



Journal of Recreation and Tourism Research

Journal home page: www.jrtr.org

ISSN:2148-5321

BEKLEME HATTI (KUYRUK) MODELİYLE SERVİS SİSTEMİNİN ANALİZİ: BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ MERKEZİ YEMEKHANESİ ÖRNEĞİ

Sait PATIR^a

Ahmet USLU^b

Abdülkadir UYRUN^c

^aBingöl Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Bingöl, Türkiye (spatir@bingol.edu.tr)

^bBingöl Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Bingöl (ahmetuslu@bingol.edu.tr)

^cSiirt Üniversitesi, Kurtalan Meslek Yüksekokulu, Siirt (auyrun@gmail.com)

ARTICLE HISTORY

Received:
28.06.2017

Accepted:
17.08.2017

Anahtar Kelimeler:

Bekleme hattı modeli
Yiyecek içecek
Fast food işletmeleri

Keywords:

Queuing line model
Food and beverage
Fast food firms

ÖZ

Fast food işletmeleri hızlı servis sunma özellikleriyle restoranlardan ayrılmaktadır. Dolayısıyla müşterilerin bu tip işletmelerden beklentileri, hizmet taleplerinin en kısa sürede karşılanmasıdır. Bekleme hattı modeli matematiksel modeller ve performans ölçütlerinden yararlanarak, kuyruk sistemlerindeki müşteri akışlarını değerlendirmek için kullanılan analitik bir yöntemdir. Bekleme hattı modeliyle, servis sistemlerindeki bekleme problemlerini optimum düzeye indirmek mümkündür.

Bu çalışmada, bekleme hattı modeli ile Bingöl Üniversitesi Merkez Yemekhanesinde öğrencilerin yemek kuyruğunda beklemelerine ilişkin veriler incelenmiş ve sistemin ortalama performansı hesaplanmıştır. Veriler Bingöl Üniversitesi Sağlık, Kültür ve Spor Dairesi Başkanlığı'ndan alınmıştır.

ABSTRACT

The fast food firms serve different from other food and beverage firms by speedy. So the fast food firms are expected to supply the customers' demands. Queuing line model is a analytical method that provides to evaluation of customer's flowing on queueby using mathematical methods and performance measures. With the queuing line model is possible to decrease waiting problems on service systems to optimal level.

In this research is investigated, wait of students that is on the queue in Bingol University Center Catering Services by means of queuing line model. The data were examined and the average performance of the system is calculated. The data were obtained from Bingol University Department of Health, Culture and Sports.

*Sorumlu Yazar: Sait PATIR

E posta: spatir@bingol.edu.tr

GİRİŞ

Bekleme, günlük hayatta sıklıkla karşılaşılan bir durumdur. Bankalarda, restoranlarda, süpermarketlerde, otellerde, hastanelerde, üniversite yemekhanelerinde ve daha birçok yerde talebin karşılanması için beklenmektedir. Günümüz koşullarında maddi olmayan bir değer olarak kabul edilen zaman faktörünün ön plana çıkması, yaşanan bekleme sorun haline gelmesindeki en önemli etken olarak kabul edilebilir. Hizmet almak için gelen müşteriler beklemek zorunda kaldıklarında bu durum onlar için katlanılması gereken bir maliyet haline dönüşür.

Müşterilerin taleplerinin anında karşılanamaması durumunda ortaya çıkan bekleme problemine çözüm bulmak için işletmeler, birçok unsurun yanı sıra hizmet kapasitesini arttırmak önemli bir çözüm olabilir. Hizmet kapasitesinin artırılması müşterilerin katlanacağı maliyeti azaltmakta fakat bu çözüm müşterilerin gelmediği zamanlarda birimlerin boş kalmasına ve işletme maliyeti sorununa neden olacaktır.

Sıra beklemenin söz konusu olduğu hizmet işletmelerinde, hizmet talebi tam olarak belli olmadığından, bu belirsizlik birbirine zıt iki durumu ortaya çıkarmaktadır. Bunlardan ilki, müşterilerin beklemesi ya da bekleme nedeniyle müşteri kaybı, ikincisi ise hizmet biriminin boş beklemesidir (Çevik ve Yazgan, 2008).

Bekleme hattı modeli, talebin belirsiz olduğu koşullarda birbiriyle ters orantılı bu iki maliyet sorununa çözüm bulmak için yöneticilere analitik çözüm önerisi sunan bir yöntemdir. Talebin belirsiz olduğu durumlarda hizmet sunan sistemlerin davranışını tahmin etmek amacı ile model kurmak için geliştirilen bekleme hattı modelleri, sistem hakkında detaylı bilgi sunmakta ve bu veriler doğrultusunda sistemi şekillendirme olanağı sağlamaktadır.

Hızlı yiyecek içecek işletmelerinde talep belirsizdir başka bir deyişle rastsaldır ve bu tip durumlarda bekleme problemlerinin ortaya çıkması kaçınılmazdır. Hızlı yiyecek içecek işletmelerindeki önemi dikkate alındığında hızlı işlemeyen ve talebe karşılık veremeyen işletmelerde oluşacak bekleme, müşterilerin servis kalitesi ne olursa olsun bir memnuniyetsizliğe ve dolayısıyla müşteri kaybına neden olacaktır. Bu alanda yapılan çalışmalarda (Friman, 2009; Hwang ve Lambert, 2008) bunu doğrulamaktadır. Bu nedenle hızlı yiyecek içecek işletmelerinde bekleme sorununun çözümü bu tip işletmeler için oldukça önemlidir.

Çalışmanın bundan sonraki bölümlerinde ilk olarak bekleme hattı modeli ile daha önce yapılmış çalışmaların bir kısmı özetlenmiş daha sonra bekleme hattı kuramı genel hatları ile açıklanmıştır. En son olarak ta Bingöl Üniversitesi Merkez Yemekhanesi'nin performansı bekleme hattı modeli ile analiz edilmiştir

BEKLEME HATTI KURAMI

Yöneylem Araştırmaları ve Sistem Analizi disiplinlerinin en önemli yöntemlerinden biri olan bekleme hattı teorisinin ortaya çıkış tarihi, her iki disiplinden çok daha öncelere gider. Değişik çalış- mallarda kuyruk teorisine ilgili ilk çalışma Danimarkalı mühendis Karl Erlang'a atfedilmektedir. Ancak bu alandaki ilk eser Johannsen'in1907'de yazdığı "Bekleme Zamanları ve Telefon Etme Sayısı" (Waiting Times and Number Of Call) başlığını taşıyan makalesidir. Fakat Erlang'ın1909'da başlayan bir dizi makaleleri kuyruk teorisine alanındaki çalışmaları hızlandıran ve etkileyen ilk eserlerdir (Timör, 2001: 434).

