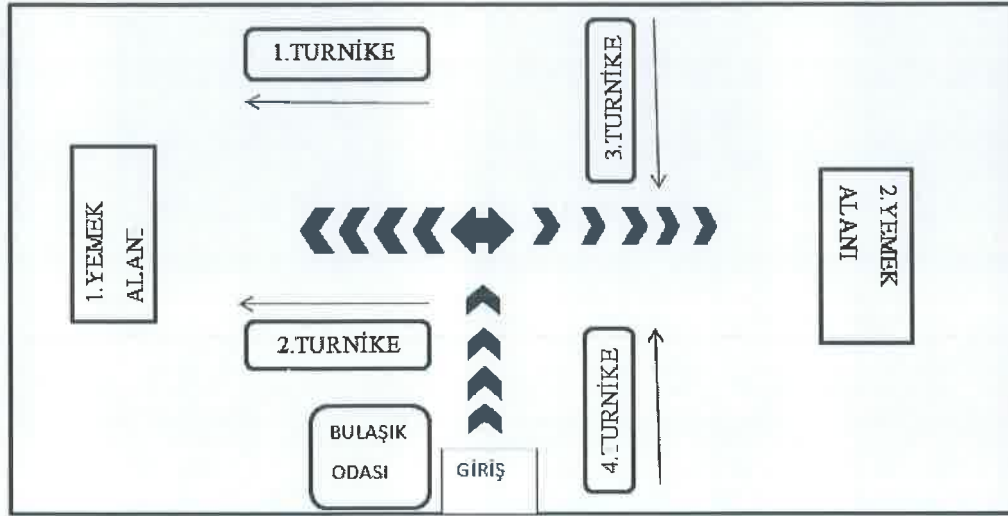


Şekil 3.1 Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Taşlıçiftlik Kampüsü Yerleşim Planı



TOGÜ Merkez yemekhanesi haftasonu ve resmi tatil günleri dışında 11:00-17:00 saatleri arasında günde 6 saat hizmet vermektedir. Merkez yemekhanede öğrencilerin yemek yediği 2 ayılı salonunda 100'er masa 400'er sandalye olmak üzere 200 masa 800 sandalye bulunmaktadır. Her salonda 2 adet turnike ve yemek alınacak yerler vardır. Ayrıca gereken durumlarda 56 masa 224 sandalye ek olarak hizmete sunulabilmektedir (Şekil 3.2).

Şekil 3.2 Yemekhane Yerleşim Planı



### 3.2. Çalışmanın Konusu

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Taşıçiftlik Yerleşkesi'nde faaliyet gösteren Merkez Yemekhanesi uygulama kapsamına alınacaktır. Uygulama kapsamında öğrencilere verilen hizmet göz önüne alınmıştır; bu kapsam dışındaki öğretim üyeleri veya üniversite personelleri uygulama kapsamı dışında bırakılmıştır.

Uygulama kapsamında yemekhanede yemek yiyen öğrencilerin verileri Sağlık, Kültür ve Spor Daire Başkanlığından ve üniversite ile ilgili bilgiler TOGÜ Resmi İnternet sayfasından temin edilmiştir.

TOGÜ Merkez Yemekhanesi hafta sonu ve resmi tatil günleri dışında gün içerisinde 11.00-17.00 saatleri arasında günde 6 saat faaliyet göstermektedir. TOGÜ Merkez Yemekhane kapasitesi 100 masa- 800 sandalye olmak üzere aynı anda 800 kişiye yemek yeme olanağı sağlamaktadır. Ayrıca öğrenci sayısının artışı doğrultusunda 56 masa- 224 sandalye de ek olarak hizmete sunulabilmektedir. Öğrenci gelişlerine göre 2 turnike açılarak hizmet verilmekte, öğrenci sayısının artışı doğrultusunda 3. ve 4. turnike de hizmete açılmaktadır.

### 3.3. Çalışmanın Amacı

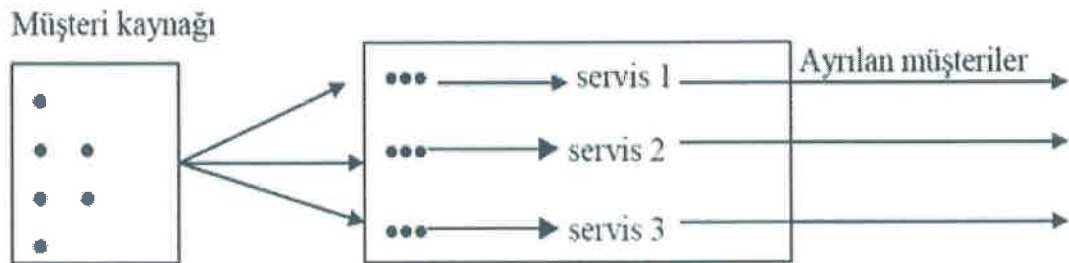
Çalışmanın amacı, TOGÜ Merkez Yemekhanesinde öğrencilerin yemekhanesinin simülasyon modelini kurarak mevcut durumdaki kuyrukta bekleme ve hizmet alma sürelerini incelemek, mevcut duruma alternatif senaryolar geliştirerek masa sayısı veya banko sayısı arttırmanın etkilerini incelemek ve mevcut durumla karşılaştırmaktır.

### 3.4. Araştırmanın Yöntemi

Yemekhanede oluşan öğrenci beklemelerine uygun bekleme hattı modeli ile performans analizi yapılmıştır. TOGÜ merkez yemekhanesi öğrenci bölümünde 4 turnike bulunmaktadır. 1. Ve 2. turnikede 4'er aşçı bulunmakta 3. ve 4. turnikede ise 3'er aşçı bulunmaktadır.

Öğrencilerin hizmet almak için kuyruğa girdiklerinde ilk giren ilk hizmet alır servis disiplini ile hizmet almaktadırlar. Yemekhanede her biri aynı hizmet veren birbirine paralel çok kanallı servis kaynakları bulunmaktadır. Çalışmada çok kanallı çok aşamalı kuyruk modeli kullanılmıştır. Şekil 3.3'de sistem yapısı gösterilmektedir.

Şekil 3.3 Çoklu Kuyruk, Paralel Halinde Çoklu Servis Sistemi



### 3.5. TOGÜ Merkez Yemekhanesi Hakkında Bilgi

TOGÜ merkez yemekhanesi verileri incelendiğinde 2018 yılında 335.983 öğrenci yemekhaneden hizmet almıştır. 2018 yılında aylık öğrenci verileri aşağıda Tablo 3.2’de verilmiştir. Taşlıçiftlik yemekhanesinde öğrencilerin en çok hizmet aldığı ay Ekim’dir. Ekim ayında 58.329 öğrenci yemekhaneden hizmet almıştır. Ayrıca öğrencilerin en az hizmet aldığı ay ise Temmuz’dur. Temmuz ayında 2.438 öğrenci yemekhaneden hizmet almıştır. Temmuz ayında öğrencilerin yemekhaneyi kullanmalarının en az olma sebebi üniversitenin tatil olması ve gelen öğrencilerin ise Yaz okuluna kayıt yaptıran öğrenciler olmasıdır. Ekim ayında öğrencilerin yemekhaneyi en fazla kullanma nedeni ise ders döneminin tam ortası olması ve derslerin yoğun olarak işlendiği bir zaman dönemi olmasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 3.2. 2018 Yılı Yemekhaneye Gelen Aylık Öğrenci Sayısı

TARİH	ÖĞRENCİ SAYISI
OCAK	18577
ŞUBAT	26277
MART	52448
NİSAN	34643
MAYIS	32997
HAZİRAN	3321
TEMMUZ	2438
AĞUSTOS	3321
EYLÜL	17207
EKİM	58329
KASIM	44978
ARALIK	41449

TOGÜ merkez yemekhanesinde öğrencilerin günlük gelişlerinde yoğunluğu ayrıntılı olarak EK 1’den EK 9’a kadar verilmiştir. İncelendiğinde en yoğun günler görülebilmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda uygulamada kullanılacak günleri de belirlenebilmektedir.

TOGÜ merkez yemekhanesinde 2018 yılı günlük gelen öğrenci sayıları verilmiştir. Bu bilgiler ışığında en yoğun günleri seçilmiştir ve bu günler aşağıda Tablo 3.3'de verilmiştir.

Tablo 3.3 2018 Yılında TOGÜ Merkez Yemekhanesinden Hizmet Alan En Yoğun Günler

Tarih	Öğrenci Sayısı
22 Mart 2018 Salı	2914
27 Nisan 2018 Çarşamba	2680
27 Eylül 2018 Salı	3364
28 Eylül 2018 Çarşamba	3287
04 Ekim 2018 Salı	3634
11 Ekim 2018 Salı	3403
12 Ekim 2018 Çarşamba	3362
19 Ekim 2018 Çarşamba	3657
02 Kasım 2018 Çarşamba	3330
07 Aralık 2018 Çarşamba	2968

2018 yılında incelenen verilerde en yoğun seçilen günler incelendiğinde genellikle Çarşamba ve Salı günleri olduğu belirleniyor. Bunun nedeni haftanın orta günleri olması ve öğrencilerin bu günlerde ders yoğunluğunun fazla olmasından kaynaklanmaktadır. İncelenen verilerde pazartesi ve cuma günleri yoğunluğun en az olduğu günlerdir bunun sebebi haftanın ilk günü ve son günü olması öğrencilerin bu günlerde birçoğu okula gelirken birçoğu gelmemeyi seçmektedir ve yemekhaneyi kullanmamaktadırlar. Yemekhanede bulunan 4 turnikede ise yoğunluk değişmektedir. Turnikelerdeki değişiklikler Tablo 3.4'de gösterilmektedir.

Tablo 3.4 Turnikeden Geçen Öğrenci Verileri

TARİH	1.TURNİKE	2.TURNİK	3.TURNİKE	4.TURNİKE
22.03.2018	1421	685	537	271
27.04.2018	1416	750	360	154
19.10.2018	1686	806	630	535
02.11.2018	1610	845	543	332
07.12.2018	1400	679	546	303
28.09.2018	1517	585	735	450
27.09.2018	1467	593	836	468
04.10.2018	1766	907	407	554
11.10.2018	1533	831	426	613
12.10.2018	1708	728	351	575

Yemekhanede bulunan 1. ve 2. turnikede dört aşçı bulunmaktadır. 3. ve 4. turnikede üç aşçı bulunmaktadır. Turnikelerin hepsinin açılıp açılmayacağı öğrenci geliş yoğunluğuna göre değişmektedir. Örnek verilmesi gerekirse 2018 Eylül ayı turnike sayıları Tablo 3.5’de verilmekte. Eylül ayının ilk günleri sadece bir turnike kullanılırken ay sonuna doğru turnike sayısı dörde çıkmıştır. Bunun nedeni Eylül ayında okul yeni açılmasından kaynaklı olarak öğrencilerin tamamı gelmemektedir. Eylül sonuna doğru öğrencilerin yoğunluğu gelmesi ile turnike sayısı dörde çıkmaktadır.

Tablo 3.5 2018 Eylül Ayında Kullanılan Turnike Sayıları

Tarih	Kullanılan Turnike Sayısı	Tarih	Kullanılan Turnike Sayısı
02.09.2018	1	21.09.2018	2
05.09.2018	1	22.09.2018	2
06.09.2018	1	23.09.2018	1
07.09.2018	1	26.09.2018	4
08.09.2018	1	27.09.2018	4
09.09.2018	1	28.09.2018	4
19.09.2018	2	29.09.2018	4
20.09.2018	2	30.09.2018	3

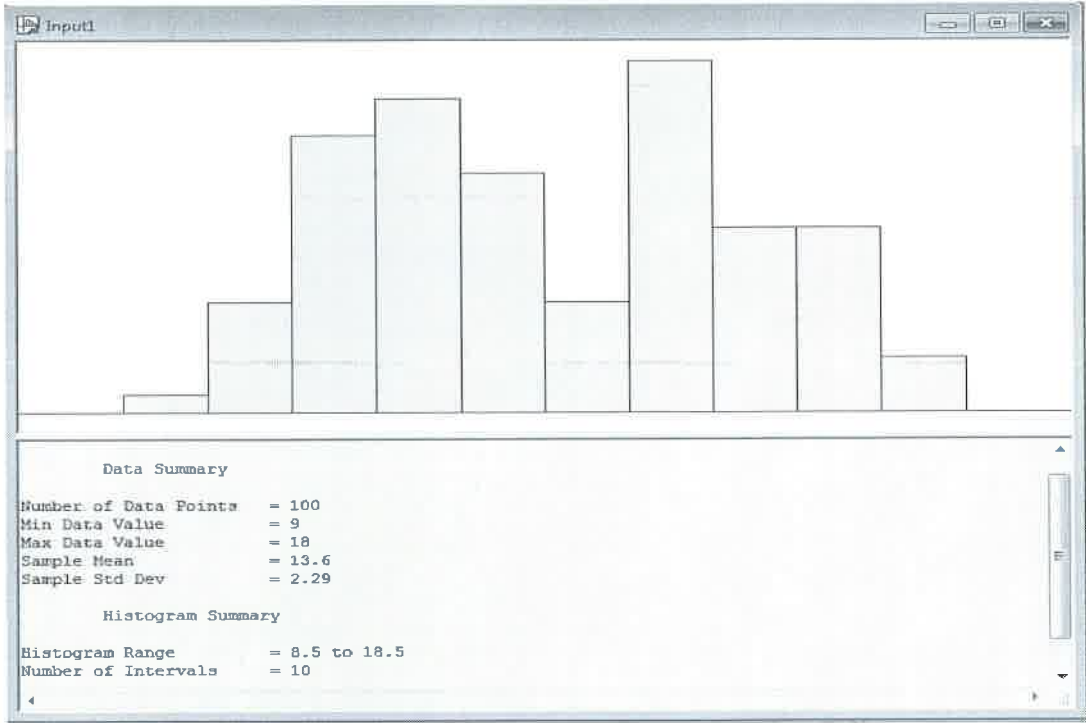
Bu verilerin dışında öğrencilerin girişlerinde turnikede yemek alırken bekledikleri sürelerde öğrenci beklemelerini etkilemektedir. Gözlem yolu ile yapılan araştırmada 100 öğrencinin turnikeden yemek alma süreleri Tablo 3.6' da gösterilmiştir.

Tablo 3.6 Turnikede Hizmet Alırken Öğrencilerin Bekleme Süresi

Kişi Sayısı	Turnikeye Giriş Çıkış Süresi (Saniye)	Kişi Sayısı	Turnikeye Giriş Çıkış Süresi (Saniye)	Kişi Sayısı	Turnikeye Giriş Çıkış Süresi (Saniye)	Kişi Sayısı	Turnikeye Giriş-Çıkış Süresi (Saniye)
1	10	26	18	51	11	76	13
2	14	27	11	52	13	77	10
3	15	28	15	53	15	78	12
4	11	29	12	54	15	79	17
5	10	30	16	55	16	80	12
6	15	31	11	56	16	81	13
7	12	32	10	57	12	82	14
8	18	33	15	58	10	83	11
9	15	34	15	59	14	84	12
10	13	35	12	60	15	85	17
11	15	36	15	61	9	86	16
12	13	37	15	62	15	87	13
13	17	38	16	63	12	88	12
14	16	39	16	64	11	89	11
15	15	40	12	65	13	90	10
16	13	41	13	66	15	91	16
17	17	42	13	67	14	92	16
18	16	43	12	68	11	93	12
19	15	44	11	69	11	94	15
20	12	45	15	70	17	95	14
21	17	46	15	71	13	96	18
22	17	47	17	72	12	97	11
23	17	48	12	73	14	98	11
24	11	49	11	74	13	99	12
25	17	50	12	75	11	100	13

Tablo 3.15 'de öğrencilerin turnikede geçirdiği süreler vardır. Bu süreler Triangular dağılımı ile hesaplanmıştır. Triangular hesaplama sonucu Şekil 2.4'dedir.

Şekil 3.4 100 Kişinin Turnikede Kalma Sürelerinin Triangular Dağılım Sonucu



### 3.6. Uygulama Modeli

TOGÜ merkez yemekhanesinde oluşan kuyruk sisteminin modeli bu bölümde oluşturulacaktır. Yemekhanede var olan turnike sayısı 4'tür. Bu turnikelerde 4'er personel bulunmaktadır (Gelen öğrenci sayısına göre personel sayısı ve turnike sayısı azalmakta veya artmaktadır). Bu çalışmada araştırılan yemekhane kuyruk modelinin Arena programındaki görünümü aşağıda Şekil 3.5'de gösterilmektedir.

Sistemde kullanılan modeller;

- Sistem simülasyon modeli kurulurken, öğrencilerin sisteme varışları için CREATE modülü kullanılmaktadır.



- Yemeklerin verilmesi ve verilen yemeklerin yenilmesi sürecini kapsayan PROCESS modülü kullanılmaktadır.
- Son olarak yemeklerini yiyen öğrencilerin sistemden çıkışlarını sağlamak için DISPOSE modülü kullanılmaktadır.
- RESOURCE modülünde kaynaklar belirtilerek ne kadar süre meşgul oldukları ve ne kadar süre boş oldukları belirtilmektedir.
- SCHEDULE modülünde ise gelen öğrencilerin geliş zamanları ayrıntılı bir şekilde belirtilmektedir.

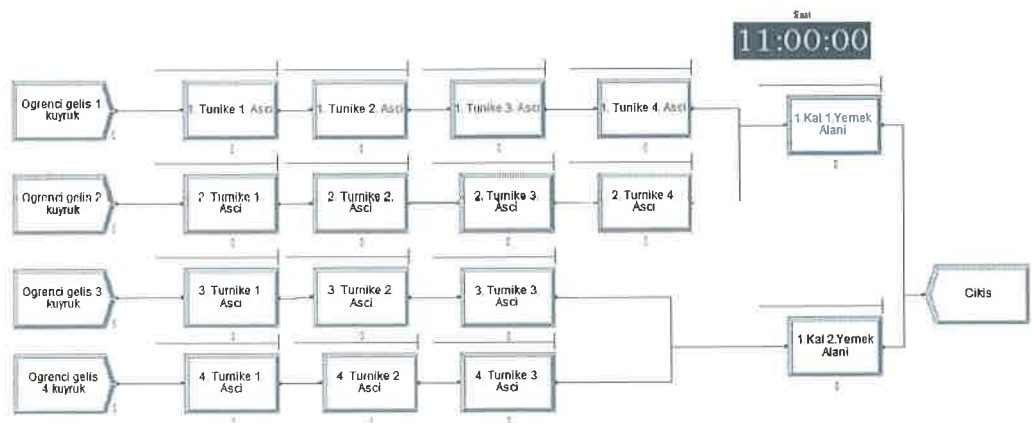
Modülde dört turnike olduğu için gelişler dört ayrı create modülü ile tanımlandı. Her turnikedeki her bir personel için ayrı bir process modülü tanımlandı. Turnikeden geçen öğrencilerin Yemek Salonunda yemeklerini yemeleri için iki ayrı yemek alanı Process Modülü tanımlanmıştır.

- 1.Kat 1.Yemek Alanı
- 1.Kat 2.Yemek Alanı

Yemek yiyen öğrenciler süreçten çıkışları için DISPOSE modülünü tanımlandı.