Günümüzde bekleme hattı teorisine, yöneylem araştırmalarının ve olasılık teorilerinin geniş bir alt kümesi olarak kabul edilmektedir. Bunun yanında bilgisayar sistemleri ve bekleme hattı teorisindeki gelişmeler bu teorisinin bilgisayar sistemlerinde de kullanımının yaygınlaşmasına neden olmuştur (Gunther, 2011: 18–19).

Bekleme hattı modelleri, kişilerin bir veya birden fazla sunucudan hizmet almak için kuyruğa katılması sonucu, bekleme yaşanan sistemler üzerine yapılan çalışmalardır. Bekleme hattı modelleri, bekleme hatları (kuyruklarla) ile ilgili sorunlarla ilgilenir (Nagel ve Çetin, 2002). Bekleme hattı modelinin amacı, sistemin işleyişini inceleyerek sistemle ilgili değişkenleri tespit etmek, sistemle ilgili belli maliyetleri azaltacak ve sistemin çalışmasını daha iyiye doğru düzenleyecek araçları sunmaktır (Üreten, 2006: 106).

Bekleme sorunu incelenmeden önce beklemeyle ilgili temel gerçekliğin ortaya konması ve bu çerçevede incelenmesi gerekir. Beklemeyle ilgili iki kavram, bekleme maliyeti ve servis maliyeti, beklemenin sorun haline gelmesindeki temel faktörlerdir. Kuyruқта geçirilen zaman insanlar, makine, teçhizat vb. için bekleme maliyeti olarak kabul edilir

ve bekleme süresi uzadıkça bu maliyette artmaktadır. Bekleme süresi ve buna bağlı olarak bekleme maliyeti, hizmet kapasitesi artırılarak çözülebilir. Bu durumda ise işletmelerin katlanmak zorunda oldukları servis maliyeti ortaya çıkmaktadır. Birbiriyle ters orantılı bu iki durum için doğru kararı vermek, iki maliyetinde optimum düzeye indirgenmesiyle sağlanabilir (Tekin, 2008: 328).

Bekleme hattı modelinin temel avantajı; müşterilerin bekleme süreleri, geliş ve servis süreleri hakkında işletmeler için önemli hususların belirlenmesidir. Beklemelerin oluştuğu işletmelerde söz konusu hususların belirlenmesi işletmenin iş yapış süreci ve talep özelliklerini ortaya koymakla beraber, işletmelerin arz ve talep dengelerini gözden geçirmelerine de yardımcı olacaktır. Böylelikle arzın talebe göre düzenlenmesi yani bekleme süresi ile hizmet kapasitesi arasındaki dengenin durumu ortaya konmuş olacaktır (Cernea vd., 2010).

Kuyruk modeli, beklemelerin yönetilebilmesi ve etkili karar alınabilmesi için, tek kuyruk tek kanal, tek kuyruk çoklu kanal gibi çeşitli modeller ve bunlara ait matematiksel formüller içerir. Bu modeller bekleme hatları ve işletme süreçleriyle ilgili aşağıdaki bilgileri verir (Anderson vd. , 2010: 656).

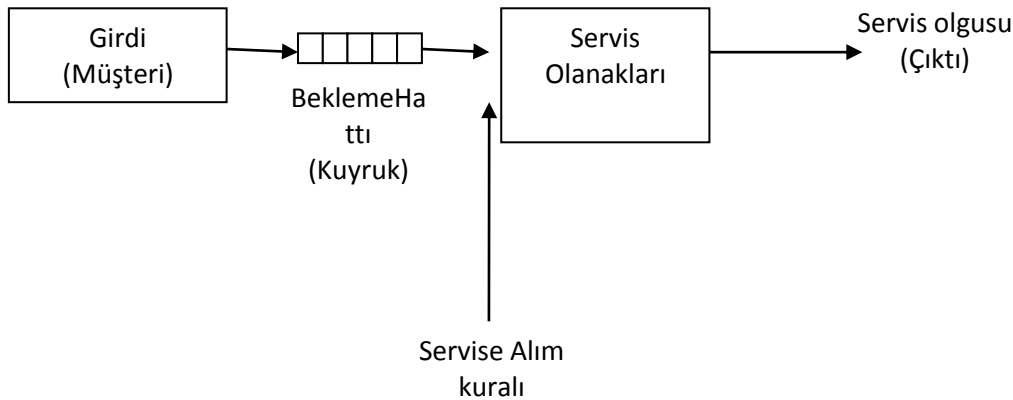
- Sistemde hiç müşteri bulunmama olasılığı,
- Kuyruktaki ortalama müşteri sayısı,
- Sistemdeki müşterilerin ortalaması (kuyruktaki bekleyen ve hizmet alanlar),
- Bir müşterinin kuyruktaki geçirdiği (harcadığı) ortalama süre,
- Bir müşterinin sistemde geçirdiği toplam süre (kuyruktaki bekleme ve servis süresi dâhil),
- Bir müşterinin hizmet almak için bekleme olasılığı.

Bu bilgiler ışığında yöneticinin söz konusu bekleme sorununa çözüm yolları bulma sürecinde, sağlıklı ve analitik düşünme olanağı sağlanmış olacaktır.

Bekleme Hattının Temel Bileşenleri

Bekleme hattı sistemi, müşterilerin geliş süreçlerine göre geldikleri ve servis süreçlerine göre servis olanaklarından hizmet aldığı sistemler olarak tanımlanabilir. Bu sistemlerde servis veya hizmet verenlerin sayısı bir veya birden fazla olabilir. Gelen müşteriler servis olanaklarının uygun olması durumunda hemen hizmet alır eğer servis sunan birimler meşgulse kuyruk disiplinine göre kuyruğa girer. Müşteriler sistemden ayrılmadan önce bir veya birden fazla servis bölümünden geçerler (Dombacher, 2010: 53).

Bekleme hattı sistemlerinin işleyişinden hareketle modelin genel yapısını oluşturan bileşenlerin girdi, kuyruk disiplini, servise alım, servis süreci ve çıktı (servis olgusu) olmak üzere 5 (beş) elemandan oluştuğu söylenebilir. Bu bilgiler ışığında en genel anlamda kuyruk modeli aşağıdaki şekilde gösterildiği gibidir.



Şekil 1. Bekleme Hattı Modeli Temel Yapısı

Bekleme hattı modelinin temel bileşenlerinden hareketle ortaya çıkan Şekil 2.1 incelendiğinde bekleme hattı sürecinin girdi yani müşterilerin gelişleri ile başlayıp servis veya hizmet aldıktan sonra sistemi terk etmelerine kadar uzanan bir süreç olduğu görülmektedir.

Girdi (Müşteriler): Girdi, müşterilerin hizmet almak için sisteme geliş ve kuyruğa girişlerini ifade eder.

Bekleme Hattı(Kuyruk): Servis için beklemekte olan müşteri sayısıdır.

Kuyruk Disiplini (Servise Alım Kuralı): Kuyruk disiplini, kuyrukta hizmet almak için bekleyen müşterilerin servise alımlarıyla ilgili kuralları içerir. Herhangi bir ayırım, öncelik veya işlem süresine dayalı olmayan sistemlerde *first in firstout*(FİFO) kuralı yaygın olarak kullanılmaktadır. FİFO kuralında, ilk gelen müşteri ilk olarak servise alınır ve sistemden çıkar. Son gelenin ilk servise alındığı LİFO (*last in firstout*) kuralı bilgisayar programcılığı yığınlarında veya müşterilere servisin hemen yapılmasından dolayı zamanın arttığı sistemlerde kullanılan bir disiplindir. Servise alımın rastgele olduğu servis disiplini SİRO (*service in randomorder*) olarak ifade edilir (Caulkins, 2010).

Servis Olanakları: Servis olanağı, belli bir zamanda bir müşteriye hizmet verebilecek şekilde bir veya daha fazla servis kanalından oluşmaktadır.

Çıktı (Servis Olgusu): Çıktı (servis olgusu), bekleme hattı modelinde girdilerin ve hizmet sürecinin bir sonucudur.

Bekleme Modellerinde Kullanılan Temel Notasyonlar ve Formüller

Bekleme sistemlerinde kullanılan birçok bekleme modeli bulunmaktadır. Bu modellerde kullanılan notasyonlar modelin yapısına göre değişmektedir. Bu çalışmada genel bir bekleme modelinin notasyonları açıklanacaktır. Diğer modellerde kullanılan notasyonlara çalışmada yer verilmemiştir. Bekleme modellerinin uygulanmasında kullanılan notasyonlar ve anlamları aşağıda verilmiştir (Taha, 2002: 619, Doğan, 1995: 430, Tekin, 2008: 335–336):

Ortalama kuyruk uzunluğu (Lq): Servis görmek üzere beklemekte olan müşteri sayısıdır.

Sistemdeki ortalama müşteri sayısı (Ls): Servis görmekte olan ve kuyrukta bekleyen müşteri sayısıdır.

Geliş oranı (λ): Zaman birimi başına müşterilerin kuyruk sistemine geliş sayısıdır. Gelişler arası süre ise müşterilerin gelişlerine göre aradaki geçen süredir.

Servis oranı (μ): Zaman birimi başına servis sayısıdır. Servis süresi, bir servisi gerçekleştirmek için gerekli olan zamandır.

$$\rho = \text{Sistemin ortalama kullanımı}$$

$$= \frac{\lambda}{s\mu}$$

$$W_q = \text{Kuyrukta ortalama bekleme süresi}$$

$$= \frac{L_q}{\lambda}$$

$$W = \text{Sistemde bir müşterinin harcadığı ortalama süre}$$

$$= W_q + \frac{1}{\mu}$$

$$L_q = \text{Kuyrukta ortalama müşteri sayısı}$$

$$= \lambda W$$

Kuyruk Sistemlerinde Maliyet

Kuyruk sistemlerinin yönetilmesi biri müşterilerin katlandığı diğeri ise işletmenin katlandığı iki tür maliyet içerir. Bunlardan ilki olan müşterilerin katlandığı maliyet, servis veya hizmet almak için beklemelerinden kaynaklanan maliyeti ifade eder. İşletmenin katlandığı maliyet ise işletmelerin müşterilerin beklemelerini azaltmak veya hizmet

kalitesini arttırmak için servis sunan birimlerinin sayısını arttırarak katlandığı servis maliyetidir. Örneğin; hastanelerin acil servis kaynakları (doktor, hemşire veya tıbbi araç gereç gibi) kullanılmadığında maliyete neden olmaktadır. Ancak acil bir durumun oluşması halinde hastanın acı çekmesi, sinirlenmesi hatta ölmesi gibi tehlikeli durumlar hesaba katıldığında tedavinin veya müdahalenin ertelenmesi söz konusu değildir (Liebler ve Mcconnell, 2004: 157).

Hizmet işletmelerinde durum bu kadar ciddi sonuçlar doğurmasa da müşterilerin bekleme nedeniyle ortaya çıkan zaman kaybı işletmeler için önemli bir maliyet olarak kabul edilir.

Bekleme hattı sistemlerinde işletme maliyetlerinin önemli bir yeri vardır. Burada iki türlü mali-yet söz konusudur. Bunlardan birisi müşterilerin bekleyişlerinden dolayı oluşan maliyet, diğeri ise hizmet olanaklarının boş kalışından dolayı oluşan maliyettir. Sisteme gelen müşterilerin büyük bir oranına hizmet verilmek istendiğinde, dalgalanmaları göz önünde bulundurmak için hizmet kapasite-sini gereğinden fazla tutmak gerekmektedir. Bu uygulama bazen hizmet olanaklarının aylak (boş) kalmasına neden olur. Hizmet olanaklarının aylak kalışı ise müşteri olmamasından kaynaklanabileceği gibi, müşterilerin hizmet alımına kadar beklemeleri durumlarından ve müşterilerin gelişleri arasındaki zaman farklılaşmalarından da meydana gelebilir. Hizmete açık iken talep azlığından aylak kalan her hizmet noktasındaki işletme giderlerinin tümü, aylak kalış maliyeti olarak tanımlanır. Hizmet olanaklarının boş kalışından oluşan bu maliyet, hizmet kapasitesiyle doğru orantılıdır. Hizmet kapasitesi arttıkça aylak kalış maliyeti de artacaktır (Çevik ve Yazgan, 2008).

Bekleme hattının yönetimi müşterileri bekletmek veya daha fazla servis sağlayıcı buldurmak arasında bir denge kurmayı kapsamaktadır. Bekleme maliyeti düşerse, servis maliyeti artmaktadır. Yani servis maliyeti ile bekleme maliyeti arasında ters orantı olduğu söylenebilir (Bruner vd., 2003:136).