- Çıkış

Şekil 3.5 GOP Yemekhanesi Uygulama Modeli



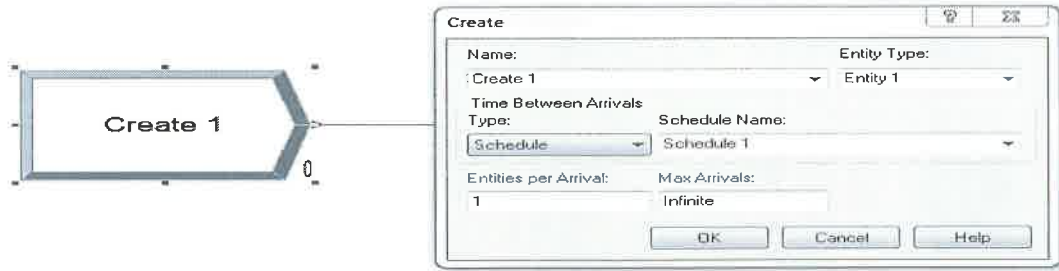
### 3.7. MODÜLLER

#### 3.7.1. "Create" modülü:

Create modülü simülasyon modelindeki başlangıç noktasıdır. Bu modülde öğrenciler turnikeden giriş yapacaktır. Öğrencilerin turnikeden geçiş zaman aralıkları bu modüle kayıt edilecektir. Create modülü Şekil 3.6'da gösterilmektedir.

Bu çalışmada type olarak Schedule seçilecektir. Gelişleri bilinen bir uygulama kurulacağı için Schedule bölümüne dakikada gelen öğrenci gelişleri bu bölüme girdi yapılacaktır.

Şekil 3.6 Type "SCHEDULE" Olan Create Modülü

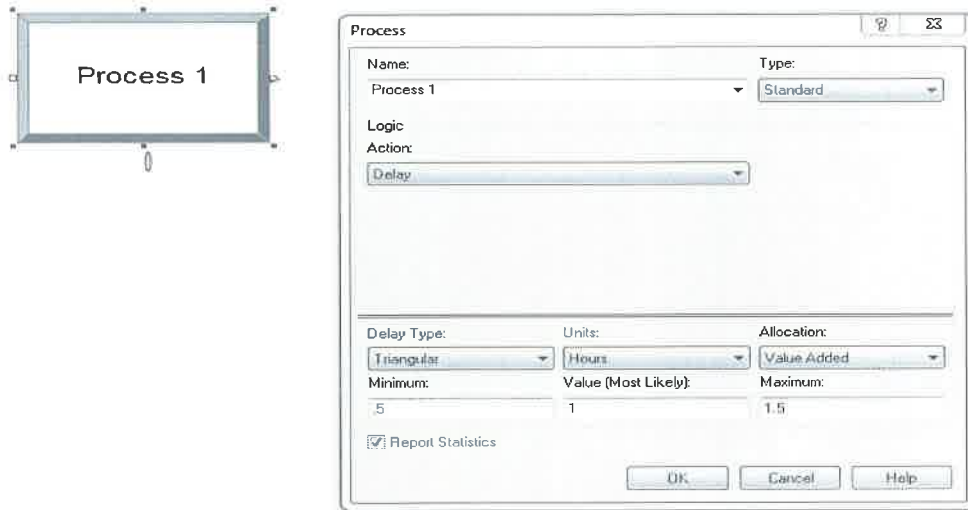


#### 3.7.2. "Process" Modülü:

Process modülü simülasyon içerisinde temel işlemleri içermektedir. Sistem içerisinde yakalama ve bırakma işlemleri bu modülün görevidir. Process modülü Şekil 3.7'de gösterilmektedir.

Bu çalışmada process modülü iki farklı işlevde kullanılacaktır. İlk olarak turnikeye giren öğrencilere yemekleri verecek olan her bir personel için kullanılmaktadır. İkinci olarak ise yemeklerini alan öğrencilerin geçtikleri yemek salonunda yemek yedikleri süreç için kullanılmaktadır.

Şekil 3.7 Process Modülü



Bu modülde turnikelerde bulunan her bir personel için ayrı ayrı process modülü açıldı ve Triangular(üçgensel) dağılımı kullanıldı. Turnike 1 ve turnike 2’de dört personel hizmet vermektedir. Turnike 3 ve turnike 4’de üçer tane personel hizmet vermektedir.

Yemek yeme alanı için geçerli veriler:

Bu modülde öğrenciler turnikelerden aldıkları yemekleri, yemek için yemek salonuna geçiyor ve orda yedikleri süreç takip ediliyor(öğrencilerin yemek yeme süreleri gözlem yoluyla elde edildi). Triangular dağılım kullanıldı ve öğrencilerin yemek yedikleri süreç Triangular dağılım sonucunda verilen süreler girdi yapılmaktadır. Yemek salonunda aynı anda 800 tane öğrenci yemek yiyebilmektedir. Yemek salonu kapasitesi ise Resource bölümünde kayıt edilecektir.

### 3.7.3. ‘Resource’ Modülü

Resource modülünde simülasyondaki kaynaklar tanımlanır. Kaynaklar simülasyon boyunca değişmeyen sabit bir kapasiteye sahip olabilir aynı zamanda belirli çizelgeler dahilinde bir kapasiteye de sahip olabilir. Resource modülü Şekil 3.8’de gösterilmektedir.

Şekil 3.8 Resources Modülü

The screenshot shows a 'Resource' dialog box with the following fields and controls:

- Name:** Resource 1
- Type:** Fixed Capacity
- Capacity:** 1
- Costs:**
  - Busy / Hour: 0.0
  - Idle / Hour: 0.0
  - Per Use: 0.0
- StateSet Name:** (empty)
- Failures:**
  - Fixed / Use
- Buttons:** Add..., Edit..., Delete...
- Report Statistics:**
- Bottom Buttons:** OK, Cancel, Help

#### 3.7.4. "Schedule" Modülü:

Bu modül Create ve Resources bölümleri ile birlikte çalışarak varlıkların varış çizelgesi oluşturmak için kullanılmaktadır. Schedule modülü Şekil 3.9'da gösterilmektedir. Bu çalışmada turnikelere gelen öğrencilerin varışlarını Schedule bölümüyle daha ayrıntılı girdi yaparak sistemin daha iyi sonuç vermesi sağlanır.

Şekil 3.9 Schedule Modülü

Bu çalışmada schedule modülü öğrencilerin gelişleri için kullanılmaktadır. Gelişlerin daha detaylı verilerini girmek için Şekil 3.10'da geliş tablosu gösterilmektedir.

Şekil 3.10 Schedule Zaman Çizelge

	Value	Duration
1	1	
2	1	
3	1	
4	1	
5	1	
6	1	
7	1	
8	1	
9	1	
10	1	
11	1	
12	1	
13	1	
14	1	
15	1	

Bu tabloda gelişlerin zamansal değerleri girdi yapılmaktadır. "Value" bölümüne belirlenen zamansal değerde kaç varlığın giriş yapacağı yazılmaktadır. "Duration" bölümüne girecek olan varlıkların hangi zaman dilimlerinde girecekleri yazılmaktadır.

Bu araştırmada 1 dakikalık zaman dilimi kullanılmaktadır. Her dakikada turnikeye giren öğrenci sayıları ise Value bölümüne sırası ile yazılmaktadır.

#### 4. UYGULAMA SONUCU

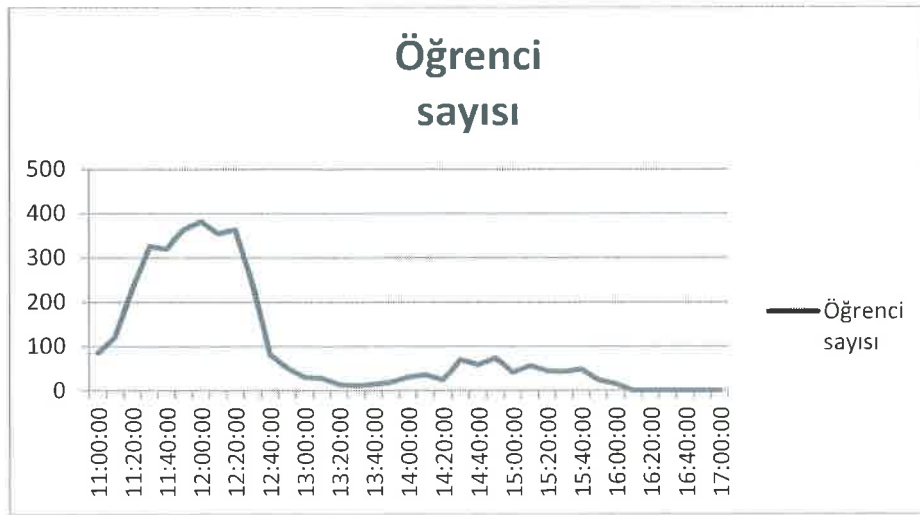
TOGÜ merkez yemekhanesi incelenmiştir. İncelenen yemekhane bölümü çok kanallı bir servis alanından oluşmaktadır. Sistem incelenerek kuyrukta bekleyen öğrenci sayısı hakkında hesaplamalar yapılmıştır.

Bu çalışmada kuyruk modeli incelenirken üniversitenin sahip olduğu öğrenci sayısı, hangi saatlerde hizmet verdiği, tatil günleri ve yemekhane kapasitesi göz önünde bulundurularak yapılmıştır. Yapılan incelemeler sonucu TOGÜ merkez yemekhanesi için aktif durum ve alternatif senaryolar hesaplanmıştır.

##### 4.1. Sonuçların Analizi

Bu çalışmada TOGÜ merkez yemekhanesi, üniversiteden alınan sayısal veriler ve gözlem yöntemleri ile elde edilen veriler incelenmiştir. TOGÜ merkez yemekhanesi 11.00-17.00 saatleri arasında hizmet vermektedir. 6 saat diliminde yemekhane her an yoğun olmamaktadır. TOGÜ merkez yemekhanesi Şekil 3.1'de bakıldığında 11.00-13.00 saatleri arasında yoğunluğun en fazla olduğu zaman dilimidir. Bu çalışmada yoğun olan zamanlar incelenecektir.

Şekil 4.1 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Tarihinde Saatlere Göre Öğrenci Geliş Grafiği



## 4.2. Fazla Yoğunlukta Olan Bir Günün İncelenmesi

Elde edilen veriler doğrultusunda ilk olarak TOGÜ merkez yemekhanesinde en yoğun hizmet verdiği bir gün için uygulama kuruluyor. Yemekhanenin en yoğun olduğu gün 19.10.2018 tarihidir. Aktif durumu inceleyebilmek için uygulamaya en yoğun gün olan 19.10.2018 tarihi saat 11.00-13.00 arası yemekhane verileri girdi yapıldı ve çalıştırıldı. Uygulamada her bir turnikeden geçen öğrencilerin geçme saniyeleri farklıdır. 19.10.2018 tarihli simülasyon sonuçları rapor halinde aşağıda verilmektedir.

Şekil 4.2 TOGÜ Yemekhanesi 19.10.2018 Aktif Durum Raporu-System

Replications: 100 Time Units: Minutes

**Key Performance Indicators**

System	Average
Number Out	2,854

TOGÜ merkez yemekhanesi 19.10.2018 tarihi saat 11.00-13.00 arası veriler uygulamada 100 tekrarlı olarak çalıştırıldı. Sisteme 2996 veri girmiş ve 2.00 saat çalışan uygulama sonucunda 2854 öğrenci sistemden çıkmıştır. Diğer öğrenciler hala sistemde hizmet almaya devam etmektedir.

Şekil 4.3 TOGÜ Yemekhanesi 19.10.2018 Aktif Durum Raporu-Entity- Wait Time

Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	17.7183	0.18	15.3122	19.7286	0.00	49.3995

Öğrencilerin sistemde beklediği zamanlara Şekil 4.3'e bakıldığında her bir öğrenci turnikede ortalama 17.72 dakika bekliyor, maksimum ise 49.40 dakika beklemektedir. Bu çalışmada amaç maksimum bekleme süreleri en aza indirmektir.



Şekil 4.4 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Aktif Durum Raporu-Entity- Total Time

Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	40.7688	0.18	38.4976	42.7485	9.9606	78.6991

Öğrencilerin sistemde beklemeler ve hizmet alma toplam süreleri şekil 4.4'te gösterilmektedir. Bir öğrenci sistemde ortalama 40.77 dakika geçirmektedir. Bu süre maksimum 78.70 dakika ve minimum 9.96 dakikadır.

Şekil 4.5 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Aktif Durum Raporu-Queue- Waiting Time

Queue						
Time						
Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
1 Kat 1.Yemek Alanı Queue	2.4334	0.15	0.7764	4.4654	0.00	12.5610
1.Kat 2.Yemek Alanı.Queue	0.00127094	0.00	0.00	0.07456896	0.00	0.8052
1.Turnike 1.Asci.Queue	0.1931	0.01	0.1094	0.5045	0.00	2.1395
1.Turnike 2.Asci.Queue	0.01702564	0.00	0.00758728	0.04508660	0.00	0.2723
1.Turnike 3.Asci.Queue	0.01188529	0.00	0.00519769	0.03659520	0.00	0.2771
1.Turnike 4.Asci.Queue	0.00958111	0.00	0.00579729	0.01875740	0.00	0.1954
2.Turnike 1.Asci.Queue	0.4051	0.05	0.1159	1.2048	0.00	4.4312
2.Turnike 2.Asci.Queue	0.03236743	0.00	0.01241596	0.0996	0.00	0.4009
2.Turnike 3.Asci.Queue	0.02178347	0.00	0.00784872	0.0942	0.00	0.4022
2.Turnike 4.Asci.Queue	0.01687916	0.00	0.00538193	0.05019751	0.00	0.2386
3.Turnike 1.Asci.Queue	1.2926	0.11	0.3889	3.3055	0.00	6.0682
3.Turnike 2.Asci.Queue	0.05896915	0.01	0.01774881	0.2297	0.00	0.4189
3.Turnike 3.Asci.Queue	0.03914663	0.00	0.00899481	0.1605	0.00	0.5405
4.Turnike 1.Asci.Queue	1.1070	0.10	0.3748	2.6254	0.00	6.6261
4.Turnike 2.Asci.Queue	0.05390519	0.01	0.01456857	0.1845	0.00	0.3822
4.Turnike 3.Asci.Queue	0.03720762	0.00	0.01158502	0.1151	0.00	0.3049

Öğrencilerin sistemde kuyrukta bekleme süreleri Şekil 4.5'te verilmiştir. Bu veriler ışığında yemek alanlarında 1.Yemek alanında her bir öğrencinin bekleme süresi ortalama 2.43 dakika iken bu süre maksimum 12.58 dakikadır. 2. Yemek alanında ise 1.Yemek alanındaki kadar bekleme süresi oluşmamaktadır.

Yemek servis alanlarında ise 1 ve 2.turnike açıcıları 3 ve 4. turnike açıcılarına göre daha az dakika beklenmiştir.

Şekil 4.6 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Aktif Durum Raporu-Queue-  
Number Waiting

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
1.Kat 1.Yemek Alanı.Queue	31.7943	2.04	9.8624	59.5454	0.00	219.00
1.Kat 2.Yemek Alanı.Queue	0.01060685	0.01	0.00	0.6241	0.00	14.0000
1.Turnike 1.Asci.Queue	1.4095	0.09	0.7594	3.7835	0.00	26.0000
1.Turnike 2.Asci.Queue	0.1242	0.01	0.05388069	0.3381	0.00	4.0000
1.Turnike 3.Asci.Queue	0.08668001	0.01	0.03570584	0.2700	0.00	4.0000
1.Turnike 4.Asci.Queue	0.06980819	0.00	0.04112714	0.1407	0.00	3.0000
2.Turnike 1.Asci.Queue	2.3480	0.27	0.6045	7.0370	0.00	54.0000
2.Turnike 2.Asci.Queue	0.1873	0.02	0.06918749	0.5814	0.00	5.0000
2.Turnike 3.Asci.Queue	0.1260	0.02	0.04094986	0.5500	0.00	5.0000
2.Turnike 4.Asci.Queue	0.0977	0.01	0.02940564	0.2932	0.00	3.0000
3.Turnike 1.Asci.Queue	5.8306	0.51	1.5811	15.0901	0.00	53.0000
3.Turnike 2.Asci.Queue	0.2657	0.03	0.07704010	1.0487	0.00	4.0000
3.Turnike 3.Asci.Queue	0.1766	0.02	0.03826053	0.7328	0.00	5.0000
4.Turnike 1.Asci.Queue	4.1642	0.39	1.2683	9.9880	0.00	57.0000
4.Turnike 2.Asci.Queue	0.2025	0.02	0.05542392	0.6256	0.00	4.0000
4.Turnike 3.Asci.Queue	0.1399	0.02	0.03920438	0.4378	0.00	3.0000

Öğrencilerin dakikada sistemde kaç kişi beklediğinin verileri Şekil 4.6'da verilmektedir. 1. Yemek alanında dakikada ortalama 30 kişi beklemektedir. Bu sayı dakikada maksimum 219 kişi olmaktadır. 2. Yemek alanında bekleme çok az maksimum dakikada 14 kişi beklemektedir.

Turnike scrvis alanına dakikada ortalama bekleyen öğrenci sayıları 1.ve 2. turnikede daha az iken 3.ve 4.turnikede bekleyen öğrenci sayısı daha da fazladır.

Aktif durum raporu yukarıda verilmiştir. Rapor verileri incelendiğinde mevcut saatler arasında azalmaya gidilmesi gerektiği, yemek alanında genişlemeye gidilmesi gerektiği, 3. ve 4. turnikelerde iyileştirmeye gidilmesi gerektiği anlaşılmıştır. Bu problemleri çözmek için alternatif senaryolar hazırlanmıştır.

#### 4.3. Alternatif Senaryo 1

TOGÜ merkez yemekhanesi mevcut durumu bakıldığında saat 11.00-13.00 arası diğer saatlere göre daha yoğun olmaktadır. Bu saatler arasında yoğunluğu daha da azaltabilmek için bir promosyon uygulaması yapılabilir. Yapılacak olan bu promosyon saat 11.00-14.00 arası yoğunluğu azaltmak için saat 14.00'dan sonra turnikeden geçen her öğrencinin kartlarına 2 puan eklenmektedir. Öğrencilerin kartlarında puan sayısı 10

olduğunda öğrenci bir gün bedava yeme hakkı kazanmaktadır. Bütün öğrenciler bu uygulamayı yapamasa da öğrencilerin %30'luk kısmının bu uygulamayı kullandığını varsayıldığında bu alternatif senaryo uygulamada çalıştırıldı.

Şekil 4.7 TOGÜ merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Alternatif 1 Raporu-Number Out

Replications: 100		Time Units: Minutes	
<b>Key Performance Indicators</b>			
System	Average		
Number Out	1,982		

TOGÜ merkez yemekhanesi 19.10.2018 tarihi saat 11.00-13.00 arası veriler uygulamada 100 tekrarlı olarak çalıştırılmıştır. Sisteme aktif durumda 2854 öğrenci çıkış yapmıştır. 2 saat içerisinde alternatif durum çalıştırıldığında ise sisteme 2043 öğrenci giriş yapılmıştır ve 1982 öğrenci çıkış yapmıştır.

Şekil 4.8 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Alternatif 1 Raporu- Entity- Wait Time

Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.1126	0.00	0.07521913	0.1526	0.00	2.2181

Öğrencilerin sistemde beklediği zamanlara Şekil 4.8'de bakıldığında her bir öğrenci turnikedeki ortalama 0.11 dakika bekliyor, maksimum ise 12.22 dakika beklemektedir.

Şekil 4.9 TOGÜ merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Alternatif Senaryo 1 Raporu-Entity- Total Time

Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	23.4478	0.03	23.1877	23.8091	9.6527	38.6631

Öğrencilerin sistemde beklemeler ve hizmet alma toplam süreleri Şekil 4.9'da gösterilmektedir. Bir öğrenci sistemde ortalama 23.45 dakika geçirmektedir. Bu süre maksimum 38.66 dakika ve minimum 9.65 dakikadır.

Şekil 4.10 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Alternatif Senaryo 1 Raporu-  
Queue-Waiting Time

Queue						
Time						
Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
1.Kat 1.Yemek Alani.Queue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.Kat 2.Yemek Alani.Queue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.Turnike 1.Asci.Queue	0.05049345	0.00	0.03000134	0.08131404	0.00	1.0263
1.Turnike 2.Asci.Queue	0.00492391	0.00	0.00290807	0.00925956	0.00	0.1187
1.Turnike 3.Asci.Queue	0.00346710	0.00	0.00206556	0.00588402	0.00	0.0962
1.Turnike 4.Asci.Queue	0.00296887	0.00	0.00190143	0.00503504	0.00	0.08945521
2.Turnike 1.Asci.Queue	0.05921022	0.00	0.03098321	0.1086	0.00	1.1712
2.Turnike 2.Asci.Queue	0.00571639	0.00	0.00312925	0.01260075	0.00	0.1653
2.Turnike 3.Asci.Queue	0.00393909	0.00	0.00205112	0.00657327	0.00	0.1280
2.Turnike 4.Asci.Queue	0.00326761	0.00	0.00145358	0.00668141	0.00	0.1062
3.Turnike 1.Asci.Queue	0.1721	0.01	0.08687028	0.3872	0.00	2.1913
3.Turnike 2.Asci.Queue	0.01132999	0.00	0.00500240	0.04130168	0.00	0.1907
3.Turnike 3.Asci.Queue	0.00760788	0.00	0.00307327	0.01667694	0.00	0.1561
4.Turnike 1.Asci.Queue	0.1452	0.01	0.07799528	0.2963	0.00	1.7617
4.Turnike 2.Asci.Queue	0.01012172	0.00	0.00441027	0.02567355	0.00	0.1920
4.Turnike 3.Asci.Queue	0.00675962	0.00	0.00298546	0.01543633	0.00	0.1543

Öğrencilerin sistemde kuyrukta bekleme süreleri Şekil 4.10'da verilmiştir. Bu veriler ışığında Yemek alanlarında 1.Yemek alanı ve 2. Yemek alanında bekleme süreleri görülmektedir. Tüm turnikelerde ise bekleme süreleri 1 dakikanın altına düşmektedir.

Şekil 4.11 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Alternatif Senaryo 1- Raporu-  
Queue-Number Waiting

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
1.Kat 1.Yemek Alani.Queue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.Kat 2.Yemek Alani.Queue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.Turnike 1.Asci.Queue	0.2554	0.01	0.1357	0.4266	0.00	13.0000
1.Turnike 2.Asci.Queue	0.02489776	0.00	0.01340240	0.04790814	0.00	2.0000
1.Turnike 3.Asci.Queue	0.01751300	0.00	0.00951953	0.02933484	0.00	2.0000
1.Turnike 4.Asci.Queue	0.01498222	0.00	0.00942149	0.02645222	0.00	2.0000
2.Turnike 1.Asci.Queue	0.2391	0.01	0.1179	0.4446	0.00	15.0000
2.Turnike 2.Asci.Queue	0.02308410	0.00	0.01136053	0.05159005	0.00	3.0000
2.Turnike 3.Asci.Queue	0.01590707	0.00	0.00744644	0.02691230	0.00	2.0000
2.Turnike 4.Asci.Queue	0.01320041	0.00	0.00542458	0.02735503	0.00	2.0000
3.Turnike 1.Asci.Queue	0.5416	0.04	0.2543	1.2373	0.00	19.0000
3.Turnike 2.Asci.Queue	0.03561851	0.00	0.01489844	0.1320	0.00	2.0000
3.Turnike 3.Asci.Queue	0.02395903	0.00	0.00893105	0.05329371	0.00	2.0000
4.Turnike 1.Asci.Queue	0.3811	0.02	0.1995	0.7902	0.00	16.0000
4.Turnike 2.Asci.Queue	0.02658502	0.00	0.01035456	0.06846279	0.00	2.0000
4.Turnike 3.Asci.Queue	0.01772160	0.00	0.00787470	0.04116354	0.00	2.0000

Öğrencilerin dakikada sistemde kaç kişi beklediğinin verileri Şekil 4.11’de verilmektedir. Yemekhane alanlarında beklemelerin olmadığı ve turnikelerde bekleyen öğrencilerin çok az olduğu görülmektedir.

#### 4.4. Alternatif Senaryo 2

TOĞÜ merkez Yemekhanesinde turnike açılış saatlerine bakıldığında 1 ve 2.turnike 11.00’da açılırken 3 ve 4. turnike daha geç açılmaktadır. 3 ve 4. turnikenin geç açılması 1 ve 2. turnikedeki kuyruk oluşmasına zemin hazırlamaktadır. 3 ve 4. Turnike açıldığında 1 ve 2. turnikedeki zaten kuyruk oluşmuş ve gelen öğrencilerle daha da kuyruk fazlalaşmaktadır. Bu açığı kapatmak için yeni senaryomuzda 1 ve 2. turnike ile birlikte 3 ve 4. turnikeyi de saat 11.00’da açılacak. Bunun yanında saat 11.30-13.00 saatleri arası en yoğun geçen süredir. Bunun için ise bir tane yemekhane görevlisini görevlendirerek az yoğunluktaki turnikelere yoğun olan turnikelerden aktarma yapmasıdır. Bu iki düşünceyi senaryo haline getirdiğimizde uygulama aşağıdaki sonuçları vermiştir.

Şekil 4.12 TOĞÜ Merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Alternatif 2 Raporu- Number Out

#### Key Performance Indicators

System	Average
Number Out	2,670

TOĞÜ merkez yemekhanesi 19.10.2018 tarihi saat 11.00-13.00 arası Alternatif 2 verileri uygulamada 100 tekrarlı olarak çalıştırıldı. Uygulama 2 saat çalıştırıldı ve 2670 öğrenci sistemden çıkış yapmıştır.

Şekil 4.13 TOĞÜ Merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Alternatif 2 Raporu- Entity- Wait Time

Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	1.9267	0.09	0.9877	2.9582	0.00	14.0481

Öğrencilerin sistemde beklediği zamanlara Şekil 4.13’e bakıldığında her bir öğrenci turnikedeki ortalama 1.92 dakika bekliyor, maksimum ise 14.04 dakika

beklemektedir.

Şekil 4.14 TOGÜ merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Alternatif Senaryo 2 Raporu-  
Entity-Total Time

Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	25.2666	0.09	24.1264	26.3117	9.6402	47.3804

Öğrencilerin sistemde bekleme ve hizmet alma toplam süreleri Şekil 4.14'de gösterilmektedir. Bir öğrenci ortalama sistemde 25.27 dakika geçirmektedir. Bu süre maksimum 47.38 dakika ve minimum 9.64 dakikadır.

Şekil 4.15 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Alternatif Senaryo 2 Raporu-  
Queue-Waiting Time

Queue						
Time						
Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
1.Kat 1.Yemek Alanı.Queue	2.2984	0.14	0.6949	4.1723	0.00	11.5754
1.Kat 2.Yemek Alanı.Queue	0.0000265	0.00	0.00	0.00026519	0.00	0.1722
1.Turnike 1.Asci.Queue	0.1531	0.01	0.07317993	0.3037	0.00	2.3162
1.Turnike 2.Asci.Queue	0.01441874	0.00	0.00718456	0.04107734	0.00	0.3332
1.Turnike 3.Asci.Queue	0.00905175	0.00	0.00490157	0.01649933	0.00	0.2184
1.Turnike 4.Asci.Queue	0.00788988	0.00	0.00374690	0.03236886	0.00	0.2589
2.Turnike 1.Asci.Queue	0.3705	0.04	0.1282	1.1065	0.00	3.6277
2.Turnike 2.Asci.Queue	0.000055586	0.00	0.00005568	0.0011	0.00	0.4102
2.Turnike 3.Asci.Queue	0.02096859	0.00	0.00737181	0.07256324	0.00	0.3531
2.Turnike 4.Asci.Queue	0.01614825	0.00	0.00564824	0.05046947	0.00	0.2866
3.Turnike 1.Asci.Queue	0.8070	0.07	0.3481	2.5110	0.00	5.8707
3.Turnike 2.Asci.Queue	0.03786666	0.00	0.01200664	0.1321	0.00	0.3633
3.Turnike 3.Asci.Queue	0.02535421	0.00	0.01024682	0.08444829	0.00	0.3052
4.Turnike 1.Asci.Queue	0.7807	0.06	0.3174	1.7419	0.00	5.1150
4.Turnike 2.Asci.Queue	0.04049495	0.00	0.01198613	0.1197	0.00	0.3967
4.Turnike 3.Asci.Queue	0.02824832	0.00	0.00790174	0.1066	0.00	0.3173

Öğrencilerin sistemde kuyrukta bekleme süreleri Şekil 4.15'de verilmiştir. Bu veriler ışığında yemek alanlarında 1.Yemek alanında ortalama 2.30 dakika bekleme görülmektedir. 2. Yemek alanında bekleme süresi çok düşüktür. Tüm turnikelerde ise bekleme süreleri 1 dakikanın altına düşmektedir.

Şekil 4.16 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Alternatif Senaryo 2- Raporu-  
Queue-Number Waiting

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
1.Kat 1.Yemek Alanı.Queue	27.9748	1.75	7.9758	53.1513	0.00	206.00
1.Kat 2.Yemek Alanı.Queue	0.00002220	0.00	0.00	0.00221952	0.00	3.0000
1.Turnike 1.Asci.Queue	0.9764	0.07	0.4163	1.9781	0.00	28.0000
1.Turnike 2.Asci.Queue	0.0918	0.01	0.04170166	0.2640	0.00	5.0000
1.Turnike 3.Asci.Queue	0.05759995	0.00	0.02992596	0.1155	0.00	3.0000
1.Turnike 4.Asci.Queue	0.05034502	0.01	0.02321450	0.2266	0.00	4.0000
2.Turnike 1.Asci.Queue	2.1518	0.22	0.7253	6.4546	0.00	44.0000
2.Turnike 2.Asci.Queue	0.1722	0.02	0.05230770	0.5339	0.00	6.0000
2.Turnike 3.Asci.Queue	0.1218	0.02	0.04177357	0.4238	0.00	5.0000
2.Turnike 4.Asci.Queue	0.0938	0.01	0.03196577	0.2948	0.00	4.0000
3.Turnike 1.Asci.Queue	3.6393	0.31	1.5059	11.4633	0.00	51.0000
3.Turnike 2.Asci.Queue	0.1705	0.02	0.05186016	0.6029	0.00	4.0000
3.Turnike 3.Asci.Queue	0.1141	0.01	0.04510866	0.3825	0.00	3.0000
4.Turnike 1.Asci.Queue	2.9689	0.23	1.2076	6.6269	0.00	44.0000
4.Turnike 2.Asci.Queue	0.1541	0.02	0.04559942	0.4556	0.00	4.0000
4.Turnike 3.Asci.Queue	0.1075	0.01	0.03006096	0.4055	0.00	3.0000

Öğrencilerin dakikada sistemde kaç kişi beklediğinin verileri Şekil 4.16'da verilmektedir. 1.Yemek alanında dakikada ortalama 27.98 kişi beklemektedir. Bu sayı dakikada maksimum 206 olmaktadır.

Turnikeler de 4. turnike de dakikada ortalama 2.97 kişi beklemektedir. 3. turnikede 3.63 kişi ve 2. turnikede bu sayı 2.15 olmuştur.

#### 4.5. Alternatif Senaryo 3

TOGÜ merkez yemekhanesinde öğrencilere ait 4 adet turnike bulunmaktadır. Öğrenci gelişlerinin en fazla olduğu 11.30-12.00 saatleri arasında mevcut turnike kapasitesine ek olarak bir turnike daha eklenebilir. 19.10.2018 tarihinde 1. ve 2. turnike saat 11.00'da açılmaktadır, 3.turnike saat 11.17'de ve 4.turnike ise saat 11.33'de açılmaktadır. Alternatif senaryoda yoğunluğu baz alarak ilk 3 turnikeyi 11.00' da açıldı 4.turnike 11.17'de ve 5.turnike ise 11.34'de açılmaktadır. Bu veriler girdi yapılarak uygulama çalıştırılmış ve sonuçlar aşağıdadır.



Şekil 4.17 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Alternatif 3 Raporu- Number Out

Key Performance Indicators	
System	Average
Number Out	2,869

TOGÜ merkez yemekhanesi 19.10.2018 tarihi saat 11.00-13.00 arası Alternatif 4 verileri uygulamada 100 tekrarlı olarak çalıştırıldı. Uygulama 2 saat çalıştırıldı ve 2869 öğrenci sistemden çıkış yapmıştır.

Şekil 4.18 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Alternatif 3 Raporu- Entity- Wait Time

Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.7095	0.02	0.4487	0.9786	0.00	120.35

Öğrencilerin sistemde beklediği zamanlara Şekil 4.18'e bakıldığında her bir öğrenci turnikedeki ortalama 0,70 dakika bekliyor, maksimum ise 12.03 dakika beklemektedir.

Şekil 4.19 TOGÜ merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Alternatif Senaryo 4 Raporu- Entity-Total Time

Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	24.0075	0.03	23.4192	24.3303	9.6669	137.49

Öğrencilerin sistemde beklemeler ve hizmet alma toplam süreleri Şekil 4.19'da gösterilmektedir. Bir öğrenci sistemde ortalama 24.00 dakika geçirmektedir. Bu süre maksimum 49.83 dakika ve minimum 9.67 dakikadır.



Şekil 4.20 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Alternatif Senaryo 3 Raporu-  
Queue-Waiting Time

Queue						
Time						
Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
1.Kat 1.Yemek Alanı.Queue	0.00300590	0.00	0.00	0.05018721	0.00	1.4548
1.Kat 2.Yemek Alanı.Queue	62.2067	0.94	53.3590	74.6884	0.00	136.70
1.Turnike 1.Asci.Queue	0.05757093	0.00	0.03282906	0.08588189	0.00	0.8727
1.Turnike 2.Asci.Queue	0.00545026	0.00	0.00315314	0.00890449	0.00	0.1574
1.Turnike 3.Asci.Queue	0.00395581	0.00	0.00230951	0.00734149	0.00	0.1269
1.Turnike 4.Asci.Queue	0.00330361	0.00	0.00187871	0.00572274	0.00	0.0989
2.Turnike 1.Asci.Queue	0.9096	0.04	0.4386	1.5101	0.00	6.8835
2.Turnike 2.Asci.Queue	0.02173419	0.00	0.00791270	0.04576070	0.00	0.3700
2.Turnike 3.Asci.Queue	0.01446987	0.00	0.00507977	0.05382153	0.00	0.3298
2.Turnike 4.Asci.Queue	0.01332268	0.00	0.00578535	0.03592974	0.00	0.2071
3.Turnike 1.Asci.Queue	0.3239	0.03	0.1398	1.3922	0.00	4.9453
3.Turnike 2.Asci.Queue	0.01998763	0.00	0.00884285	0.06150995	0.00	0.2643
3.Turnike 3.Asci.Queue	0.01350989	0.00	0.00441892	0.03199901	0.00	0.1920
4.Turnike 1.Asci.Queue	0.3856	0.03	0.1876	1.0091	0.00	3.2637
4.Turnike 2.Asci.Queue	0.02489788	0.00	0.00743032	0.07059750	0.00	0.3277
4.Turnike 3.Asci.Queue	0.01606953	0.00	0.00602327	0.04758046	0.00	0.2368
5.Turnike 1.Asci.Queue	0.4797	0.05	0.1954	1.5028	0.00	3.8486
5.Turnike 2.Asci.Queue	0.02943219	0.00	0.00844347	0.06831235	0.00	0.2941
5.Turnike 3.Asci.Queue	0.02244438	0.00	0.00816963	0.0903	0.00	0.2836

Öğrencilerin sistemde kuyrukta bekleme süreleri Şekil 4.20’de verilmiştir. Bu veriler ışığında yemek alanlarında 1. Yemek alanında beklemeler çok az olmaktadır. 2. Yemek alanında 62.21 dakika beklemektedir. Bunun sebebi eklenen turnikeden geçen öğrenciler 2. Yemek alanına geçerek yemeklerini yemektedirler. Tüm turnikelerde bekleme süreleri 1 dakikanın altına düşmektedir.

Şekil 4.21 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 19.10.2018 Alternatif Senaryo 3 Raporu-  
Queue-Number Waiting

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
1.Kat 1.Yemek Alanı.Queue	0.02896207	0.02	0.00	0.4884	0.00	20.0000
1.Kat 2.Yemek Alanı.Queue	949.99	3.86	893.46	1003.42	0.00	1667.00
1.Turnike 1.Asci.Queue	0.3059	0.01	0.1534	0.4512	0.00	11.0000
1.Turnike 2.Asci.Queue	0.02893766	0.00	0.01473750	0.04800681	0.00	2.0000
1.Turnike 3.Asci.Queue	0.02100050	0.00	0.01221699	0.04021857	0.00	2.0000
1.Turnike 4.Asci.Queue	0.01753231	0.00	0.00952969	0.03077007	0.00	2.0000
2.Turnike 1.Asci.Queue	3.8689	0.18	1.8657	6.4235	0.00	83.0000
2.Turnike 2.Asci.Queue	0.0924	0.01	0.03365790	0.1946	0.00	5.0000
2.Turnike 3.Asci.Queue	0.06154939	0.01	0.02160743	0.2289	0.00	4.0000
2.Turnike 4.Asci.Queue	0.05666965	0.00	0.02460872	0.1528	0.00	3.0000
3.Turnike 1.Asci.Queue	1.4266	0.15	0.5663	6.2045	0.00	43.0000
3.Turnike 2.Asci.Queue	0.08798020	0.01	0.03665298	0.2741	0.00	3.0000
3.Turnike 3.Asci.Queue	0.05950251	0.01	0.01764366	0.1426	0.00	2.0000
4.Turnike 1.Asci.Queue	1.6111	0.14	0.7531	4.2629	0.00	28.0000
4.Turnike 2.Asci.Queue	0.1040	0.01	0.02896748	0.2982	0.00	3.0000
4.Turnike 3.Asci.Queue	0.06712664	0.01	0.02505331	0.2010	0.00	2.0000
5.Turnike 1.Asci.Queue	1.6193	0.16	0.6258	5.1509	0.00	34.0000
5.Turnike 2.Asci.Queue	0.0994	0.01	0.02790017	0.2341	0.00	3.0000
5.Turnike 3.Asci.Queue	0.07581774	0.01	0.02675851	0.3096	0.00	3.0000

Öğrencilerin dakikada sistemde kaç kişi beklediğinin verileri Şekil 4.21'de verilmektedir. 1. Yemek alanında dakikada 0,029 kişi beklemekte ve 2. Yemek alanında dakikada 949,99 kişi beklemektedir.

#### 4.6. Normal Yoğunlukta Olan Bir Günün İncelemesi

TOGÜ Merkez yemekhanesi verileri incelenirken sadece en yoğun gün üzerinden inceleme yapılması araştırmayı en doğru sonuçlara ulaştırmaz. En yoğun günün yanı sıra normal yoğunlukta bir gün içinde uygulama çalıştırılması gerekir. TOGÜ Merkez yemekhanesi günleri öğrenci verilerine bakıldığında 27.04.2018 tarihli günün verileri kullanıldı.

Şekil 4.22 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 27.04.2018 Aktif Durum Raporu- Number Out

### Key Performance Indicators

<b>System</b>	<b>Average</b>
Number Out	2,670

Bu tarihte yemekhaneyi 2670 kişi kullanmıştır. TOGÜ Merkez Yemekhanesi normal yoğunlukta olan bir gün için uygulama çalıştırıldı.

Şekil 4.23 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 27.04.2018 Aktif Durum Raporu- Entity- Wait Time

Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	4.6980	0.11	3.2297	6.0436	0.00	27.3899

Öğrencilerin sistemde beklediği zamanlara Şekil 4.23'te bakıldığında her bir öğrenci turnikedeki ortalama 4.70 dakika bekliyor, maksimum ise 27.39 dakika beklemektedir.