LİTERATÜR TARAMASI

Bekleme hattı modelinin uygulama alanı oldukça geniştir. Hastanelerde (Sonnenberg, 2000; Caulkins, 2010) iletişim ağlarında (Wang vd., 2012; Bhaskar ve Lavanya, 2010; Louvros vd., 2007), trafik sistemlerinde (Soh vd.,2009; Feng vd., 2002), demir yolu taşımacılığı sistemlerinde (Wendler, 2007) uygulamalarına rastlamak mümkündür.

Yiyecek içecek sektörüne yönelik bekleme hattı modeli uygulamaları incelendiğinde;

Parkan (1987) Fast Food restoranda uygulamış olduğu simülasyon modelinin sonuçlarını içermektedir. Simülasyon modelinde amaç, işletme müşterilerinin kuyrukla karşılaştıklarında kuyruktan ayrılma ve kuyruğa girmekten kaçınma davranışlarını açıklamaktır. Çalışma sonucunda müşterilerin bekledikleri hizmet süresi ile almış oldukları hizmet süresine göre, kuyrukla karşılaşan müşterinin, davranışlarının şekillendiği belirlenmiştir.

Curin vd. (2005), Michigan Üniversitesinde bulunan Tim Hortons restoranda uygulanan çalışma, restoranın etkinliğini arttırmak için yapılmıştır. Restoran iki aşamalı servis sisteminden oluşmaktadır. İki aşamaya ilişkin veriler birbirinden bağımsız olarak elde edilmiştir. Çalışmada servis sistemiyle ilgili senaryolar geliştirilmiş ve analiz sonucu işletmeye uygun olduğu düşünülen sistem önerilmiştir.

Chun-Hsiung Lan ve Kuo- Torng Lan (2006) “Model, Analysis And Application of Employee Assigment for Quick Service Restourant” adlı çalışmalarında, bekleme hattı modelini sadece servis kapasitesini ölçmek için değil aynı zamanda çalıştırılması gereken personel sayısını belirlemek için kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda insan kaynakları yöneticilerine pratik ve test edilmiş öneriler sunmuşlardır.

Chun-Hsiung Lan, Chang ve Kuo (2010) ile yapmış olduğu bir diğ er çalışmada ise servis talebindeki değişimin işletmeler için kontrol edilmesi güç bir hale geldiğine dikkat çekmiş ve hızlı yiyecek içecek sektörü için rekabet edebilirlikte servis oranını arttırmanın önemine vurgu yapmıştır. Çalışmada servis işlevi oluşturmak için servis dinamikleri modellenerek simülasyon uygulanmıştır.

Dharmawirya ve Adi (2011) Restoranların uzun beklemelerden dolayı müşteri kaybetmemek için kapasitelerini arttırma yoluna gittiklerini belirtmiş ancak bunun müşteri kaybını engellemek için yeterli olmadığına vurgu yaparak matematiksel bir modelin gerekliliğini savunmuştur. Çalışmada Little’s teorimi kullanılarak işletmeye ilişkin veriler

analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, yoğun işletmelerde kuyruk modellerinin kullanılmasının faydalı olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Yerli literatürde bekleme hattı modeliyle ilgili bakım onarım, çağrı merkezi, hastane ve bankacılık gibi alanlarda uygulamalara rastlamak mümkündür. Bu çalışmalardan bazıları şu şekilde sıralanabilir;

Düzakın ve Demircioğlu (2005), Bakım–onarım sistemi için bakımcı sayısının belirlenmesi, koruyucu bakım periyodunun belirlenmesi, tampon stok miktarının belirlenmesi ve yedek makine kullanılması gibi çeşitli yaklaşımlar bir gıda üretim işletmesinde uygulanmıştır. Çalışma sonucunda işletme sistemine yönelik öneriler sunulmuştur.

Kıraçlı (2007) Çağrı merkezlerinde verimliliğin optimizasyonu ele almış ve farklı kısıtları değerlendirerek minimum maliyet amacına yönelik bir çalışma yapmıştır. Çalışmada iki farklı performans kriteri olan servis seviyesi ve çağrı kaybetme oranına göre aynı veriler üzerinden uygulama yapılmış ve firmanın verimlilik optimizasyonu sağlaması için aynı çağrı girdisini daha düşük maliyetle karşılayabildiği servis seviyesi performans kriterini seçmesinin uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Şahin (2007), Çalışmasında, spor tesislerindeki sistemin kapasite sorununa etki eden faktörleri belirlemeye çalışmıştır. Elde edilen veriler Arena paket programıyla analiz edilmiştir. Çalışmada spor tesislerinin spor aleti sayısını değiştirmeden bazı pazarlama stratejileriyle, oluşacak kuyruğun engellenebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Akarçay (2008) Banka şubesine uygulamış olduğu çalışmasında bankada açık tutulan gişe sayısı ve müşteri talebine göre işletmenin hizmet kapasitesini düzenlemeye yöneliktir. Çalışmada banka şubesi verileri incelenmiş kapasite kullanımının düşük olduğu sonucuna ulaşılmış ve bu soruna yönelik çözüm önerileri sunulmuştur.

Özdağoğlu vd. (2009) Ege bölgesinde bir araştırma ve uygulama hastanesinde yapmış oldukları çalışmada, hastaların tanı ve önceliklere göre sınıflandırılmasının servis kalitesinin iyileştirilmesi ve yoğunluğun kontrol altına alınması amacıyla kullanılabileceği düşünülerek acil hasta verileri girdi olarak kullanılarak bir simülasyon modeli geliştirilmiştir. Çalışmada hastaların acil servislere başvurma nedenleri ve doktor ve hemşire görev planlarıyla ilgili sonuçlara ulaşılmıştır.

FAST FOOD İŞLETMELERİ

Fast Food işletmeleri tüketiciler tarafından çabuk ve pratik hizmet sundukları için tercih edilmektedir. Günümüz koşullarında sayısı artan bu işletmelerin talebe karşılık verememesi durumunda hizmet almak için gelen müşterilerin beklemelerine ve dolayısıyla kuyruk problemlerinin oluşmasına neden olacaktır (Uyrun A., 2012)

Fast Food işletmeleri genellikle hızlı servis yapan restoranlar olarak bilinir. Fast food olarak adlandırılan bu işletmeler kendilerine özgü mutfakları ve minimal servisleriyle restoranların bir türü olarak bilinirler. Fast food işletmelerde “hız” bu işletmeleri tanımlamak için kullanılan en önemli özelliktir. Bu tip işletmelerde yiyecek önceden pişirilip sınırlı bir münüyle müşterilere sunulmaktadır. Restoranlarda sunulan ağırlama hizmetinin yanı sıra bu tip işletmelerde genellikle yiyecekler müşterilere paket servis olarak sunulur. Fast foodlar restoran biçiminde kurulmalarının yanı sıra seyyar araçlarda veya yol kenarlarında konumlanarak da hizmet sunabilmektedir (www.answers.com, 2017).