Şekil 4.24 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 27.04.2018 Aktif Durum Raporu-Entity-Total Time

Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	28.0209	0.11	26.5176	29.6780	9.6584	62.6053

Öğrencilerin sistemde beklemeler ve hizmet alma toplam süreleri Şekil 4.24'de gösterilmektedir. Bir öğrenci ortalama sistemde 28,02 dakika geçirmektedir. Bu süre maksimum 62.60 dakika ve minimum 9.66 dakikadır.

Şekil 4.25 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 27.04.2018 Aktif Durum Raporu-Queue-  
Waiting Time

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
1.Kat 1.Yemek Alanı.Queue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.Kat 2.Yemek Alanı.Queue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.Turnike 1.Asci.Queue	0.0971	0.01	0.05329177	0.1881	0.00	1.8241
1.Turnike 2.Asci.Queue	0.00860921	0.00	0.00365333	0.01724321	0.00	0.1968
1.Turnike 3.Asci.Queue	0.00576231	0.00	0.00328456	0.01300685	0.00	0.1737
1.Turnike 4.Asci.Queue	0.00492645	0.00	0.00251459	0.01808518	0.00	0.1041
2.Turnike 3.Asci.Queue	0.00572095	0.00	0.00303599	0.01381312	0.00	0.1457
2.Turnike 1.Asci.Queue	0.08163270	0.00	0.04630623	0.1326	0.00	1.1868
2.Turnike 2.Asci.Queue	0.00740660	0.00	0.00453837	0.01266282	0.00	0.1765
2.Turnike 4.Asci.Queue	8.9007	0.23	6.1237	11.8670	0.00	27.1870
3.Turnike 1.Asci.Queue	9.5855	0.21	6.6939	11.7317	0.00	27.1157
3.Turnike 2.Asci.Queue	0.00255398	0.00	0.00166401	0.00364429	0.00	0.07349207
3.Turnike 3.Asci.Queue	0.00174595	0.00	0.00108525	0.00271587	0.00	0.06252453
4.Turnike 1.Asci.Queue	0.8160	0.09	0.1884	2.1659	0.00	5.1389
4.Turnike 2.Asci.Queue	0.04296602	0.01	0.01198613	0.1877	0.00	0.5050
4.Turnike 3.Asci.Queue	0.02990112	0.00	0.00598254	0.1160	0.00	0.3498

Öğrencilerin sistemde kuyrukta bekleme süreleri Şekil 4.25'te verilmiştir. Bu veriler ışığında yemek alanlarında 1. Yemek alanı ve 2. Yemek alanında bekleme süreleri görülmemektedir. Birçok turnikelerde ise bekleme süreleri 1 dakikanın altına düşmüş ancak 3. Ve 4. turnikedeki bekleme süreleri fazladır.

Şekil 4.26 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 27.04.2018 Aktif Durum Raporu- Raporu-  
Queue-Number Waiting

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
1.Kat 1.Yemek Alanı.Queue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.Kat 2.Yemek Alanı.Queue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.Turnike 1.Asci.Queue	0.5137	0.03	0.2609	1.0224	0.00	22.0000
1.Turnike 2.Asci.Queue	0.04553215	0.00	0.01847844	0.0937	0.00	3.0000
1.Turnike 3.Asci.Queue	0.03043726	0.00	0.01665656	0.06871011	0.00	3.0000
1.Turnike 4.Asci.Queue	0.02605750	0.00	0.01271872	0.08741937	0.00	3.0000
2.Turnike 3.Asci.Queue	0.02697230	0.00	0.01407997	0.06396076	0.00	2.0000
2.Turnike 1.Asci.Queue	0.3849	0.02	0.2181	0.6350	0.00	15.0000
2.Turnike 2.Asci.Queue	0.03492029	0.00	0.01963071	0.06065305	0.00	3.0000
2.Turnike 4.Asci.Queue	41.9735	1.18	28.5327	56.8413	0.00	183.00
3.Turnike 1.Asci.Queue	25.7015	0.69	15.5706	32.3047	0.00	140.00
3.Turnike 2.Asci.Queue	0.00683892	0.00	0.00434090	0.01003501	0.00	1.0000
3.Turnike 3.Asci.Queue	0.00467576	0.00	0.00298838	0.00739976	0.00	1.0000
4.Turnike 1.Asci.Queue	2.2524	0.25	0.5050	6.0269	0.00	45.0000
4.Turnike 2.Asci.Queue	0.1185	0.02	0.03244068	0.5224	0.00	5.0000
4.Turnike 3.Asci.Queue	0.08249039	0.01	0.01439277	0.3229	0.00	3.0000

Öğrencilerin dakikada sistemde kaç kişi beklediğinin verileri Şekil 4.26'da verilmektedir. Yemekhane alanlarında bekleme süreleri görülmediği ve birçok turnikedeki

bekleyen öğrencilerin çok az olduğu görülmektedir. Ancak 2. ve 3. turnikede bekleyen öğrenci sayısı fazladır.

#### 4.7. Normal Yoğunluğu Olan Bir Gün için Alternatif 1

Normal yoğunlukta olan bir gün için 27.04.2018 tarihli gün incelendi. İncelenen günde 2. ve 3. turnikelerde yoğunluğun fazla olduğu görülmektedir. Bu turnikelerde yoğunluğu azaltmak için promosyon alternatif uygulamasını kullanılacaktır. Promosyon alternatif senaryosu “4.3. Alternatif Senaryo 1” başlığı altında anlatılmıştır.

Şekil 4.27 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 27.04.2018 Alternatif Senaryo 1 Raporu- Number Out

#### Key Performance Indicators

System	Average
Number Out	2,116

TOGÜ merkez yemekhanesi 27.04.2018 tarihi Alternatif Senaryo 2 verileri uygulamada 100 tekrarlı olarak çalıştırıldı. Uygulama çalıştırıldı ve 2116 öğrenci sistemden çıkış yapmıştır.

Şekil 4.28 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 27.04.2018 Alternatif Senaryo 1 Raporu- Entity- Wait Time

Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.07609146	0.00	0.05154699	0.1088	0.00	1.8495

Öğrencilerin sistemde beklediği zamanlara Şekil 4.28’de bakıldığında her bir öğrenci turnikede ortalama 0.08 dakika bekliyor, maksimum ise 1.85 dakika beklemektedir.

Şekil 4.29 TOGÜ merkez Yemekhanesi 27.04.2018 Alternatif Senaryo 1 Raporu-Entity-Total Time

Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	23.4299	0.03	23.0958	23.8728	9.6214	38.4957

Öğrencilerin sistemde beklemeler ve hizmet alma toplam süreleri Şekil 4.29'da gösterilmektedir. Bir öğrenci ortalama sistemde 23.43 dakika geçirmektedir. Bu süre maksimum 38.50 dakika ve minimum 9.62 dakikadır.

Şekil 4.30 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 27.4.2018 Alternatif Senaryo 1 Raporu-Queue-Waiting Time

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
1.Kat 1.Yemek Alanı.Queue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.Kat 2.Yemek Alanı.Queue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.Turnike 1.Asci.Queue	0.04199248	0.00	0.02643152	0.08516785	0.00	0.8657
1.Turnike 2.Asci.Queue	0.00396107	0.00	0.00242679	0.00648878	0.00	0.1186
1.Turnike 3.Asci.Queue	0.00287678	0.00	0.00158925	0.00586261	0.00	0.1010
1.Turnike 4.Asci.Queue	0.00237439	0.00	0.00141084	0.00658847	0.00	0.0961
2.Turnike 1.Asci.Queue	0.04730766	0.00	0.03063096	0.07831979	0.00	0.6970
2.Turnike 2.Asci.Queue	0.00458114	0.00	0.00183852	0.00895489	0.00	0.1513
2.Turnike 3.Asci.Queue	0.00327734	0.00	0.00192069	0.00566953	0.00	0.0986
2.Turnike 4.Asci.Queue	0.00275898	0.00	0.00186221	0.00473486	0.00	0.07457881
3.Turnike 1.Asci.Queue	0.1491	0.01	0.07500965	0.3335	0.00	1.7842
3.Turnike 2.Asci.Queue	0.00999560	0.00	0.00377222	0.02404020	0.00	0.1561
3.Turnike 3.Asci.Queue	0.00667142	0.00	0.00200215	0.01396877	0.00	0.1087
4.Turnike 1.Asci.Queue	0.06218851	0.00	0.02286223	0.1601	0.00	0.9749
4.Turnike 2.Asci.Queue	0.00412949	0.00	0.00087447	0.01134585	0.00	0.07585104
4.Turnike 3.Asci.Queue	0.00292742	0.00	0.00087541	0.00892152	0.00	0.08351018

Öğrencilerin sistemde kuyrukta bekleme süreleri Şekil 4.30'da verilmiştir. Bu veriler ışığında Yemek alanlarında 1. Yemek alanı ve 2. Yemek alanında beklemeler görülmemektedir. Tüm turnikelerde ise bekleme süreleri 1 dakikanın altına düşmektedir.

Şekil 4.31 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 27.04.2018 Alternatif Senaryo 1- Raporu-  
Queue-Number Waiting

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
1.Kat 1.Yemek Alanı.Queue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.Kat 2.Yemek Alanı.Queue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.Turnike 1.Asci.Queue	0.1819	0.01	0.1071	0.3845	0.00	11.0000
1.Turnike 2.Asci.Queue	0.01713911	0.00	0.01052474	0.02929357	0.00	2.0000
1.Turnike 3.Asci.Queue	0.01245963	0.00	0.00700948	0.02646673	0.00	2.0000
1.Turnike 4.Asci.Queue	0.01029285	0.00	0.00560248	0.02974360	0.00	2.0000
2.Turnike 1.Asci.Queue	0.1790	0.01	0.1054	0.2889	0.00	9.0000
2.Turnike 2.Asci.Queue	0.01732939	0.00	0.00699439	0.03439196	0.00	2.0000
2.Turnike 3.Asci.Queue	0.01238892	0.00	0.00709353	0.02177430	0.00	2.0000
2.Turnike 4.Asci.Queue	0.01043822	0.00	0.00594844	0.01818460	0.00	1.0000
3.Turnike 1.Asci.Queue	0.2678	0.02	0.1102	0.6090	0.00	16.0000
3.Turnike 2.Asci.Queue	0.01790321	0.00	0.00688841	0.04389949	0.00	2.0000
3.Turnike 3.Asci.Queue	0.01188594	0.00	0.00486683	0.02550818	0.00	1.0000
4.Turnike 1.Asci.Queue	0.04826026	0.00	0.01590416	0.1276	0.00	9.0000
4.Turnike 2.Asci.Queue	0.00320135	0.00	0.00046920	0.00855034	0.00	1.0000
4.Turnike 3.Asci.Queue	0.00227025	0.00	0.00060898	0.00711136	0.00	1.0000

Öğrencilerin dakikada sistemde kaç kişi beklediğinin verileri Şekil 4.31’de verilmektedir. Yemekhane alanlarında beklemelerin görülmediği ve turnikelerde de bekleyen öğrencilerin çok az olduğu görülmektedir.

#### 4.8. Az Yoğunlukta Olan Bir Gün için İnceleme

TOGÜ Merkez Yemekhanesi mevcut duruma göre turnikelerini açmaktadır. Çok yoğun olduğu durumlarda tüm turnikeler açılırken yoğunluğun azaldığı durumda 2 turnike hatta bir turnike açmaktadır. Bunun için TOGÜ merkez yemekhanesinin az olan günlerinden biri seçildi ve uygulama kuruldu. Az yoğun olan günlerde 28.11.2018 tarihli yemekhane verileri kullanıldı. Bu tarihte 113 öğrenci yemekhaneden hizmet almıştır. Uygulama çalıştırıldı ve sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Şekil 4.32 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 28.11.2018 Aktif Durum Raporu- Number Out

<b>Key Performance Indicators</b>	
<b>System</b>	<b>Average</b>
Number Out	113

TOGÜ Merkez Yemekhanesi 28.11.2018 Aktif Durum Raporu- Entity- Total Time

Şekil 4.33 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 28.11.2018 Aktif Durum Raporu- Entity- Wait Time

Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.05422586	0.00	0.02465503	0.1780	0.00	1.2145

Öğrencilerin sistemde beklediği süreler Şekil 4.33’de verilmiştir. Her bir öğrenci turnikede ortalama 0,05 dakika bekliyor, maksimum ise 1,21 dakika beklemektedir.

Şekil 4.34 TOGÜ Merkez Yemekhanesi 28.11.2018 Aktif Durum Raporu- Entity- Total Time

Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	21.6729	0.10	20.2019	22.9517	9.7495	37.5167

Öğrencilerin sistemde beklemeler ve hizmet alma toplam süreleri Şekil 4.34’de gösterilmektedir. Bir öğrenci sistemde ortalama 21,67 dakika geçirmektedir. Bu süre maksimum 37,52 dakika ve minimum 9,75 dakikadır.



Tablo 4.1 TOGÜ Merkez Yemekhanesi Aktif Durum ve Alternatif Senaryo Uygulama Sonuçları

TARİH	DURUM	NUMBER OUT	WAİT TIME			TOTAL TIME		
			Average (dk)	Min Average (dk)	Max Average (dk)	Average (dk)	Min Average (dk)	Max Average (dk)
19.10.2018	Aktif Durum	2854	17.7183	15.3122	19.7266	40.7688	38.4976	42.7485
19.10.2018	Alternatif Senaryo 1	1982	0.1126	0.07521913	0.1526	23.4476	23.1877	23.8091
19.10.2018	Alternatif Senaryo 2	2670	1.9267	0.9877	2.9582	25.2666	24.1264	26.3117
19.10.2018	Alternatif Senaryo 3	2869	0.7095	0.4467	0.9766	24.0075	23.4192	24.3303
27.04.2016	Aktif Durum	2670	4.6980	3.2297	6.0436	28.0209	26.5176	29.6760
27.04.2018	Alternatif Senaryo 1	2116	0.07609146	0.05154699	0.1088	23.4299	23.0958	23.8726
28.11.2018	Aktif Durum	113	0.05422586	0.02465503	0.1780	21.6729	20.2819	22.9.517

Tablo 4.1'de TOGÜ Merkez Yemekhanesi en çok hizmet verdiği gün olan 19.10.2018 tarihi aktif durum ve alternatif senaryolarına ait uygulama sonuçları, normal yoğunlukta hizmet verdiği gün olan 27.04.2018 tarihi aktif durum ve alternatif senaryosuna ait uygulama sonucu ve Merkez yemekhanesini en az hizmet verdiği gün olan 28.11.2018 tarihine ait uygulama sonuçları verilmiştir. Bu verilere bakılarak alternatif senaryolar ile aktif durum senaryoları karşılaştırılacak ve hangi senaryo daha çok işe yaraymış ona bakılacaktır.

Tablo 4.1 incelendiğinde 19.10.2018 Aktif Durum ve Alternatif Senaryo sonuçları karşılaştırıldığında aktif durumda öğrenciler ortalama 17.72 dk beklerken Alternatif Senaryo 1'de 0.11 dk, Alternatif Senaryo 2'de 1.93 dk, Alternatif Senaryo 3'de 0.71 dk beklemiştir. Bekleme dakikasını en çok düşüren senaryo Alternatif Senaryo 1'dir.

Öğrencilerin sistemde geçirdiği toplam süre Aktif Durumda ortalama 40.77 dk; Alternatif Senaryo 1'de 23.45 dk, Alternatif Senaryo 2'de 25.27 dk, Alternatif Senaryo

3'de ise 24.01 dk'dır. Sistemde öğrencilerin toplam geçirdiği süre en çok Alternatif Senaryo 1'de düşmüştür.

Aktif durum ve senaryolar karşılaştırıldığında 19.10.2018 tarihinde en çok beklemleri düşüren ve sistemde öğrencilerin hizmet alma sürelerini hızlandıran senaryo "Alternatif Senaryo 1"dir. Alternatif Senaryo 1 hem öğrencilere promosyon sağlayarak öğrencilerin bir kısmını saat 14.00'dan sonra gelmelerini sağlamakta hem de bir personel yardımı ile turnikelerde yoğunlaşmanın fazla olduğunu gördüğünde öğrencileri diğer turnikelere aktararak sistem sürecini hızlandırmış ve beklemleri en aza indirmiştir.

Diğer senaryolarda ise ikinci iyi senaryo "Alternatif Senaryo 3" ve üçüncü iyi senaryo "Alternatif Senaryo 2"dir. Alternatif Senaryo 3 turnikelerde fazlalaştırma yapılmaktadır. Turnike sayısını dörtten beşe çıkarılmıştır ve diğer turnikelerde yoğunluğu azaltarak beşinci turnikeye devir edilmiştir. Alternatif Senaryo 2'de ise bir ve ikinci turnike belirli bir saate kadar açık üç ve dördüncü turnike belirli dakika sonrasında açılmaktadır bu turnikelerin açılma süreleri düzenlenmiştir ona uygun olarak bir senaryo kurulmuştur. Bu iki senaryoda da beklemler azalmakta ve sistem içerisinde hizmet hızlanmaktadır.

TOĞÜ merkez yemekhanesi normal yoğunlukta hizmet veren bir gün olan 27.04.2018 tarihi Aktif Durum ve Alternatif senaryosu sonuçları yukarıda Tablo 4.1 de verilmiştir. Aktif durumda turnikedeki bekleme süresi 4.70 dk iken Alternatif Senaryo da 0.08 dk ya düşmüştür. Öğrencilerin sistemde geçirdiği toplam süre aktif durumda ortalama 28.02 dk iken Alternatif senaryoda ortalama 23.43 dk olmuştur. Promosyon senaryosu sisteme beklemleri en aza düşürmüştür.

Tablo 4.1'de 28.11.2018 tarihinde TOĞÜ merkez yemekhanesinde çok az kişi yemek yemiştir. Uygulama yemekhanenin en yoğun kullanıldığı ve normal yoğunlukta kullanıldığı günler için çalıştırıldı. Bu günlerin yanında çok az kullanıldığı gün içinde uygulama çalıştırıldı. 28.11.2018 tarihinde yemekhanede yemek yiyen 113 kişi olmuştur ve sadece 1 tane turnike hizmete açılmıştır. Bekleme süresi 0.05 dk'dır. Ortalama sistemde geçirilen süre ise 21.67 dk'dır.

## SONUÇ

Sıra beklemek; hizmet alırken insanların, makinelerin önünde parçaları veya trafikte, araçların günlük hayatta yaptığı rutin işlerdir. Hayatımızda olan sıra beklemelemlerin sebebi ise oluşan müşteri kitlesine anında hizmet verememekten kaynaklanmaktadır. Bekleme, hizmeti sağlayanın meşgul olması nedeniyle o anda oluşan talebe cevap verememesi veya hizmet kapasitesinin talebi karşılayamaması sonucu oluşan tıkanıklıktır. Beklemek müşterilerde memnuniyetsizliğe sebep olur, bu nedenle bekleme sürelerini dolayısıyla da memnuniyetsizliği azaltmak için hizmet sistemleri üzerinde çalışılması gerekmektedir. Bekleme hattında amaç, müşteri bekleme zamanı ile servis boş zamanı arasında dengeyi sağlamak ve beklemenin toplam maliyetini en aza indirmektir.