Fast Food işletmelerinde “hız” işletmelerin müşterilerini memnun etmede ve kar elde etmelerinde rol oynayan en önemli etkidir. İşletmelerin yapıları incelendiğinde de bu özellikleri açıkça ortaya çıkmaktadır. Bu işletmeler önceden pişirilmiş yiyeceklerin basit sunumuyla birlikte mümkün olduğunca fazla müşteriye hitap ederek kar elde etmeyi amaçlamaktadır. İşletmeler müşterilerine hızlı bir şekilde servis sundukları müddetçe müşterileri tarafından tercih edilecek aksi durumda, servisten memnun olmayan müşteri geri gelmeyecektir. (Davis ve Heineke, 1997)

Fast Food işletmelerine tarihsel gelişimine bakıldığında ilk Fast Food restoran, 1921 yılında Amerika'nın Kansas eyaletinde kurulan, “White House olarak bilinir. Hamburger satışı yapan işletme daha önce panayırarda satılan hamburgerlerin sağlıksız koşullarda üretildiği ve güvenli olmadığını düşünen tüketicilerin algısını değiştirerek Fast Food sektörünün gelişiminde önemli rol oynamıştır.

Yiyecek içecek piyasasının en hızlı büyüyen kısmı hızlı yiyecek içecek işletmelerinden oluşmaktadır. Hızla gelişen bu sektörde müşterilere sunulan ürünler genellikle faaliyet gösterdikleri ülkenin geleneksel gıdalarından oluşmaktadır. Ülkemizde döner, pide, lahmacun, kokoreç, Amerika’da hamburger, Meksika’da tako, İtalya’da pizza gibi geleneksel ürünler tüketiciye sunulmaktadır (Uyrun A., 2012).

YÖNTEM

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bekleme problemi, sıklıkla karşılaşılan ve sadece hizmet alanlar için değil hizmet sağlayıcılar için de önemli bir problemdir. Müşteriler için bekleme, zaman kaybına işletmeler için bu durum kaynakların etkili kullanılmamasına neden olmaktadır. Öğrencilerin bekleme sürelerini azaltmak için hizmet kapasitesinin artırılması servis birimlerinin boş kalmasına, servis sağlayıcıların minimum seviyeye indirilmesi ise öğrencilerin bekleme sürelerini neden olmaktadır. Sınırlı zaman diliminde hizmet almak isteyen öğrenciler ve onlara aynı koşullarda hizmet sunmaya çalışan üniversite yemekhanelerinin optimum düzeyde çalışma prensibiyle hareket etmeleri hem öğrencilerin hızlı bir şekilde zaman kaybetmeden hizmet almaları hem de üniversitenin kaynaklarının etkili bir şekilde kullanılabilmesi açısından önemlidir.

Araştırmanın Yöntemi ve Verilerin Toplanması

Bu çalışma nitel araştırma yöntemlerinden örnek olay yöntemine göre desenlenmiş bir çalışmadır. Örnek olay yönteminde toplanan bilgiler, yalnızca inceleme konusu ünite için geçerli olup, onun ötesinde bir genelleme amacı taşımaz. Örnek olay modellerinde bilgiler gerçeğe yakındır ve olayların nedenleri daha kolay görülebilir (Karasar, 2005:86)

Çalışmanın yöntemine ve amacına uygun olduğu düşünülerek gözlem ve doküman incelemesi teknikleri kullanılmıştır. Nitel araştırma yöntemlerinde veri toplama araçlarından olan gözlem yöntemi, çalışma konusu olayla ilgili soru sormadan müdahalede bulunmadan gözlemek suretiyle veri toplamaya dayanır (Tokol, 2010:60) Bingöl üniversitesi yemekhanesinde araştırmacı tarafından hizmet süresi boyunca gözlemler yapılarak öğrencilerin servis alma süresiyle ilgili veriler toplanmıştır.

Doküman incelemesi, belli bir amaca yönelik olarak; kaynakları bulma, okuma, not alma ve değerlendirme işlemlerini kapsar (Karasar, 2005: 183). Gelişlerle ilgili bilgi elde etmek amacıyla veriler, üniversitenin ilgili kayıtlarının yapıldığı biriminden 3 Ekim-12Ekim -25Ekim ve 31Ekim 2016 tarihlerindeki 850 (sekiz yüz elli) saniyelik dokümanların teminiyle elde edilmiştir.

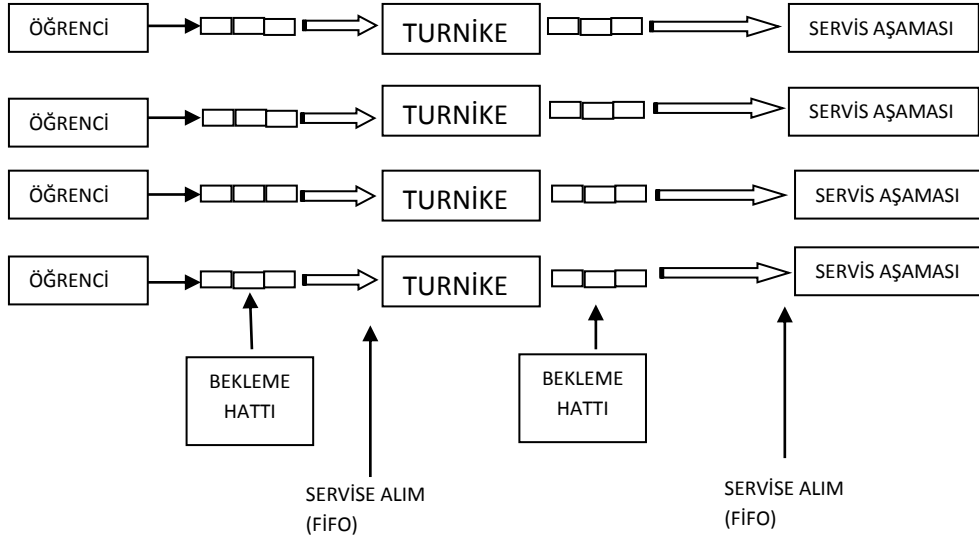
BULGULAR

Verilerin Analizi

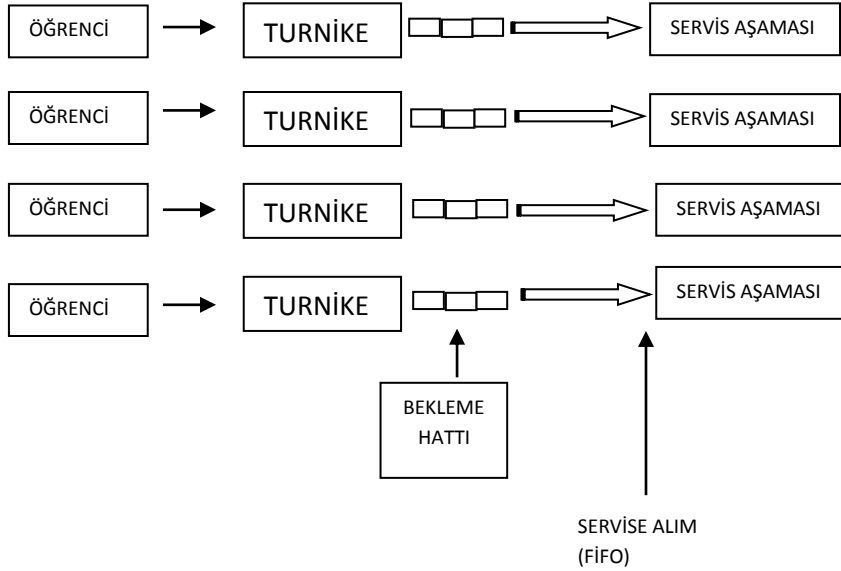
İşletme sisteminden alınan geliş sürelerinin dağılımını belirlemeye yönelik SPSS paket programında Kolmogorov - Smirnov tek örneklem uyum iyiliği testi uygulanmıştır. Matematiksel modeli kurulan sistem WİNQSB programı ile analiz edilmiştir.

Yiyecek İçecek İşletmesi Sistemi İçin Matematiksel Model Geliştirilmesi

Çalışmada ele alınan Bingöl üniversitesine ait yemekhane servis sisteminde öğrencilerin bekleme süreleri ve servis sisteminin etkinliği arasındaki optimizasyon, çözüme kavuşturulması gereken öncelikli sorun olarak ele alınmıştır. Servis sistemi Şekil 1’de gösterilmiştir. Üniversitenin servis sistemi çok kanallı ve çok aşamalı servis olanağına sahiptir. Ancak sistemdeki ilk aşamayı oluşturan “turnikeler” bekleme sürelerine neden olan faktör olarak ele alınmamıştır. Bunun nedeni bekleme sürelerine ikinci aşamadaki servislerin neden olması buna bağlı olarak turnikede bir yığılmanın gerçekleşmiş olmasıdır. Yapılan gözlemlerde de turnikelerdeki gelişlerin saniyenin onda biri kadar olduğu belirlenmiş ve bu sürede sistemi etkileyecek bir bekleme süresi olmadığı anlaşılmıştır. Bu nedenle servis sistemi çok kanallı tek aşamalı olarak ele alınmış ve analiz edilmiştir.



Şekil 2. Bingöl Üniversitesi Yemekhane sistemi



Şekil 3. Çalışmada ele alınan Bingöl Üniversitesi Yemekhane sistemi

Durumun Koşulları

İşletmenin mevcut sistemindeki durumun koşulları, yapılan gözlem ve doküman incelemesi sonucu aşağıdaki gibi olduğu belirlenmiştir.

- Müşteri gelişlerinin yapılan inceleme sonucu saniye bazında farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.
- Mevcut sistemde tek aşamalı bekleme yaşanmaktadır. Bu aşama öğrencilerin yemek aldıkları bölümdür.
- Yemekhane self servis sistemiyle hizmet vermektedir.

Modelin varsayımları

- Modelin varsayımları şu şekildedir;
- Turnikedeki geçişler beklemeye neden olmamakta servis sistemini tıkamamaktadır.
- Sistemde gelişler poisson ve servis süresi üstel dağılıma uygundur.
- Gelişlerin kaynağı sonsuzdur.
- İlk gelen ilk alınır (FIFO) sistemiyle hizmet vermektedir.
- Sistem her gün saat 12.00 ile 13.00 saatleri arasında günde 1 saat hizmet sunmaktadır.
- Yiyeceklerin büyük bir bölümü servisin başlama saatinden önce hazırlanmaktadır.
- Servis sistemi çok kanallı tek aşamalı servis olanağına sahiptir.

Modelin parametreleri

$\lambda =$ Birim zamanda servis görmek için gelen müşterilerin sayısı

$\mu =$ Birim zamanda servis süresi

$\rho =$ Sistemin ortalama etkinliği

$L_s =$ Sistemde ortalama müşteri sayısı

$L_q =$ Kuyrukta ortalama müşteri sayısı

$W_s =$ Sistemde bekleme süresi

$W_q =$ Kuyrukta bekleme süresi

$P_w =$ Sisteme gelen müşterinin bekleme olasılığı

$P_o =$ Sistemin boş olma olasılığı

Modelin Kısıtlayıcıları ve Amaç Fonksiyonu

Modelin karar değişkeni sistemdeki müşteri bekleme süreleri ve sistemin boş olma olasılığı olarak belirlenmiştir. Birindeki artış diğerinde azalışa neden olduğundan birbirleriyle çelişmektedir.

$X = (\mu \text{ yada } c)$ hizmet düzeyini temsil etmek üzere;

Birim zamanda beklenen toplam maliyet= Servis Maliyeti (SM)+Birim Zamanda Bekleme Maliyeti (BM)

Servis Maliyeti= $M \cdot X$

Birim Zamanda Bekleme Maliyeti= $M \cdot L$ (s)

Buna göre amaç fonksiyonu; $Z_{min} = SM + BM$

Kuyruk sistemlerinde gelişlerin, servis süresine oranı 1'den büyükse sistem denge durumunda değildir. Eğer gelişlerin, servis süresine oranı 1 veya birden küçükse sistem denge durumundadır. Buna göre sistemin denge durumunda olması için;

$$\frac{\lambda}{\mu} \leq 1 \text{ Olması beklenmektedir.}$$

Servis sistemindeki veriler incelendiğinde bir kanal için servis süresi dakika bazında 2 müşteri ve gelişler dakika bazında 28 müşteri olduğuna göre kanal sayısı 14'e kadar sistemin denge durumunda olacağı kabul edilmektedir.