Bu tezin uygulaması Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi (TOGÜ) Taşıçiftlik yerleşkesinde bulunan merkez yemekhanesinde yapılmıştır. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Taşıçiftlik Kampüsünde 2 adet yemekhane binası vardır. Bu yemekhanelerde hem idari ve akademik personel hem de öğrenciler yemek yemekte dirler. İdari ve akademik personelin yemek yedikleri bölümlerde öğlen saatlerinde dahi dikkate değer bir yoğunluk gözlenmemektedir. Fakat öğrencilerin yemek yediği bölümlerde her iki yemekhane de özellikle öğlen saatlerinde yoğunluk ve uzun kuyruklar gözlemlenmektedir. Bu nedenle uygulamanın yapılacağı bölüm merkez yemekhanesindeki öğrenci bölümü belirlenmiştir. TOGÜ Merkez yemekhanesi haftasonu ve resmi tatil günleri dışında 11:00-17:00 saatleri arasında günde 6 saat hizmet vermektedir. Merkez yemekhane de öğrencilerin yemek yediği 2 ayrı salonunda 100'er masa 400'er sandalye olmak üzere 200 masa 800 sandalye bulunmaktadır. Her salonda 2 adet turnike ve yemek alınacak yerler vardır. Ayrıca gereken durumlarda 56 masa 224 sandalye ek olarak hizmete sunulabilmektedir. Öğrenci gelişlerine göre 2 turnike açılarak hizmet verilmekte, öğrenci sayısının artışı doğrultusunda ikinci yemek salonu açılarak 3. ve 4. turnike de hizmete açılmaktadır.

TOGÜ yemekhanesinde bu çalışmanın yapılmasının temel amacı öğrencilerin belirli saatlerde yemek almak için uzun süre yemek sırası beklemesi ve yemek sırasının gelmeyeceğini düşünerek yemek sırasını terk etmesidir.

Bu çalışmada Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Merkez yemekhanesinden elde edilen bilgiler ışığında oluşan yemekhane kuyruğu incelenmektedir. İnceleme sonucunda oluşturulan simülasyon modeli ile değerlendirme yapılmıştır. Çalışmanın amacı, GOP üniversitesi Merkez Yemekhanesinde öğrencilerin yemek sırasında beklemelemlerini incelemek, beklemelemlerin ortalama etkinliğini hesaplamak ve incelemeler sonucu ortaya çıkan problemlere yönelik alternatif çözümler geliştirmektir.

Yukarıda raporlar incelendiği zaman TOGÜ merkez yemekhanesi turnikelerde kuyruk oluşumunu azaltmak için ilk alternatif olarak, 5. turnike eklenerek 3. ve 4. turnikeler zamanında hizmete açılabilir ve bir görevli tayin edilerek turnikelerde beklemelemlerin fazlalığına göre öğrencileri az kuyruğun olduğu turnikelere yönlendirebilir.

İkinci alternatif olarak, promosyon uygulanarak yoğun zaman dışında gelen öğrencilere ek puanlar verilerek puanlar belirli sayıya gelince bir yemek hakkı hediye verilebilir ve turnikelerde oluşan kuyruk azaltılabilir.

Üçüncü alternatif olarak, turnikeler aynı anda açılarak yemek verilme anından itibaren kuyruğun oluşmasına fırsat vermeden bir görevli aracılığı ile 4 turnikenin de eşit oranda çalışmasını sağlaması ve turnikelerdeki yoğunluğu en aza indirmeye çalışılabilir. Bu alternatif senayolar ile oluşan beklemelemleri en aza indirilebilir.

Çalışmalar sonucunda TOGÜ yemekhanesi için yoğun saatler dikkate alındığında öğrencilerin hangi turnikedeki sıraya gireceğini belirlenmesi için bir personel tayin edilebilir. Gaziosmanpaşa Üniversitesi kapasitesini artırmaya devam ettiğinde ileride yemekhane kapasitesi öğrencilere yetmeyecektir ve turnikelerde beklemelemler daha fazla olacaktır bu sebeple yemekhane kapasitesini artırmaya gidebilir.

Çalışmanın yemekhanede yoğun olduğu aylar gözlemlenerek ele alınması çalışmanın gerçek hayat verilerine yaklaşması açısından faydalı olacaktır. Çalışma sonucunda elde edilen sonuçlara göre yemekhanelerde müşteri, öğrenci giriş çıkış servis zamanlarının azaltılması için çalışmalar yapılmalıdır.

## KAYNAKÇA

- ACKOFF, R. L. ve M. W. Sasieni (1969), *Fundamentals Of Operations Research*, John Wiley and Sons Inc, New York.
- ADA, E. (1990), *Bekleme Hattı Problemlerinin Analizinde Matematiksel Modeller*, Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 6, 1-54, Ankara.Study
- ADI, E. Ve Dharmawirya, M. (2011) “*Case For Restaurant Queuing Model*” International Conference On Management and Artificial Intelligence IPEDR, 7:52-55
- AKARÇAY, A. E. (2008), *Hizmet Üreten Sistemlerde Bekleme Hattı(Kuyruk) Modeli ve Bir Uygulama*, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tokat.
- AKDENİZ, H. A., B. TATAR(2009), *Havalimanında Kuyruk Simülasyonu: İzmir-Gaziemir Adnan Menderes Havalimanı Uygulaması*, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,11(3), 3-12, İzmir.
- AKIN, A. (2012), *Hizmetler Sektörü Açısından Turizm*, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep.
- ALLEN, O. Arnold (1990), *Probability, Statistics, and Queueing Theory: with Computer Science Applications(2nd Revised Edition)*, Academic Press Inc, USA.
- ARPACI, S. S. (1995), *Konut Projelerinde Simülasyon Yaklaşım İle Maliyet Tahmini*, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- ASLAN, H. (1998), *Hizmet Ekonomisi*, İstanbul: Alfa Yayınları, 34.
- BAŞER, A. (2008), *Hizmet Konumlandırılması: Üniversite Markalarının Konumlandırılmasına Yönelik Bir Çalışma*, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- BİÇKİ, S. (2016), *Hizmet Sektörü Çalışanlarının İş Stresi ve Tükenmişlik İlişkisi: İstanbul Örneği*, İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- BUFFA ,S.E. (1981), *Management Science Operations Reserach/Model Formulation, Second Edition and Solutions Methods*, New York.
- CERNEA, S.Otilia,M. Jaradat, M. Jaradat (2010), *Characteristics Of Waiting Line Models – The Indicators Of the customer Flow Management Sytems Efficiency*, Annales universitatis Apulensis Series Oeconomica,12(2), 616-622.
- CURIN, SARA A., VOSKO, JEREMY s., CHAN, ERIC W. Ve TSIMHONİ, O. (2005) “Reducing Service Time At A Busy Fast Food Restaurant On Campus, Proceedings Of The 2005 Winter Simulation Conference.
- ÇAVDAR, E. (2009). *Yüksek Öğretimde Hizmet Kalitesi Unsurları ve Bir Uygulama*, Niğde Üniversitesi İİBF Dergisi, 2(2), 100-115.
- ÇELİK, F. (1994), *Hizmet Üreten Sistemler ve Bekleme Hattı(Kuyruk) Modelinin Bankacılık Sistemlerine Uygulanması ve Analizi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- ÇELİK, A. (2009), *Sağlık Turizmi Kapsamında Termal İşletmelerde Sağlık Hizmetleri Pazarlaması ve Algılanan Hizmet Kalitesi: Balçova Termal İşletmesinde Bir Uygulama*, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- ÇELİKER, B. (2004), *Üretim ve Hizmet Sektörleri Arasında Toplam Kalite Yönetimi Uygulamalarının Karşılaştırılması*, Gebze İleri Teknoloji Enstitüsü Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Gebze.
- ÇEVİK, Y. ve A. E. YAZGAN (2008), *Hizmet Üreten Bir Sistemin Bekleme Hattı(kuyruk) Modeli İle Etkinliğinin Ölçülmesi*, Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 1(2), 119-128.
- ÇİÇEK, E. Ve ATILGAN, K.Ö. (2012), *Hizmet İşletmelerinde Çağrı Merkezi ve Bekleme Hattı Uygulamalarına Tüketici Odaklı Bir Yaklaşım*, Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 17(23), 81-103
- ÇÖREKÇİ, Cihan (2014), *Atölye Tipi Üretimde Simülasyon Teknikleri İle Dinamik Çizelgeleme ve Atölye Simülasyonu*, Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- ERDİN, H. (1992), *Sonsuz Geliş Kaynaklı Ve Tek Kanallı Bekleme Hattı Sistemlerindeki İki Modelin İlişkisi*, Anadolu Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Yayını, Eskişehir.
- EROL, R. (1998), *Basılmamış Simülasyon Ders Notları*, Çukurova Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Adana.



- ERTUĞRUL, İ, B. Birsen, A. Özçil (2015), *İki Bankanın Farklı Şubelerindeki Müşteri Bekleme Sürelerinin Kuyruk Modeliyle Etkinlik Analizi*, Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,5(1), 275-292.
- GUNTHER, J. N. (2011), *Analyzing Computer System Performance with Perl: PDQ*, Springer, Berlin.
- GUPTA, M.P. ve KHANNA, R.P. (2009), *Quantitative Techniques for Decision Making*, PHI Learning, New Delhi.
- GÜL, M., ÇELİK, E., GÜNERİ, A.F., GÜMÜŞ, A.T. (2012), *Simülasyon ile Bütünleşik Çok Kriterli Karar Verme: Bir Hastane Acil Departmanı için Senaryo Seçimi Uygulaması*, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 11 (22),1-18.
- GÜNER, E. (1986), *Bekleme Hattı Sistemlerinin Analizi ve Bir Uygulama* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü,
- GÜRAY, A. ve S. ULUSAM (2001), *Ağaçışleri Sektöründeki Tek Kanallı Kuruk Sisteminde Simülasyon analizi Uygulaması*, Pamukkale üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 7(1), 117-124.
- GÜVEN, E.Ö. (2012), *Davranışsal Niyeti Etkileyen Hizmet Kalitesi Boyutları Açısından Tolerans Bölgelerinin Karşılaştırılması: Otel İşletmelerinde Bir Araştırma*, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- GREEN, L. (2006), *Gueueing Analysis İn Healthcare(Edit By Randolph W. Hall)* *Patient Flow: Reducing Delay in Healtcare Delivery*, Springer Science& Business Media, LLC. 281-307, USA.



- HALAÇ, O. (1993), *İşletmelerde Simülasyon Teknikleri*, Alfa Basım Yayım, İstanbul.
- HALAÇ, O. (1991), *Kantitatif Karar Verme Teknikleri*, Yayın No:86, Arpaz Matbaacılık, İstanbul.
- HALL, R. W. (1991), *Queueing Methods For Service And Manufacturing*, Prentice Hall, New Jersey.
- HALISDEMİR, N. (1996), *Paralel Kaynallı Bekleme Hatlı Kuyruk Modelinin İncelemesi ve Bir Uygulama*, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü yayınları, Samsun.
- HILLIER, F. S. ve LIEBERMAN G.J. (1990), *Introduction to Operations Research*, McGraw-Hill Publishing Company, Singapore.
- HIRSCHMAN, E. (1987), *Theoretical Perspective Of Time Use: Implications For Consumer Behavior*, *Research in Consumer Behavior*, 2, 55-82.
- KARA, İ. (1976), *Servis sistemleri ve Gelişler Zamana Bağlı Olduğunda Kapasite Sorununa Matematiksel Yaklaşım*, E.İ.T.İ. Akademisi, Yayın No: 160/102 Eskişehir.
- KARACA, Sezar (2007), "*Benzetim Modellemesi ile Mobilya Üretiminde Sistem Analizi ve Optimizasyonu*", (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- KARASU, K. (2009), *Yeni Kamusal Örgütler: Kamu Yararı Şirketleri*, Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, 64(3), 144.

- KELTON, W. D., SADOWSKI, R., & ZUPICK, N. (2014). *Simulation with Arena (6th ed.)*. McGraw-Hill.
- KÖKSAL, M. (1980), *Kuyruk Teorisi (Bekleme Hattı Kuramı)( Stokastik kuyruk Modellerinin Analitik yoldan incelenmesi)*, İstanbul Üniversitesi işletme fakültesi dergisi,9(1), 157-179.
- KUMAR, U. Dinesh, Crocker, J., Knezevic, J. Ve El-Haram, M. (2000), *Reliability Maintenance and Logistic Support: A life Cycle Approach*, Kluwer Academic Publishers, USA.
- LAW, M. A. ve D. W. KELTON (2000), *Simulation Modeling and Analysis*, McGraw-Hill, USA.
- LOVELOCK, Christopher H. (1996), *Services Marketing, Prentice Hall International*, New Jersey.
- MEMİŞ, K. (2019), *Hizmet Sektöründe Müşteri Memnuniyetinin Hizmet Kalitesi Bağlamında Ölçülmesi Ve Bir Sağlık Kuruluşunda Anket Araştırması*, İstanbul Arel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- MİDİLLİ, Ö. (2011), *Hizmet sektöründe Müşteri Memnuniyetinin Pazarlamaya Etkisi*, Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- OĞUZ, D. (2010), *Hizmet Kalitesi ve Bankacılık Sektöründe Hizmet Kalitesinin Servqual Yönetimiyle Ölçümüne Yönelik Bir Uygulama*, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

- ÖZBEKLER, M. T. (2016), *Hizmet Sektöründe Kalite Algısının Sürdürülebilir Rekabet Etkisi: 3. Parti Lojistik Hizmet Sağlayıcılarda Bir Uygulama*, Yaşar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- ÖZDAĞOĞLU, A., YALÇINKAYA, Ö., ÖZDAĞOĞLU, G. (2009), *Ege Bölgesindeki Bir Araştırma ve Uygulama Hastanesinin Acil Hasta Verilerinin Simüle Edilerek Analizi*, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 8 (16), 61-73.
- ÖZDEVECİOĞLU, M. (2002), *Kamu ve Özel Sektör Yöneticileri Arasındaki Davranışsal Çalışma Koşulları ve Kişilik Farklılıklarının Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma*, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, S.19, s.118.
- ÖZGÜVEN, N. (2008), *Hizmet Pazarlamasında Müşteri Memnuniyeti ve Ulaştırma Sektörü Üzerine Bir Uygulama*, Ege Akademik Bakış Dergisi, 8/2, 651-682.
- ÖZKAN, F. (2010), *Bekleme Hattı(Kuyruk) Modelleri ve Bir Çağrı Merkezi Uygulaması*, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- ÖZKAN, F. (2010), *Hizmet Sektöründe Müşteri Bağlılığının Önemi ve Halkla İlişkilerin Rolü*, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- ÖZKAN, Ş. (2005), *Yöneylem Araştırması Nicel Karar Teknikleri*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- ÖZSAĞIR, A., AKIN, A. (2012), *Hizmetler Sektörü İçinde Hizmet Ticaretinin Yeri ve Karşılaştırmalı Analizi*, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 11(41), 311-312.

- ÖZTÜRK, A. (1984), *Yöneylem Araştırması*, Uludağ Üniversitesi Yayınları, 1984.
- ÖZTÜRK, A. (2012), *Yöneylem Araştırması*, 14. Baskı, Ekin Kitabevi, Bursa.
- PANG N. T. Peter(2004), *Essentials of Manufacturing Engineering Management(First Edition)*, Universe, USA.
- RUBINSTEIN, Y., Reuven ve Kroese, P. Dirk(2008), *Simulation and The Monte Carlo Method*, John Wiley & Sons, New Jersey
- SARIASLAN, H. (1986),*Sıra Bekleme Sistemlerinde Simülasyon Tekniği*, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayınları, Ankara.
- SAYIM, F., AYDIN, V. (2011), *Hizmet Sektörü Özellikleri ve Sistematik Olmayan Risklerin Sektör Menkul Kıymetleri ile Etkileşimine Dair Teorik Bir Çalışma*, Yalova Ün. İ.İ.B.F. İşletme Fakültesi Yayınları, Yalova, 246-247
- ŞAHİN, M. (1978), *Üretim Yönetiminde Simülasyon Analizi ve Uygulaması*, Eskişehir İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi, Eskişehir.
- ŞAHİN, M. (1996), *Üretim Yönetimi*, Bursa Teknik Kitabevi, Eskişehir.
- ŞAHİN, İ. (1998), *Sağlık Bakanlığı Hastanelerinin İllere Göre Karşılaştırmalı Verimlilik Analizi: Veri Zarflama Analizine Dayalı Bir Uygulama*. Yayınlanmamış Doktor Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- TAHA, A.Hamdy (2002), *Yöneylem Araştırması*, 6. Basımdan Çeviri, Literatür Yayıncılık, 618, İstanbul.

- THOMOPOULOS, T. Nick (2012), *Fundamentals Of Queuing Systems: Statistical Methods for Analyzing Queuing Models*, Springer-Verlag, New York.
- TİMOR, M. (2001), *Yöneylem Araştırması ve İşletmecilik Uygulamaları*, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- TREFFETHEN, M. I.. (1954), *Operations Research For Management*, Hopkins Presss, London.
- USLU, İ. (2011), *Televizyon Yayıncılığında Kamu Hizmeti Yayıncılığı*, Türkiye Cumhuriyeti Radyo ve Televizyon Üst Kurulu, 36, Ankara.
- UYRUN, A. (2012), *Bekleme Hattı (Kuyruk) Modeliyle Servis Sisteminin Analizi: Hızlı Yiyecek İçecek İşletmesinde Bir Uygulama*, Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Düzce.
- UYRUN, A. ve YILDIZ, M. S. (2015), *Hızlı Yiyecek İçecek İşletmesi Servis Sisteminin Bekleme Hattı Modeliyle Analizine Yönelik Bir Uygulama*, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 29, 1, 19-34
- YILDIZ, M. S. ve ARSLAN H.M. (2013), *Bekleme Hattı Modeliyle Servis Sisteminin Analizi: Düzce Üniversitesi Merkez Yemekhanesi Örneği*, Yönetim ve Araştırma Dergisi, 21, 169-184.
- YILDIZ, S. ve YILDIZ, E. S. (2011), *Hizmet Kalitesinin Müşteri Memnuniyetine Etkisi: Kars'taki Devlet ve Üniversite Hastaneleri'nde Bir Araştırma*, Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi, 6(2), 125-140.

YUMUŞAK N. U. (2006), *Hizmet Kalitesinin Ölçümü ve Hizmet Kalitesini Etkileyen Faktörler: Uşak Ticaret ve Sanayi Odası Uygulaması*, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, İzmir.