Modelin Parametrelerine İlişkin Verilerin İncelenmesi

Model; gelişler, hizmet süreleri ve maliyet parametrelerine bağlıdır. Bu parametrelere ilişkin veriler üniversitenin hizmet verdiği akademik takvim içerisinde ekim ayı içerisinde rastgele seçilen tarihlerden (3 Ekim-12 Ekim - 25 Ekim ve 31 Ekim) elde edilen veriler ve araştırmacı tarafından yapılan 4 saatlik gözlemlerden oluşmaktadır.

İşletme sistemi tek aşamalı ve çok kanallı bir sitemdir. Buna göre mevcut sistem için bekleme hattı M/M/4 FIFO/∞/∞ olarak tanımlanabilir. Yemekhane sistemi bir bütün olarak ele alınmış gelen öğrencilerin istediği bir turnikeden geçerek sisteme girebilmeleri gelişlerin tüm kanallar için geçerli olmasına neden olmaktadır.

Gelişlerinin Dağılımı ve Uygunluk Testi

Yemekhaneden alınan 850 saniyelik veriler incelendiğinde 553 saniyenin her bir saniyesi için 0 (sıfır) öğrenci, 227saniyenin her bir saniyesinde 1 öğrenci, 44saniyenin her bir saniyesi için 2 öğrenci,17saniyenin her bir saniyesinde 3öğrenci ve 9saniyenin her bir saniyesinde 4 öğrenci olmak üzere toplamda 402öğrencinin geldiği tespit edilmiştir.

Tablo1. Öğrenci Gelişleri Dağılım Tablosu

Öğrenci Geliş Sayısı (M _i)	Sıklık Saniye (F _i)	M _i F _i	M _i ² F _i
0	553	0	0
1	227	227	227
2	44	88	176
3	17	51	153
4	9	36	144
	850	402	700

$$\lambda = \frac{M_i F_i}{F_i}$$

$$\lambda = \frac{402}{850} \cong 0,4729 \text{ Bir dakikada gelen müşteri sayısı (Dağılımın ortalaması)}$$

$$\sigma^2 = \frac{n \times (\sum M_i^2 F_i) - (\sum (M_i F_i))^2}{n \times (n - 1)}$$

$$\sigma^2 = \frac{850 \times 700 - (402)^2}{850 \times 849} \cong 0,6$$

Verilerin poisson dağılımına uygun olup olmadığını non-parametrik testlerle araştırmak mümkündür. Bu testlerden en yaygın ki kare ve Kolmogorov- Simirnov testleridir.

Kolmogorov-Simirnov testi gözlemlenen ve beklenen değerlerin birikimli dağılım fonksiyonları arasındaki farkla ilgilidir. İki değer arasındaki farkların en büyüğü, örneklem büyüklüğüne göre, Kolmogorov-Simirnov kritik değeriyle kıyaslanır. Eğer kritik değer büyükse kurulan yokluk hipotezi kabul edilir ve verilerin varsayılan dağılıma uygun olduğu kabul edilir. Aksi halde yokluk hipotezi reddedilir (Churchill ve Iacobucci, 2009: 362-363).

Gelişlerin poisson dağılıma uygun olup olmadığı SPSS 16.0 paket programıyla analiz edilmiştir. Buna göre $\alpha = 0,05$ anlamlılık düzeyinde;

$$H_0 = p > \alpha \Rightarrow \text{Gelişler poisson dağılıma uygundur.}$$

$$H_1 = p < \alpha \Rightarrow \text{Gelişler poissona dağılıma uygun değildir.}$$

Analiz sonucuna göre p değeri 0,545 olarak bulunmuş ve $0,545 > 0,05$ olduğundan H_0 hipotezi kabul edilmiştir. Bu sonuca göre gelişlerin poisson dağılıma uygun olduğu söylenebilir

Hizmet Sürelerinin Dağılımı

Bir sistemin servis zaman dağılımı üstel ise sistemin hizmet ettiği müşteri sayılarının dağılımı poisson bir dağılım gösterir. Başka bir ifade ile eğer hizmet edilen müşteriler, ortalaması (μ) olan bir poisson dağılım gösteriyorsa

müşterilere sunulan servis zamanları ortalaması $1/\mu$ olan üstel bir dağılım gösterir. Çünkü üstel dağılım poisson dağılımının bir ürünüdür (Sarıslan, 1986: 65; Yazgan ve Çevik, 2008).

Sistemin Analizi

Sistem çok kanallı tek aşamalı olarak analiz edilmiştir. Yemekhane sistemine ilişkin analitik çözümleme WINQSB paket programıyla yapılmıştır. Parametreler sisteme girilerek 60 dakikalık simülasyon ile sisteminin mevcut durumu ortaya konmuştur.

Analiz sonucu elde edilen sonuçlara göre sisteme alternatif olabileceği düşünülen senaryolar geliştirilmiştir. Bu senaryolar analiz edilmiş ve belirlenen amaçlara göre analiz sonuçları doğrultusunda uygun olduğu düşünülen sistem önerilmiştir.

Servis Sistemi İle İlgili Parametrelerin Belirlenmesi ve Analiz

Sisteme ilişkin gelişler, servis süreleri ve maliyet parametreleri dakika bazında belirlenerek sistemin performansını analiz etmek üzere ilgili programa belirlenen parametreler girilmiştir.

λ = birim zamanda hizmet görmek için gelen müşterilerin sayısı,

$\lambda = 402/850=0,47$ saniye bazında gelen öğrenci sayısı

$\lambda = 0,47*60 = 28,2 \cong 28$ dakika bazında gelen öğrenci

μ = zaman birimi başına hizmet gören müşteri sayısı,

Araştırmacı tarafından yapılan gözlemler sonucunda turnike ve servis alıp çıkış süresi, hemen hemen her kanal için koşullar aynı olduğundan, bir öğrenci için yaklaşık 30 saniye olduğu tespit edilmiştir. Her bir dakikada 2 müşterinin hizmet gördüğü sistemde kanal sayısı 4 olduğuna göre bir dakikada 8 öğrenci hizmet alabilmektedir.