WENG, S.J., WANG, L.M., TSAI, B.S., CHANG, C.Y., and GOTCHER, D. (2011), *Using Simulation and Data Envelopment Analysis in Optimal Healthcare Efficiency Allocations*, Proceedings of the 2011 Winter Simulation Conference, pp. 1295-1305. DOI: 10.1109/WSC.2011.6147850

## EKLER

### EK 1. Ocak, Şubat ve mart ayı TOGÜ Merkez yemekhanesinde günlük Hizmet Alan Öğrenci Sayısı

	ÖĞR. SAYISI	TARİH	ÖĞR. SAYISI	TARİH	ÖĞR. SAYISI
04 Ocak 2018 Pazartesi	125	01 Şubat 2018 Pazartesi	3	01 Mart 2018 Salı	2807
05 Ocak 2018 Salı	1741	02 Şubat 2018 Salı	2	02 Mart 2018 Çarşamba	2690
06 Ocak 2018 Çarşamba	1857	03 Şubat 2018 Çarşamba	2	03 Mart 2018 Perşembe	2581
07 Ocak 2018 Perşembe	1920	04 Şubat 2018 Perşembe	2	04 Mart 2018 Cuma	1500
08 Ocak 2018 Cuma	1641	05 Şubat 2018 Cuma	2	07 Mart 2018 Pazartesi	2293
11 Ocak 2018 Pazartesi	1629	08 Şubat 2018 Pazartesi	228	08 Mart 2018 Salı	2676
12 Ocak 2018 Salı	1485	09 Şubat 2018 Salı	249	09 Mart 2018 Çarşamba	2781
13 Ocak 2018 Çarşamba	1336	10 Şubat 2018 Çarşamba	255	10 Mart 2018 Perşembe	2567
14 Ocak 2018 Perşembe	1123	11 Şubat 2018 Perşembe	226	11 Mart 2018 Cuma	1355
15 Ocak 2018 Cuma	790	12 Şubat 2018 Cuma	110	14 Mart 2018 Pazartesi	2036
18 Ocak 2018 Pazartesi	57	15 Şubat 2018 Pazartesi	1642	15 Mart 2018 Salı	2767
19 Ocak 2018 Salı	41	16 Şubat 2018 Salı	2433	16 Mart 2018 Çarşamba	2602
20 Ocak 2018 Çarşamba	497	17 Şubat 2018 Çarşamba	2592	17 Mart 2018 Perşembe	2500
21 Ocak 2018 Perşembe	405	18 Şubat 2018 Perşembe	1236	21 Mart 2018 Pazartesi	2137
22 Ocak 2018 Cuma	422	19 Şubat 2018 Cuma	2306	<b>22 Mart 2018 Salı</b>	<b>2914</b>
25 Ocak 2018 Pazartesi	375	22 Şubat 2018 Pazartesi	2310	23 Mart 2018 Çarşamba	2630
26 Ocak 2018 Salı	374	23 Şubat 2018 Salı	2993	24 Mart 2018 Perşembe	2465
27 Ocak 2018 Çarşamba	334	24 Şubat 2018 Çarşamba	2890	25 Mart 2018 Cuma	1296
28 Ocak 2018 Perşembe	298	25 Şubat 2018 Perşembe	2569	28 Mart 2018 Pazartesi	2007
29 Ocak 2018 Cuma	184	26 Şubat 2018 Cuma	1700	29 Mart 2018 Salı	2678
		29 Şubat 2018 Pazartesi	2533	30 Mart 2018 Çarşamba	2807
				31 Mart 2018 Perşembe	2359

**EK 2.** Nisan, Mayıs ve Haziran Ayında TOGÜ merkez Yemekhanesinden Hizmet Alan

Öğrenci Sayısı

TARİH	ÖGR. SAYISI	TARİH	ÖGR. SAYISI	TARİH	ÖGR. SAYISI
01 Nisan 2018 Cuma	1251	02 Mayıs 2018 Pazartesi	1946	01 Haziran 2018 Çarşamba	4203
04 Nisan 2018 Pazartesi	2389	03 Mayıs 2018 Salı	2010	02 Haziran 2018 Perşembe	1149
05 Nisan 2018 Salı	2355	04 Mayıs 2018 Çarşamba	2256	03 Haziran 2018 Cuma	832
06 Nisan 2018 Çarşamba	2588	05 Mayıs 2018 Perşembe	2093		
07 Nisan 2018 Perşembe	2190	06 Mayıs 2018 Cuma	103		
08 Nisan 2018 Cuma	1957	09 Mayıs 2018 Pazartesi	1491		
11 Nisan 2018 Pazartesi	490	10 Mayıs 2018 Salı	2042		
12 Nisan 2018 Salı	760	11 Mayıs 2018 Çarşamba	2299		
13 Nisan 2018 Çarşamba	820	12 Mayıs 2018 Perşembe	1815		
14 Nisan 2018 Perşembe	746	13 Mayıs 2018 Cuma	836		
15 Nisan 2018 Cuma	422	16 Mayıs 2018 Pazartesi	1306		
18 Nisan 2018 Pazartesi	1662	17 Mayıs 2018 Salı	1464		
19 Nisan 2018 Salı	2006	18 Mayıs 2018 Çarşamba	1044		
20 Nisan 2018 Çarşamba	2011	20 Mayıs 2018 Cuma	770		
21 Nisan 2018 Perşembe	2006	23 Mayıs 2018 Pazartesi	1396		
22 Nisan 2018 Cuma	1150	24 Mayıs 2018 Salı	1532		
25 Nisan 2018 Pazartesi	1503	25 Mayıs 2018 Çarşamba	1655		
26 Nisan 2018 Salı	2435	26 Mayıs 2018 Perşembe	1427		
27 Nisan 2018 Çarşamba	2680	27 Mayıs 2018 Cuma	1493		
28 Nisan 2018 Perşembe	2109	30 Mayıs 2018 Pazartesi	1642		
29 Nisan 2018 Cuma	1168	31 Mayıs 2018 Salı	1453		



**EK 3. Temmuz,Ağustos ve Eylül Ayında TOĞÜ Merkez Yemekhanesinden Hizmet**

**Alan Günlük Öğrenci Sayısı**

TARİH	ÖĞR. SAYISI	TARİH	ÖĞR. SAYISI	TARİH	ÖĞR. SAYISI
12 Temmuz 2018 Salı	164	01 Ağustos 2018 Pazartesi	221	01 Eylül 2018 Perşembe	31
13 Temmuz 2018 Çarşamba	151	02 Ağustos 2018 Salı	185	02 Eylül 2018 Cuma	16
14 Temmuz 2018 Perşembe	154	03 Ağustos 2018 Çarşamba	180	05 Eylül 2018 Pazartesi	24
15 Temmuz 2018 Cuma	121	04 Ağustos 2018 Perşembe	228	06 Eylül 2018 Salı	23
18 Temmuz 2018 Pazartesi	155	05 Ağustos 2018 Cuma	141	07 Eylül 2018 Çarşamba	13
19 Temmuz 2018 Salı	187	08 Ağustos 2018 Pazartesi	155	08 Eylül 2018 Perşembe	7
20 Temmuz 2018 Çarşamba	191	10 Ağustos 2018 Çarşamba	177	09 Eylül 2018 Cuma	4
21 Temmuz 2018 Perşembe	185	11 Ağustos 2018 Perşembe	363	19 Eylül 2018 Pazartesi	389
22 Temmuz 2018 Cuma	190	12 Ağustos 2018 Cuma	152	20 Eylül 2018 Salı	647
25 Temmuz 2018 Pazartesi	183	15 Ağustos 2018 Pazartesi	154	21 Eylül 2018 Çarşamba	774
26 Temmuz 2018 Salı	200	16 Ağustos 2018 Salı	159	22 Eylül 2018 Perşembe	780
27 Temmuz 2018 Çarşamba	199	17 Ağustos 2018 Çarşamba	173	23 Eylül 2018 Cuma	463
28 Temmuz 2018 Perşembe	204	18 Ağustos 2018 Perşembe	141	26 Eylül 2018 Pazartesi	2527
29 Temmuz 2018 Cuma	155	19 Ağustos 2018 Cuma	142	27 Eylül 2018 Salı	3364
		22 Ağustos 2018 Pazartesi	179	<b>28 Eylül 2018 Çarşamba</b>	<b>3287</b>
		23 Ağustos 2018 Salı	203	<b>29 Eylül 2018 Perşembe</b>	<b>3240</b>
		24 Ağustos 2018 Çarşamba	139	30 Eylül 2018 Cuma	1613
		25 Ağustos 2018 Perşembe	80		
		26 Ağustos 2018 Cuma	72		
		29 Ağustos 2018 Pazartesi	52		
		31 Ağustos 2018 Çarşamba	29		

**EK 4. Ekim, Kasım ve Aralık Ayında TOĞÜ Merkez Yemekhanesinden Hizmet Alan**

**Günlük Öğrenci Sayısı**

TARİH	ÖĞR. SAYISI	TARİH	ÖĞR. SAYISI	TARİH	ÖĞR. SAYISI
03 Ekim 2018 Pazartesi	3091	01 Kasım 2018 Salı	3100	01 Aralık 2018 Perşembe	135
<b>04 Ekim 2018 Salı</b>	<b>3634</b>	<b>02 Kasım 2018 Çarşamba</b>	<b>3330</b>	02 Aralık 2018 Cuma	1323
05 Ekim 2018 Çarşamba	3264	03 Kasım 2018 Perşembe	2746	05 Aralık 2018 Pazartesi	2157
06 Ekim 2018 Perşembe	3056	04 Kasım 2018 Cuma	1676	06 Aralık 2018 Salı	2503
07 Ekim 2018 Cuma	1760	07 Kasım 2018 Pazartesi	2735	<b>07 Aralık 2018 Çarşamba</b>	<b>2928</b>
10 Ekim 2018 Pazartesi	2873	08 Kasım 2018 Salı	2263	08 Aralık 2018 Perşembe	2554
<b>11 Ekim 2018 Salı</b>	<b>3403</b>	09 Kasım 2018 Çarşamba	2619	09 Aralık 2018 Cuma	1317
<b>12 Ekim 2018 Çarşamba</b>	<b>3362</b>	10 Kasım 2018 Perşembe	2220	12 Aralık 2018 Pazartesi	2099
13 Ekim 2018 Perşembe	2996	11 Kasım 2018 Cuma	2039	13 Aralık 2018 Salı	2384
14 Ekim 2018 Cuma	1786	14 Kasım 2018 Pazartesi	695	14 Aralık 2018 Çarşamba	2622
17 Ekim 2018 Pazartesi	3050	15 Kasım 2018 Salı	885	15 Aralık 2018 Perşembe	2059
18 Ekim 2018 Salı	3213	16 Kasım 2018 Çarşamba	751	16 Aralık 2018 Cuma	1080
<b>19 Ekim 2018 Çarşamba</b>	<b>3657</b>	17 Kasım 2018 Perşembe	647	19 Aralık 2018 Pazartesi	1853
20 Ekim 2018 Perşembe	2802	18 Kasım 2018 Cuma	438	20 Aralık 2018 Salı	2421
21 Ekim 2018 Cuma	1537	21 Kasım 2018 Pazartesi	1775	21 Aralık 2018 Çarşamba	2777
24 Ekim 2018 Pazartesi	2652	22 Kasım 2018 Salı	2671	22 Aralık 2018 Perşembe	1986
25 Ekim 2018 Salı	2824	23 Kasım 2018 Çarşamba	2673	23 Aralık 2018 Cuma	1918
26 Ekim 2018 Çarşamba	3266	24 Kasım 2018 Perşembe	2291	26 Aralık 2018 Pazartesi	1728
27 Ekim 2018 Perşembe	2987	25 Kasım 2018 Cuma	1331	27 Aralık 2018 Salı	1928
28 Ekim 2018 Cuma	336	28 Kasım 2018 Pazartesi	2446	28 Aralık 2018 Çarşamba	1981
31 Ekim 2018 Pazartesi	2778	29 Kasım 2018 Salı	2889	29 Aralık 2018 Perşembe	1644
		30 Kasım 2018 Çarşamba	2717	30 Aralık 2018 Cuma	647

**EK 5. 2018 Yılı Mart Ayı Yemekhaneye Günlük Geliş Verileri**

TARİH	1.TURNIKE	2.TURNIKE	3.TURNIKE	4.TURNIKE	TOPLAM
01.03.2018	1352	606	595	254	2807
02.03.2018	1468	626	596		2690
03.03.2018	1351	680	403	147	2581
04.03.2018	843	460	197		1500
07.03.2018	1234	563	376	120	2293
08.03.2018	1386	603	424	263	2676
09.03.2018	1321	711	484	265	2781
10.03.2018	1439	643	485		2567
11.03.2018	983	372			1355
14.03.2018	1176	439	421		2036
15.03.2018	1338	647	507	275	2767
16.03.2018	1395	578	409	220	2602
17.03.2018	1359	658	316	167	2500
21.03.2018	1309	503	232	93	2137
22.03.2018	1421	685	537	271	2914
23.03.2018	1381	673	427	149	2630
24.03.2018	1423	655	387		2465
25.03.2018	970	326			1296
28.03.2018	1315	432	260		2007
29.03.2018	1413	712	398	155	2678
30.03.2018	1412	832	383	180	2807
31.03.2018	25.09.1903	741	254		2359

## EK 6. 2018 Yılı Nisan Ayı Yemekhane Günlük Geliş Verileri

TARİH	1.TURNİKE	2.TURNİKE	3.TURNİKE	4.TURNİKE	TOPLAM
01.04.2018	878	373			1251
04.04.2018	1583	445	361		2389
05.04.2018	1453	408	494		2355
06.04.2018	1751	416	421		2588
07.04.2018	1466	437	287		2190
08.04.2018	1453	393		111	1957
11.04.2018	364	126			490
12.04.2018	468	292			760
13.04.2018	498	322			820
14.04.2018	396	350			746
15.04.2018	295	127			422
18.04.2018	1104	422	136		1662
19.04.2018	1114	505	336	51	2006
20.04.2018	1048	589	374		2011
21.04.2018	1160	642	204		2006
22.04.2018	840	310			1150
25.04.2018	1088	415			1503
26.04.2018	1265	668	390	112	2435
27.04.2018	1416	750	360	154	2680
28.04.2018	1075	690	344		2109
29.04.2018	841	327			1168

**EK 7. 2018 Yılı Ekim Ayı Yemekhane geliş verileri**

TARİHİ	1.TURNİKE	2.TURNİKE	3.TURNİKE	4.TURNİKE	TOPLAM
03.10.2018	1369	595	433	694	3091
04.10.2018	1766	907	407	554	3634
05.10.2018	1602	670	398	594	3264
06.10.2018	1432	724	350	550	3056
07.10.2018	1061	414		285	1760
10.10.2018	1385	675	330	483	2873
11.10.2018	1533	831	426	613	3403
12.10.2018	1708	728	351	575	3362
13.10.2018	1395	700	336	565	2996
14.10.2018	1085	445		256	1786
17.10.2018	1449	754	340	507	3050
18.10.2018	1492	809	358	554	3213
19.10.2018	1686	806	535	630	3657
20.10.2018	1393	692	192	525	2802
21.10.2018	876	418		243	1537
24.10.2018	1382	626	248	396	2652
25.10.2018	1422	693	274	435	2824
26.10.2018	1580	766	338	582	3266
27.10.2018	1533	666	314	474	2987
28.10.2018	336				336
31.10.2018	1343	677	308	450	2778

**EK 8. 2018 Yılı Kasım Ayı Yemekhane Geliş verileri**

TARİH	1.TURNİKE	2.TURNİKE	3.TURNİKE	4.TURNİKE	TOPLAM
01.11.2018	1494	784	539	283	3100
02.11.2018	1610	845	543	332	3330
03.11.2018	1338	691	478	239	2746
04.11.2018	992	520	164		1676
07.11.2018	1851	433	451		2735
08.11.2018	1411	381	470	1	2263
09.11.2018	1551	479	589		2619
10.11.2018	1293	481	446		2220
11.11.2018	1297	350	392		2039
14.11.2018	465	230			695
15.11.2018	468	417			885
16.11.2018	447	304			751
17.11.2018	391	256			647
18.11.2018	279	159			438
21.11.2018	965	538	271	1	1775
22.11.2018	1353	765	553		2671
23.11.2018	1270	706	452	245	2673
24.11.2018	1107	585	352	247	2291
25.11.2018	833	396		102	1331
28.11.2018	1121	687	398	240	2446
29.11.2018	1387	722	480	300	2889
30.11.2018	1276	674	419	348	2717

**Ek 9. 2018 Yılı Aralık Ayı Yemekhane Geliş Verileri**

TARİH	1.TURNİKE	2.TURNİKE	3.TURNİKE	4.TURNİKE	TOPLAM
01.12.2018	118		17		135
02.12.2018	788		359	176	1323
05.12.2018	1039	391	592	135	2157
06.12.2018	1148	458	701	196	2503
07.12.2018	1400	546	679	303	2928
08.12.2018	1273	386	644	251	2554
09.12.2018	750		388	179	1317
12.12.2018	1052	327	527	193	2099
13.12.2018	1118	377	681	208	2384
14.12.2018	1248	453	664	257	2622
15.12.2018	1013	293	566	187	2059
16.12.2018	482	281	317		1080
19.12.2018	924	399	530		1853
20.12.2018	1251	374	700	96	2421
21.12.2018	1448	474	648	207	2777
22.12.2018	960	367	483	176	1986
23.12.2018	714	135	300	769	1918
26.12.2018	884	375	469		1728
27.12.2018	1024	290	614		1928
28.12.2018	1080	323	578		1981
29.12.2018	859	279	506		1644
30.12.2018	482		165		647

**EK 10.** “19.10.2018” Tarihi Aktif Durum Rapor Sonucu-1

**Key Performance Indicators**

<b>System</b>	<b>Average</b>
Number Out	2,854



Replications: 100 Time Units: Minutes

Entity						
Time						
VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	23.0505	0.03	22.7414	23.3720	9.6142	37.8201
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	17.7183	0.18	15.3122	19.7286	0.00	49.3995
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Other Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	40.7688	0.18	38.4976	42.7485	9.9606	78.6991
Other						
Number In	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
Entity 1	2104.30	6.09	2023.00	2161.00		
Number Out	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
Entity 1	1717.32	5.08	1635.00	<b>1768.00</b>		
WIP	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	631.98	5.01	573.09	687.40	0.00	1155.00

Replications: 100 Time Units: Minutes

## Queue

## Time

## Waiting Time

	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
1.Kat 1.Yemek Alanl.Queue	2.1334	0.15	0.7764	4.4354	0.00	12.5810
1.Kat 2.Yemek Alanl.Queue	0.00127094	0.00	0.00	0.07456896	0.00	0.8062
1.Turnike 1.Asci.Queue	0.1931	0.01	0.1094	0.5045	0.00	2.1395
1.Turnike 2.Asci.Queue	0.01702564	0.00	0.00758728	0.04506660	0.00	0.2773
1.Turnike 3.Asci.Queue	0.01188820	0.00	0.00510760	0.03669620	0.00	0.2771
1.Turnike 4.Asci.Queue	0.00958111	0.00	0.00579729	0.01875740	0.00	0.1954
2.Turnike 1.Asci.Queue	0.4051	0.05	0.1159	1.2048	0.00	4.4312
2.Turnike 2.Asci.Queue	0.03236743	0.00	0.01241596	0.0996	0.00	0.4009
2.Turnike 3.Asci.Queue	0.02178347	0.00	0.00784872	0.0942	0.00	0.4022
2.Turnike 4.Asci.Queue	0.01687916	0.00	0.00536193	0.09019751	0.00	0.2386
3.Turnike 1.Asci.Queue	1.2926	0.11	0.3869	3.3055	0.00	6.0682
3.Turnike 2.Asci.Queue	0.05996915	0.01	0.01774881	0.2297	0.00	0.4189
3.Turnike 3.Asci.Queue	0.03914663	0.00	0.00899481	0.1605	0.00	0.5405
4.Turnike 1.Asci.Queue	1.1070	0.10	0.3748	2.6254	0.00	6.6261
4.Turnike 2.Asci.Queue	0.05390519	0.01	0.01456857	0.1645	0.00	0.3822
4.Turnike 3.Asci.Queue	0.03720762	0.00	0.01158502	0.1151	0.00	0.3049

## Other

## Number Waiting

	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
1.Kat 1.Yemek Alanl.Queue	31.7943	2.04	9.8624	59.5454	0.00	219.00
1.Kat 2.Yemek Alanl.Queue	0.01060685	0.01	0.00	0.6241	0.00	14.0000
1.Turnike 1.Asci.Queue	1.4095	0.09	0.7594	3.7835	0.00	26.0000
1.Turnike 2.Asci.Queue	0.1242	0.01	0.05388069	0.3391	0.00	4.0000
1.Turnike 3.Asci.Queue	0.06668001	0.01	0.03570584	0.2700	0.00	4.0000
1.Turnike 4.Asci.Queue	0.06980819	0.00	0.04112714	0.1407	0.00	3.0000
2.Turnike 1.Asci.Queue	2.3480	0.27	0.6045	7.0370	0.00	54.0000
2.Turnike 2.Asci.Queue	0.1673	0.02	0.06916749	0.5814	0.00	5.0000
2.Turnike 3.Asci.Queue	0.1260	0.02	0.04094966	0.5500	0.00	5.0000
2.Turnike 4.Asci.Queue	0.0977	0.01	0.02940564	0.2932	0.00	3.0000
3.Turnike 1.Asci.Queue	5.6306	0.51	1.5811	15.0901	0.00	53.0000
3.Turnike 2.Asci.Queue	0.2657	0.03	0.07704010	1.0487	0.00	4.0000
3.Turnike 3.Asci.Queue	0.1766	0.02	0.03626053	0.7328	0.00	5.0000
4.Turnike 1.Asci.Queue	4.1642	0.39	1.2663	9.9880	0.00	57.0000
4.Turnike 2.Asci.Queue	0.2025	0.02	0.05542392	0.6256	0.00	4.0000
4.Turnike 3.Asci.Queue	0.1399	0.02	0.03920438	0.4378	0.00	3.0000

**EK 11. 19.10.2018 Alternatif 1 Sonuç Raporu**

Replications: 100 Time Units: Minutes

**Key Performance Indicators**

System	Average
Number Out	1,982

Replicators: 100 Time Units: Minutes

Entity						
Time						
VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	23.3352	0.03	23.0940	23.6882	9.5990	37.8343
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.1126	0.00	0.07521913	0.1526	0.00	2.2181
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Other Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	23.4478	0.03	23.1677	23.8091	9.6527	38.6631
Other	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	2043.08	7.03	1957.00	2099.00		
Number In	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	1982.07	8.16	1864.00	2074.00		
Number Out	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	343.48	1.38	325.13	355.05	0.00	667.00

Replications: 100    Time Units: Minutes

## Queue

## Time

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
1.Kat 1.Yemek Alanl.Queue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.Kat 2.Yemek Alanl.Queue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.Turnike 1.Ascl.Queue	0.05049345	0.00	0.03000134	0.08131404	0.00	1.0263
1.Turnike 2.Ascl.Queue	0.00492391	0.00	0.00290807	0.00925956	0.00	0.1187
1.Turnike 3.Ascl.Queue	0.00346710	0.00	0.00206555	0.00588402	0.00	0.0962
1.Turnike 4.Ascl.Queue	0.00296887	0.00	0.00190143	0.00503504	0.00	0.08945521
2.Turnike 1.Ascl.Queue	0.05921022	0.00	0.03998321	0.1086	0.00	1.1712
2.Turnike 2.Ascl.Queue	0.00571639	0.00	0.00312925	0.01260075	0.00	0.1653
2.Turnike 3.Ascl.Queue	0.00393909	0.00	0.00205112	0.00657327	0.00	0.1280
2.Turnike 4.Ascl.Queue	0.00326761	0.00	0.00145358	0.00668141	0.00	0.1062
3.Turnike 1.Ascl.Queue	0.1721	0.01	0.06687028	0.3872	0.00	2.1913
3.Turnike 2.Ascl.Queue	0.01132999	0.00	0.00500240	0.04130168	0.00	0.1907
3.Turnike 3.Ascl.Queue	0.00760788	0.00	0.00307327	0.01667694	0.00	0.1561
4.Turnike 1.Ascl.Queue	0.1452	0.01	0.07799528	0.2963	0.00	1.7617
4.Turnike 2.Ascl.Queue	0.01012172	0.00	0.00441027	0.02567355	0.00	0.1920
4.Turnike 3.Ascl.Queue	0.00675962	0.00	0.00298546	0.01543633	0.00	0.1543

## Other

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
1.Kat 1.Yemek Alanl.Queue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.Kat 2.Yemek Alanl.Queue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.Turnike 1.Ascl.Queue	0.2554	0.01	0.1357	0.4266	0.00	13.0000
1.Turnike 2.Ascl.Queue	0.00489776	0.00	0.01340240	0.04790814	0.00	2.0000
1.Turnike 3.Ascl.Queue	0.01751300	0.00	0.00951953	0.02933484	0.00	2.0000
1.Turnike 4.Ascl.Queue	0.01498222	0.00	0.00942149	0.02645222	0.00	2.0000
2.Turnike 1.Ascl.Queue	0.2391	0.01	0.1179	0.4446	0.00	15.0000
2.Turnike 2.Ascl.Queue	0.02306410	0.00	0.01136053	0.05159005	0.00	3.0000
2.Turnike 3.Ascl.Queue	0.01590707	0.00	0.00744644	0.02691230	0.00	2.0000
2.Turnike 4.Ascl.Queue	0.01329041	0.00	0.00542458	0.02735503	0.00	2.0000
3.Turnike 1.Ascl.Queue	0.5416	0.04	0.2543	1.2373	0.00	19.0000
3.Turnike 2.Ascl.Queue	0.03561851	0.00	0.01489644	0.1320	0.00	2.0000
3.Turnike 3.Ascl.Queue	0.02395903	0.00	0.00893105	0.05329371	0.00	2.0000
4.Turnike 1.Ascl.Queue	0.3811	0.02	0.1995	0.7902	0.00	16.0000
4.Turnike 2.Ascl.Queue	0.02658502	0.00	0.01035456	0.06846279	0.00	2.0000
4.Turnike 3.Ascl.Queue	0.01772160	0.00	0.00787470	0.04116354	0.00	2.0000

Replications: 100 Time Units: Minutes

## Resource

## Usage

Instantaneous Utilization	Usage					
	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
1.Kat 1.Yemek Alan Kapasitesi	0.5107	0.00	0.4770	0.5353	0.00	0.9550
1.Kat 2.Yemek Alan Kapasitesi	0.3314	0.00	0.3065	0.3441	0.00	0.8025
Asci 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ascd 1.1	0.4193	0.00	0.3773	0.4394	0.00	1.0000
ascd 1.2	0.4191	0.00	0.3769	0.4399	0.00	1.0000
ascd 1.3	0.4192	0.00	0.3765	0.4413	0.00	1.0000
ascd 1.4	0.4191	0.00	0.3762	0.4399	0.00	1.0000
ascd 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ascd 2.1	0.3354	0.00	0.3024	0.3438	0.00	1.0000
ascd 2.2	0.3355	0.00	0.3030	0.3434	0.00	1.0000
ascd 2.3	0.3353	0.00	0.3020	0.3441	0.00	1.0000
ascd 2.4	0.3356	0.00	0.3020	0.3448	0.00	1.0000
ascd 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ascd 3.1	0.3654	0.00	0.3329	0.3754	0.00	1.0000
ascd 3.2	0.3655	0.00	0.3323	0.3749	0.00	1.0000
ascd 3.3	0.3654	0.00	0.3331	0.3751	0.00	1.0000
ascd 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ascd 4.1	0.3049	0.00	0.2709	0.3131	0.00	1.0000
ascd 4.2	0.3050	0.00	0.2719	0.3135	0.00	1.0000
ascd 4.3	0.3047	0.00	0.2738	0.3133	0.00	1.0000

Replications: 100 Time Units: Minutes

## Resource

## Usage

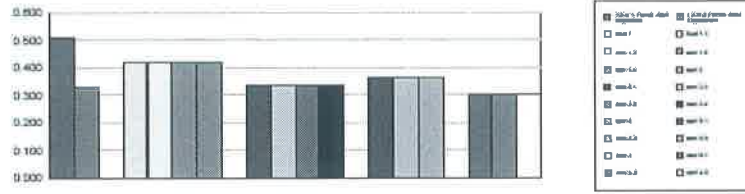
Number Busy	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
1.Kal 1.Yemek Alanı Kapasitesi	264.27	1.10	190.79	215.73	0.00	362.00
1.Kal 2.Yemek Alanı Kapasitesi	132.55	0.71	122.61	137.63	0.00	321.00
Asd 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
asd 1.1	0.4193	0.00	0.3773	0.4394	0.00	1.0000
asd 1.2	0.4191	0.00	0.3769	0.4399	0.00	1.0000
asd 1.3	0.4192	0.00	0.3785	0.4413	0.00	1.0000
asd 1.4	0.4191	0.00	0.3752	0.4399	0.00	1.0000
asd 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
asd 2.1	0.3354	0.00	0.3024	0.3438	0.00	1.0000
asd 2.2	0.3355	0.00	0.3030	0.3434	0.00	1.0000
asd 2.3	0.3353	0.00	0.3020	0.3441	0.00	1.0000
asd 2.4	0.3356	0.00	0.3020	0.3448	0.00	1.0000
asd 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
asd 3.1	0.3654	0.00	0.3329	0.3754	0.00	1.0000
asd 3.2	0.3655	0.00	0.3323	0.3749	0.00	1.0000
asd 3.3	0.3654	0.00	0.3331	0.3751	0.00	1.0000
asd 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
asd 4.1	0.3049	0.00	0.2709	0.3131	0.00	1.0000
asd 4.2	0.3050	0.00	0.2719	0.3135	0.00	1.0000
asd 4.3	0.3047	0.00	0.2738	0.3133	0.00	1.0000

Replications: 100 Time Units: Minutes

Resource

Usage

Scheduled Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
1.Kat 1.Yemek Alanı Kapasitesi	0.5197	0.00	0.4770	0.5395
1.Kat 2.Yemek Alanı Kapasitesi	0.3314	0.00	0.3065	0.3441
Asd 1	0.00	0.00	0.00	0.00
asd 1.1	0.4193	0.00	0.3773	0.4394
asd 1.2	0.4191	0.00	0.3769	0.4399
asd 1.3	0.4192	0.00	0.3785	0.4413
asd 1.4	0.4191	0.00	0.3752	0.4399
asd 2	0.00	0.00	0.00	0.00
asd 2.1	0.3354	0.00	0.3024	0.3438
asd 2.2	0.3355	0.00	0.3030	0.3434
asd 2.3	0.3353	0.00	0.3020	0.3441
asd 2.4	0.3356	0.00	0.3020	0.3448
asd 3	0.00	0.00	0.00	0.00
asd 3.1	0.3654	0.00	0.3329	0.3754
asd 3.2	0.3655	0.00	0.3323	0.3749
asd 3.3	0.3654	0.00	0.3331	0.3751
asd 4	0.00	0.00	0.00	0.00
asd 4.1	0.3049	0.00	0.2709	0.3131
asd 4.2	0.3050	0.00	0.2719	0.3135
asd 4.3	0.3047	0.00	0.2738	0.3133



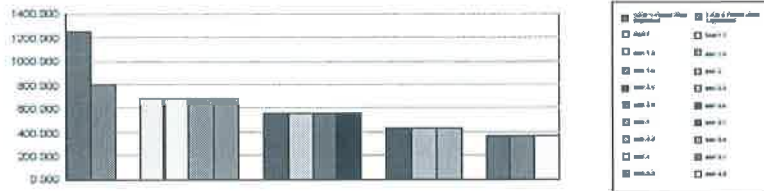


Replications: 100 Time Units: Minutes

**Resource**

**Usage**

Total Number Seized	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
T.Kat 1.Yemek Alanı Kapasitesi	1249.00	5.91	1162.00	1290.00
1.Kat 2.Yemek Alanı Kapasitesi	792.78	3.76	735.00	809.00
Asd 1	0.00	0.00	0.00	0.00
asd 1.1	694.64	5.16	624.00	725.00
asd 1.2	694.35	5.19	624.00	725.00
asd 1.3	694.12	5.18	624.00	725.00
asd 1.4	693.77	5.19	624.00	725.00
asd 2	0.00	0.00	0.00	0.00
asd 2.1	555.61	2.88	501.00	565.00
asd 2.2	555.61	2.88	501.00	565.00
asd 2.3	555.61	2.88	501.00	565.00
asd 2.4	555.61	2.88	501.00	565.00
asd 3	0.00	0.00	0.00	0.00
asd 3.1	432.23	2.65	394.00	441.00
asd 3.2	432.23	2.65	394.00	441.00
asd 3.3	432.23	2.65	394.00	441.00
asd 4	0.00	0.00	0.00	0.00
asd 4.1	360.55	2.23	322.00	368.00
asd 4.2	360.55	2.23	322.00	368.00
asd 4.3	360.55	2.23	322.00	368.00



**Ek 12. 19.10.2018 Tarihi Alternatif Senaryo 2 Sonuc Raporu**

Replications: 100 Time Units: Minutes

**Key Performance Indicators**

System	Average
Number Out	2,739

Replications: 100 Time Units: Minutes

Entity						
Time						
VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	23.3399	0.02	23.1063	23.6416	9.5985	37.8567
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	1.9267	0.09	0.5877	2.9582	0.00	14.0481
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Other Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	25.2666	0.09	24.1264	25.3117	9.6402	47.8804
Other	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	2817.88	7.24	2729.00	2925.00		
Number Out	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	2738.80	6.17	2653.00	2836.00		
WIP	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	511.75	2.97	474.89	547.13	0.00	975.00

Replications: 100 Time Units: Minutes						
Queue						
Time						
Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
	1.Kat 1.Yemek Alanı.Queue	2.2594	0.14	0.8949	4.1723	0.00
1.Kat 2.Yemek Alanı.Queue	0.0000265	0.00	0.00	0.00026519	0.00	0.1722
1.Turnike 1.Ascl.Queue	0.1531	0.01	0.07317993	0.3037	0.00	2.3162
1.Turnike 2.Ascl.Queue	0.01441874	0.00	0.00718456	0.04107734	0.00	0.3332
1.Turnike 3.Ascl.Queue	0.00905175	0.00	0.00490157	0.01649933	0.00	0.2184
1.Turnike 4.Ascl.Queue	0.00788988	0.00	0.00374690	0.03236886	0.00	0.2589
2.Turnike 1.Ascl.Queue	0.3705	0.04	0.1282	1.1065	0.00	3.6277
2.Turnike 2.Ascl.Queue	0.02965596	0.00	0.00904569	0.0914	0.00	0.4102
2.Turnike 3.Ascl.Queue	0.02096899	0.00	0.00737181	0.07256324	0.00	0.3531
2.Turnike 4.Ascl.Queue	0.01614825	0.00	0.00564824	0.05046947	0.00	0.2866
3.Turnike 1.Ascl.Queue	0.8070	0.07	0.3481	2.5110	0.00	5.8707
3.Turnike 2.Ascl.Queue	0.03786666	0.00	0.01200664	0.1321	0.00	0.3633
3.Turnike 3.Ascl.Queue	0.02536421	0.00	0.01024582	0.08444829	0.00	0.3062
4.Turnike 1.Ascl.Queue	0.7807	0.06	0.3174	1.7419	0.00	5.1150
4.Turnike 2.Ascl.Queue	0.04049495	0.00	0.01190613	0.1197	0.00	0.3967
4.Turnike 3.Ascl.Queue	0.02824832	0.00	0.00790174	0.1066	0.00	0.3173
Other						
Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
	1.Kat 1.Yemek Alanı.Queue	27.5749	1.75	7.5758	53.1513	0.00
1.Kat 2.Yemek Alanı.Queue	0.00002220	0.00	0.00	0.00221962	0.00	3.0000
1.Turnike 1.Ascl.Queue	0.9764	0.07	0.4163	1.9781	0.00	28.0000
1.Turnike 2.Ascl.Queue	0.0918	0.01	0.04170166	0.2640	0.00	5.0000
1.Turnike 3.Ascl.Queue	0.05759995	0.00	0.02992596	0.1155	0.00	3.0000
1.Turnike 4.Ascl.Queue	0.05034502	0.01	0.02321490	0.2266	0.00	4.0000
2.Turnike 1.Ascl.Queue	2.1518	0.22	0.7253	6.4546	0.00	44.0000
2.Turnike 2.Ascl.Queue	0.1722	0.02	0.05230770	0.5339	0.00	6.0000
2.Turnike 3.Ascl.Queue	0.1218	0.02	0.04177357	0.4238	0.00	5.0000
2.Turnike 4.Ascl.Queue	0.0939	0.01	0.03196577	0.2948	0.00	4.0000
3.Turnike 1.Ascl.Queue	3.6393	0.31	1.5099	11.4633	0.00	51.0000
3.Turnike 2.Ascl.Queue	0.1705	0.02	0.05186016	0.6029	0.00	4.0000
3.Turnike 3.Ascl.Queue	0.1141	0.01	0.04510866	0.3825	0.00	3.0000
4.Turnike 1.Ascl.Queue	2.9699	0.23	1.2076	6.6269	0.00	44.0000
4.Turnike 2.Ascl.Queue	0.1541	0.02	0.04559942	0.4556	0.00	4.0000
4.Turnike 3.Ascl.Queue	0.1075	0.01	0.03006096	0.4055	0.00	3.0000

**EK 13.** 19.10.2018. Tarihi Alternatif Senaryo 3 Rapor Sonuçları

Replications: 100 Time Units: Minutes

**Key Performance Indicators**

<b>System</b>	<b>Average</b>
Number Out	2,669

Replicators: 100 Time Units: Minutes

Entity						
Time						
VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	23.3582	0.02	23.1064	23.6390	9.6077	37.8322
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.7039	0.03	0.3606	1.1880	0.00	6.7416
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Other Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	24.0621	0.04	23.5882	24.6533	9.6471	43.4129
Other						
Number In	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
Entity 1	2932.52	7.81	2818.00	2995.00		
Number Out	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
Entity 1	2868.90	6.95	2751.00	2964.00		
WIP	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	507.47	2.03	476.41	531.72	0.00	954.00

Values Across All Replications

**Unnamed Project**

Replications: 100 Time Units: Minutes

**Queue**

**Time**

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
1.Kat 1.Yemek Alanl.Queue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.Kat 2.Yemek Alanl.Queue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.Turnike 1.Ascl.Queue	0.1933	0.01	0.1208	0.3876	0.00	2.0495
1.Turnike 2.Ascl.Queue	0.01666633	0.00	0.00904389	0.04926955	0.00	0.2723
1.Turnike 3.Ascl.Queue	0.01179023	0.00	0.00623443	0.02302415	0.00	0.1878
1.Turnike 4.Ascl.Queue	0.01002924	0.00	0.00495479	0.03370854	0.00	0.2782
2.Turnike 1.Ascl.Queue	0.3856	0.04	0.0996	1.2481	0.00	3.6246
2.Turnike 2.Ascl.Queue	0.03115291	0.00	0.00996399	0.1037	0.00	0.4245
2.Turnike 3.Ascl.Queue	0.02154118	0.00	0.00528232	0.1096	0.00	0.5771
2.Turnike 4.Ascl.Queue	0.01709639	0.00	0.00665122	0.06183693	0.00	0.3573
3.Turnike 1.Ascl.Queue	1.2560	0.10	0.5096	3.6614	0.00	6.3541
3.Turnike 2.Ascl.Queue	0.05762527	0.01	0.02079788	0.1662	0.00	0.4189
3.Turnike 3.Ascl.Queue	0.03806122	0.00	0.01142472	0.1156	0.00	0.4672
4.Turnike 1.Ascl.Queue	1.0447	0.10	0.3992	2.4467	0.00	6.0298
4.Turnike 2.Ascl.Queue	0.05299745	0.01	0.01709069	0.2257	0.00	0.4362
4.Turnike 3.Ascl.Queue	0.03447285	0.00	0.01154110	0.0950	0.00	0.3685

**Other**

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
1.Kat 1.Yemek Alanl.Queue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.Kat 2.Yemek Alanl.Queue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.Turnike 1.Ascl.Queue	1.4124	0.09	0.8429	2.9072	0.00	25.0000
1.Turnike 2.Ascl.Queue	0.1217	0.01	0.05758960	0.3638	0.00	4.0000
1.Turnike 3.Ascl.Queue	0.06596769	0.01	0.04391205	0.1727	0.00	3.0000
1.Turnike 4.Ascl.Queue	0.07322419	0.01	0.03296331	0.2521	0.00	4.0000
2.Turnike 1.Ascl.Queue	2.2319	0.24	0.5439	7.2898	0.00	44.0000
2.Turnike 2.Ascl.Queue	0.1804	0.02	0.04897713	0.6057	0.00	6.0000
2.Turnike 3.Ascl.Queue	0.1247	0.02	0.02821056	0.6341	0.00	8.0000
2.Turnike 4.Ascl.Queue	0.0989	0.01	0.03759387	0.3612	0.00	5.0000
3.Turnike 1.Ascl.Queue	5.6652	0.49	2.1011	16.7151	0.00	55.0000
3.Turnike 2.Ascl.Queue	0.2598	0.03	0.0948	0.7585	0.00	4.0000
3.Turnike 3.Ascl.Queue	0.1716	0.02	0.04752019	0.5277	0.00	4.0000
4.Turnike 1.Ascl.Queue	3.9171	0.39	1.3885	9.3082	0.00	52.0000
4.Turnike 2.Ascl.Queue	0.1985	0.03	0.06150613	0.8586	0.00	4.0000
4.Turnike 3.Ascl.Queue	0.1289	0.01	0.04261917	0.3599	0.00	4.0000

Replications: 100 Time Units: Minutes

## Resource

## Usage

Instantaneous Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
1.Kal 1.Yemek Alanı Kapasitesi	0.4937	0.00	0.4662	0.5180	0.00	0.6633
1.Kal 2.Yemek Alanı Kapasitesi	0.3156	0.00	0.2878	0.3268	0.00	0.6633
Asd 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
asd 1.1	0.6061	0.00	0.5650	0.6280	0.00	1.0000
asd 1.2	0.6059	0.00	0.5647	0.6277	0.00	1.0000
asd 1.3	0.6058	0.00	0.5653	0.6266	0.00	1.0000
asd 1.4	0.6058	0.00	0.5644	0.6282	0.00	1.0000
asd 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
asd 2.1	0.4895	0.00	0.4443	0.4893	0.00	1.0000
asd 2.2	0.4895	0.00	0.4453	0.4903	0.00	1.0000
asd 2.3	0.4894	0.00	0.4439	0.4902	0.00	1.0000
asd 2.4	0.4894	0.00	0.4452	0.4902	0.00	1.0000
asd 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
asd 3.1	0.5239	0.00	0.4763	0.5352	0.00	1.0000
asd 3.2	0.5241	0.00	0.4771	0.5366	0.00	1.0000
asd 3.3	0.5240	0.00	0.4759	0.5352	0.00	1.0000
asd 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
asd 4.1	0.4339	0.00	0.3943	0.4460	0.00	1.0000
asd 4.2	0.4340	0.00	0.3949	0.4476	0.00	1.0000
asd 4.3	0.4341	0.00	0.3955	0.4464	0.00	1.0000



Replications: 100 Time Units: Minutes						
Resource						
Usage						
Number Busy	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
1.Kal 1.Yemek Alanı Kapasitesi	296.23	1.27	279.74	310.77	0.00	530.00
1.Kal 2.Yemek Alanı Kapasitesi	189.35	0.84	172.69	196.11	0.00	410.00
Asd 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
asd 1.1	0.6061	0.00	0.5660	0.6280	0.00	1.0000
asd 1.2	0.6059	0.00	0.5647	0.6277	0.00	1.0000
asd 1.3	0.6058	0.00	0.5653	0.6266	0.00	1.0000
asd 1.4	0.6058	0.00	0.5644	0.6282	0.00	1.0000
asd 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
asd 2.1	0.4805	0.00	0.4443	0.4893	0.00	1.0000
asd 2.2	0.4805	0.00	0.4453	0.4903	0.00	1.0000
asd 2.3	0.4804	0.00	0.4439	0.4902	0.00	1.0000
asd 2.4	0.4804	0.00	0.4452	0.4902	0.00	1.0000
asd 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
asd 3.1	0.5239	0.00	0.4763	0.5352	0.00	1.0000
asd 3.2	0.5241	0.00	0.4771	0.5366	0.00	1.0000
asd 3.3	0.5240	0.00	0.4759	0.5352	0.00	1.0000
asd 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
asd 4.1	0.4339	0.00	0.3943	0.4460	0.00	1.0000
asd 4.2	0.4340	0.00	0.3949	0.4476	0.00	1.0000
asd 4.3	0.4341	0.00	0.3955	0.4464	0.00	1.0000

**Ek 14. 19.10.2018 Alternatif Senaryo Rapor Sonuçları**

---

Replications: 100 Time Units: Minutes

**Key Performance Indicators**

System	Average
Number Out	1,264

Replications: 100 Time Units: Minutes

**Entity****Time**

VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	23.2980	0.03	22.9305	23.5611	9.6321	37.7957
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.7095	0.02	0.4487	0.9786	0.00	120.35
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Other Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	24.0075	0.03	23.4192	24.3303	9.6669	137.49

**Other**

Number In	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
Entity 1	2960.13	6.12	2061.00	3014.00		
Number Out	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
Entity 1	1263.75	4.84	1176.00	1328.00		
WIP	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	1183.42	4.07	1119.40	1241.57	0.00	2000.00

Replications: 100 Time Units: Minutes

Queue

Time

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
1.Kat 1.Yemek Alan Queue	0.00306590	0.00	0.00	0.05018721	0.00	1.4548
1.Kat 2.Yemek Alan Queue	62.2067	0.94	53.3890	74.6984	0.00	136.70
1.Turnike 1.Asol.Queue	0.05757093	0.00	0.03282906	0.08588189	0.00	0.8727
1.Turnike 2.Asol.Queue	0.00545026	0.00	0.00315314	0.00890449	0.00	0.1574
1.Turnike 3.Asol.Queue	0.00395581	0.00	0.00230951	0.00734149	0.00	0.1269
1.Turnike 4.Asol.Queue	0.00330381	0.00	0.00187871	0.00572274	0.00	0.0989
2.Turnike 1.Asol.Queue	0.9096	0.04	0.4366	1.5101	0.00	6.9835
2.Turnike 2.Asol.Queue	0.02173419	0.00	0.00791276	0.04576078	0.00	0.3700
2.Turnike 3.Asol.Queue	0.01446987	0.00	0.00507977	0.05382153	0.00	0.3298
2.Turnike 4.Asol.Queue	0.01332268	0.00	0.00578535	0.03592974	0.00	0.2071
3.Turnike 1.Asol.Queue	0.3239	0.03	0.1398	1.3922	0.00	4.9453
3.Turnike 2.Asol.Queue	0.01988763	0.00	0.00884265	0.06150895	0.00	0.2643
3.Turnike 3.Asol.Queue	0.01350989	0.00	0.00441892	0.03199901	0.00	0.1920
4.Turnike 1.Asol.Queue	0.3866	0.03	0.1876	1.0091	0.00	3.2637
4.Turnike 2.Asol.Queue	0.02489788	0.00	0.00743032	0.07059750	0.00	0.3277
4.Turnike 3.Asol.Queue	0.01606953	0.00	0.00602327	0.04759046	0.00	0.2368
5.Turnike 1.Asol.Queue	0.4797	0.05	0.1954	1.5028	0.00	3.8486
5.Turnike 2.Asol.Queue	0.02943219	0.00	0.00844347	0.06631235	0.00	0.2941
5.Turnike 3.Asol.Queue	0.02244438	0.00	0.00816953	0.0903	0.00	0.2836
Other						

Replications: 100 Time Units: Minutes

### Queue

#### Other

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
1.Kat 1.Yemek Alanl.Queue	0.02896207	0.02	0.00	0.4884	0.00	20.0000
1.Kat 2.Yemek Alanl.Queue	949.99	3.86	893.46	1003.42	0.00	1667.00
1.Turnike 1.Asst.Queue	0.3069	0.01	0.1534	0.4512	0.00	11.0000
1.Turnike 2.Asst.Queue	0.02893766	0.00	0.01473750	0.04800681	0.00	2.0000
1.Turnike 3.Asst.Queue	0.02100050	0.00	0.01221699	0.04021857	0.00	2.0000
1.Turnike 4.Asst.Queue	0.01753231	0.00	0.00952969	0.03677007	0.00	2.0000
2.Turnike 1.Asst.Queue	3.8689	0.18	1.8657	6.4235	0.00	63.0000
2.Turnike 2.Asst.Queue	0.0924	0.01	0.03365790	0.1946	0.00	5.0000
2.Turnike 3.Asst.Queue	0.05154939	0.01	0.02160743	0.2269	0.00	4.0000
2.Turnike 4.Asst.Queue	0.05668965	0.00	0.02460872	0.1528	0.00	3.0000
3.Turnike 1.Asst.Queue	1.4266	0.15	0.5663	6.2045	0.00	43.0000
3.Turnike 2.Asst.Queue	0.06798020	0.01	0.03665298	0.2741	0.00	3.0000
3.Turnike 3.Asst.Queue	0.05950251	0.01	0.01764366	0.1426	0.00	2.0000
4.Turnike 1.Asst.Queue	1.6111	0.14	0.7531	4.2629	0.00	28.0000
4.Turnike 2.Asst.Queue	0.1040	0.01	0.02896748	0.2982	0.00	3.0000
4.Turnike 3.Asst.Queue	0.05712664	0.01	0.02505331	0.2010	0.00	2.0000
5.Turnike 1.Asst.Queue	1.6193	0.16	0.6258	5.1509	0.00	34.0000
5.Turnike 2.Asst.Queue	0.0994	0.01	0.02790017	0.2341	0.00	3.0000
5.Turnike 3.Asst.Queue	0.07581774	0.01	0.02675851	0.3096	0.00	3.0000

**Ek 15. 27.04.2018 Aktif Durum Rapor Sonuçları**

Replications: 100 Time Units: Minutes

**Key Performance Indicators**

System	Average
Number Out	2,059

Replications: 100 Time Units: Minutes

Entity						
Time						
VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	23.3229	0.02	23.0665	23.6344	9.5727	37.8461
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	4.6080	0.11	3.2297	6.0436	0.00	27.3899
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Other Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	28.0209	0.11	26.5176	28.6780	9.6554	62.6053
Other						
Number In	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
Entity 1	2124.38	6.09	2035.80	2175.80		
Number Out	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
Entity 1	2069.49	6.44	1960.00	2147.00		
WIP	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	426.71	2.56	395.21	453.44	0.00	906.00

Replications: 100 Time Unit: Minutes

## Queue

## Time

## Waiting Time

	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
1.Kat 1.Yemek Alan Queue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.Kat 2.Yemek Alan Queue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.Turnike 1.Ascl.Queue	0.0971	0.01	0.05329177	0.1881	0.00	1.2241
1.Turnike 2.Ascl.Queue	0.00960921	0.00	0.00365333	0.01724321	0.00	0.1968
1.Turnike 3.Ascl.Queue	0.00576231	0.00	0.00328456	0.01300685	0.00	0.1737
1.Turnike 4.Ascl.Queue	0.00492645	0.00	0.00251459	0.01608516	0.00	0.1841
2.Turnike 3.Ascl.Queue	0.00572095	0.00	0.00303599	0.01381312	0.00	0.1457
2.Turnike 1.Ascl.Queue	0.06163270	0.00	0.04630623	0.1326	0.00	1.1866
2.Turnike 2.Ascl.Queue	0.00740660	0.00	0.00453837	0.01266282	0.00	0.1765
2.Turnike 4.Ascl.Queue	8.9097	0.23	6.1237	11.8670	0.00	27.1870
3.Turnike 1.Ascl.Queue	9.5855	0.21	6.6939	11.7317	0.00	27.1157
3.Turnike 2.Ascl.Queue	0.00255398	0.00	0.00166401	0.00364429	0.00	0.07348207
3.Turnike 3.Ascl.Queue	0.00174595	0.00	0.00108525	0.00271587	0.00	0.06252453
4.Turnike 1.Ascl.Queue	0.8160	0.09	0.1884	2.1659	0.00	5.1389
4.Turnike 2.Ascl.Queue	0.04296602	0.01	0.01199613	0.1877	0.00	0.5080
4.Turnike 3.Ascl.Queue	0.02990112	0.00	0.00598254	0.1160	0.00	0.3498

## Other

## Number Waiting

	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
1.Kat 1.Yemek Alan Queue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.Kat 2.Yemek Alan Queue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.Turnike 1.Ascl.Queue	0.5137	0.03	0.2609	1.0224	0.00	22.9800
1.Turnike 2.Ascl.Queue	0.04553215	0.00	0.01847844	0.0937	0.00	3.0000
1.Turnike 3.Ascl.Queue	0.03043726	0.00	0.01665656	0.06674011	0.00	3.0000
1.Turnike 4.Ascl.Queue	0.02605750	0.00	0.01271872	0.05741937	0.00	3.0000
2.Turnike 3.Ascl.Queue	0.02697230	0.00	0.01407997	0.06396076	0.00	2.0000
2.Turnike 1.Ascl.Queue	0.3849	0.02	0.2181	0.6350	0.00	15.0000
2.Turnike 2.Ascl.Queue	0.03492029	0.00	0.01983071	0.06065305	0.00	3.0000
2.Turnike 4.Ascl.Queue	41.9735	1.18	28.5327	56.8413	0.00	183.00
3.Turnike 1.Ascl.Queue	25.7015	0.69	15.5706	32.3047	0.00	140.00
3.Turnike 2.Ascl.Queue	0.00563892	0.00	0.00434090	0.01003501	0.00	1.0000
3.Turnike 3.Ascl.Queue	0.00467576	0.00	0.00298838	0.00739976	0.00	1.0000
4.Turnike 1.Ascl.Queue	2.2524	0.25	0.5050	6.0269	0.00	45.0000
4.Turnike 2.Ascl.Queue	0.1185	0.02	0.03244065	0.5224	0.00	5.0000
4.Turnike 3.Ascl.Queue	0.06249039	0.01	0.01439277	0.3229	0.00	3.0000



**Ek 16. 27.04.2018 Tarihi Alternatif Senaryo 1 Rapor sonucu**

Replications: 100 Time Units: Minutes

**Key Performance Indicators**

<b>System</b>	<b>Average</b>
Number Out	1,415

Replications: 100 Time Units: Minutes

<b>Entity</b>						
<b>Time</b>						
VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	23.3538	0.03	23.0261	23.8119	9.8214	37.8438
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.07609146	0.00	0.05154699	0.1088	0.00	1.8495
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Other Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
<b>Entity 1</b>	<b>23.4299</b>	<b>0.03</b>	<b>23.0968</b>	<b>23.8728</b>	<b>9.8214</b>	<b>38.4967</b>
<b>Other</b>						
Number In	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
Entity 1	1469.82	5.61	1354.00	1515.00		
Number Out	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
Entity 1	1414.74	6.12	1304.00	1499.00		
WIP	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	245.33	1.05	224.80	257.41	0.00	557.00

Replications: 100 Time Units: Minutes

## Queue

## Time

## Waiting Time

	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
1.Kat 1.Yemek Alan Queue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.Kat 2.Yemek Alan Queue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.Turnike 1.Asc.Queue	0.04199248	0.00	0.02643152	0.08516785	0.00	0.2657
1.Turnike 2.Asc.Queue	0.00396107	0.00	0.00242679	0.00648878	0.00	0.1186
1.Turnike 3.Asc.Queue	0.00287678	0.00	0.00158925	0.00586261	0.00	0.1010
1.Turnike 4.Asc.Queue	0.00237439	0.00	0.00141084	0.00652847	0.00	0.0961
2.Turnike 1.Asc.Queue	0.04730766	0.00	0.03063096	0.07831979	0.00	0.6970
2.Turnike 2.Asc.Queue	0.00458114	0.00	0.00183852	0.00895489	0.00	0.1513
2.Turnike 3.Asc.Queue	0.00327734	0.00	0.00192069	0.00569933	0.00	0.0988
2.Turnike 4.Asc.Queue	0.00275998	0.00	0.00166221	0.00473486	0.00	0.07457881
3.Turnike 1.Asc.Queue	0.1491	0.01	0.07500965	0.3335	0.00	1.7842
3.Turnike 2.Asc.Queue	0.00999560	0.00	0.00377222	0.02404020	0.00	0.1561
3.Turnike 3.Asc.Queue	0.00662142	0.00	0.00286215	0.01396877	0.00	0.1087
4.Turnike 1.Asc.Queue	0.05218851	0.00	0.02286223	0.1601	0.00	0.9749
4.Turnike 2.Asc.Queue	0.00412949	0.00	0.00067447	0.01134566	0.00	0.07586104
4.Turnike 3.Asc.Queue	0.00292742	0.00	0.00087541	0.00822152	0.00	0.08351018

## Other

## Number Waiting

	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
1.Kat 1.Yemek Alan Queue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.Kat 2.Yemek Alan Queue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.Turnike 1.Asc.Queue	0.1819	0.01	0.1071	0.3845	0.00	11.0000
1.Turnike 2.Asc.Queue	0.01713911	0.00	0.01052474	0.02929357	0.00	2.0000
1.Turnike 3.Asc.Queue	0.01245963	0.00	0.00700948	0.02646673	0.00	2.0000
1.Turnike 4.Asc.Queue	0.01029285	0.00	0.00560248	0.02974360	0.00	2.0000
2.Turnike 1.Asc.Queue	0.1790	0.01	0.1054	0.2889	0.00	9.0000
2.Turnike 2.Asc.Queue	0.01732939	0.00	0.00699439	0.03439196	0.00	2.0000
2.Turnike 3.Asc.Queue	0.01238892	0.00	0.00709353	0.02177430	0.00	2.0000
2.Turnike 4.Asc.Queue	0.01043822	0.00	0.00594844	0.01818460	0.00	1.0000
3.Turnike 1.Asc.Queue	0.2678	0.02	0.1102	0.6090	0.00	16.0000
3.Turnike 2.Asc.Queue	0.01790321	0.00	0.00688841	0.04389949	0.00	2.0000
3.Turnike 3.Asc.Queue	0.01168594	0.00	0.00486683	0.02550818	0.00	1.0000
4.Turnike 1.Asc.Queue	0.04826026	0.00	0.01590416	0.1726	0.00	9.0000
4.Turnike 2.Asc.Queue	0.00320135	0.00	0.00046920	0.00855034	0.00	1.0000
4.Turnike 3.Asc.Queue	0.00227025	0.00	0.00068898	0.00711138	0.00	1.0000

**EK 17. 28.11.2018 Tarihi Aktif Durum Rapor sonuçları**

Replications: 100 Time Units: Minutes

**Key Performance Indicators**

System	Average
Number Out	113

Replications: 100 Time Units: Minutes

Entity						
Time						
VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	21.5187	0.10	20.2108	22.9072	9.7495	37.5167
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.05422586	0.00	0.02465503	0.1780	0.00	1.2145
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Other Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	21.5729	0.10	20.2819	22.9517	9.7495	37.5167
Other	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	300.07	3.09	271.00	335.00		
Number In	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	113.07	2.02	87.0000	137.00		
Number Out	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	68.9965	0.81	60.0969	79.3098	0.00	224.00

Replications: 100 Time Units: Minutes

**Queue****Time**

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
1.Kat 1.Yemek Alani.Queue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.Turnike 1.Asci.Queue	0.1065	0.01	0.05116255	0.2876	0.00	1.5150
1.Turnike 2.Asci.Queue	0.00919770	0.00	0.00393675	0.03660058	0.00	0.2411
1.Turnike 3.Asci.Queue	0.00597217	0.00	0.00276498	0.03169591	0.00	0.1927
1.Turnike 4.Asci.Queue	0.00515008	0.00	0.00243252	0.01714732	0.00	0.1491

**Other**

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
1.Kat 1.Yemek Alani.Queue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.Turnike 1.Asci.Queue	0.4907	0.04	0.2157	1.3554	0.00	19.0000
1.Turnike 2.Asci.Queue	0.04190555	0.01	0.01700075	0.1858	0.00	3.0000
1.Turnike 3.Asci.Queue	0.03162771	0.00	0.01126941	0.1590	0.00	3.0000
1.Turnike 4.Asci.Queue	0.02330297	0.00	0.01024606	0.08466739	0.00	2.0000