Buna göre;

Sistemde bir dakikada hizmet gören öğrenci sayısı; $\mu = (60/30)*4 = 8$ müşteri/ dakika

Tablo 2.Mevcut Sistemin Performans Özeti

Sistemin ortalama etkinliği ρ	%81,3386
Sistemdeki ortalama müşteri sayısı L_s	5,1845
Bekleme hattındaki ortalama müşteri sayısı L_q	1,9310
Servis biriminin boş olma olasılığı P_o	%1,9018
Öğrencinin ortalama serviste harcadığı süre w	0,1917
Gelen öğrencinin bekleme olasılığı P_w	%59,5989

Mevcut sistemde ortalama etkinlik %81,3386, sistemde öğrenci sayısının yaklaşık 5 kişi ve gelen öğrencinin bekleme olasılığının %59,5989 ve servis sağlayıcıların boş kalma olasılıklarının %1,9018 olduğu tespit edilmiştir. Buna göre öğrenciler sisteme geldiklerinde kuyrukla karşılaştıklarından bekleme maliyetlerinin olduğu buna karşın servis sağlayıcıların nerdeyse boş kalmadıkları için bekleme maliyetlerinin çok düşük olduğu belirlenmiştir.

Mevcut 4 kanallı sistem amaç fonksiyonu açısından değerlendirildiğinde;

Servis Maliyeti= $M_1 * X$

Birim Zamanda Bekleme Maliyeti= $M_2 * L_2$ (s)

Amaç fonksiyonu; $Z_{min} = SM + BM$

Servis maliyetleri ve bekleme maliyetleri çalışma kapsamında irdelenmediğinden, sistem maliyetlerini etkilemeyecek şekilde, iki maliyette çarpmada etkisiz eleman olan 1 olarak ele alınacaktır.

$$\text{Servis Maliyeti} = 1 * 4 = 4$$

$$\text{Birim Zamanda Bekleme Maliyeti} = 1 * 5,1845$$

$$\text{Amaç fonksiyonu; } Z_{min} = 4 + 5,1845 = 9,1845$$

Amaç fonksiyonuna göre servis ve bekleme maliyetleri toplamı 9,1845 olarak bulunmuştur. Eldeki verilerle sistemin optimum çalışmasını sağlayacak şekilde tasarlanması için alternatif senaryolar geliştirilecektir. Bu senaryolardaki toplam maliyetlere göre en uygun sisteme karar verilecektir.

Sistemle İlgili Senaryoların Geliştirilmesi

Yemekhane mevcut sisteminde dikkat çeken özellik servis maliyetlerinden ziyade sistemdeki öğrenci sayısı ve öğrencilerin bekleme olasılıkları olduğundan servisteki kanal sayısı artırılarak çözüm aranacaktır.

Senaryo 1

Öncelikle servis sistemindeki kanal sayısı 5'e çıkarılarak sistemin etkinliği analiz edilecektir. Servis kanallarının 5 olması servis süresi sabit kalmak koşuluyla sistemde aynı anda hizmet alacak öğrenci sayısını değiştirecektir.

Buna göre Senaryo 1'deki 5 kanallı sistemin parametreleri aşağıdaki gibi girilerek sistem performans özeti çıkarılmıştır;

$$\text{Müşteri gelişleri: } \lambda = 0,47 * 60 = 28,2 \cong 28 \text{ dakika bazında gelen öğrenci}$$

$$\text{Birim zaman başına hizmet gören müşteri sayısı } \mu = (60/30) * 5 = 10 \text{ müşteri/ dakika}$$

Tablo 3. 5 Kanallı Sistemin Performans Özeti

Sistemin ortalama etkinliği ρ	%55,6063
Sistemdeki ortalama öğrenci sayısı L_s	2,9672
Bekleme hattındaki ortalama müşteri sayısı L_q	0,1868
Servis biriminin boş olma olasılığı P_o	%4,6679
Öğrencinin ortalama serviste harcadığı süre w	0,1066
Gelen öğrencinin bekleme olasılığı P_w	%17,3563

Düzenlenen 5 kanallı yeni senaryoya göre sistem 60 dakika boyunca çalıştırılmış; sistem etkinliği %55,6063, sistemdeki ortalama müşteri sayısı 2,9672, servis sisteminin boş kalma olasılığı % 4,6679 ve gelen öğrencinin bekleme olasılığı %17,3563 olarak bulunmuştur.

Senaryo 1 deki sisteme mevcut sistemle kıyaslandığında servis sağlayıcıların boş kalma olasılıklarında ciddi bir artış olmamasına karşın öğrencilerin bekleme olasılıklarında ve sistemdeki öğrenci sayısında düşüş sağlanmıştır. Amaç fonksiyonunda 5 kanallı sistemi değerlendirdiğimiz zaman;

$$\text{Servis Maliyeti} = 1 * 5 = 5$$

$$\text{Birim Zamanda Bekleme Maliyeti} = 1 * 2,9672$$

$$\text{Amaç fonksiyonu; } Z_{min} = 5 + 2,9672 = 7,9672$$

Servis ve bekleme maliyetlerinin toplamına bakıldığında da Senaryo 1'deki sistemin mevcut sistemden daha düşük bir maliyetle çalıştığı görülmektedir.

Senaryo 2

Servis maliyetlerini optimize edebilmek için Senaryo 2 geliştirilerek sistem 6 kanallı çalışacak şekilde tasarlanmıştır. Kanal sayısı değiştiğinden dolayı sistemle ilgili parametreler aşağıdaki gibi sisteme girilmiştir;

Müşteri gelişleri: $\lambda = 0,47*60 = 28,2 \cong 28$ dakika bazında gelen öğrenci

Birim zaman başına hizmet gören müşteri sayısı $\mu = (60/30)*6 = 12$ müşteri/ dakika

Tablo 4. 6 Kanallı Sistemin Performans Özeti

Sistemin ortalama etkinliği ρ	%39,1849
Sistemdeki ortalama öğrenci sayısı L_s	2,3689
Bekleme hattındaki ortalama müşteri sayısı L_q	0,0178
Servis biriminin boş olma olasılığı P_o	%8,6965
Öğrencinin ortalama serviste harcadığı süre w	0,0847
Gelen öğrencinin bekleme olasılığı P_w	%3,7721

Senaryo 2'ye göre sistem 60 dakika boyunca çalıştırılmış; sistem etkinliği %39,1849, sistemdeki ortalama müşteri sayısı 2,3689, servis sisteminin boş kalma olasılığı %8,6965 ve gelen öğrencinin bekleme olasılığı %3,7721 olarak bulunmuştur.

Senaryo 2 deki sistem mevcut sistem ve Senaryo 1 ile kıyaslandığında servis sağlayıcıların boş kalma olasılığında artış olmamasına karşın öğrencilerin bekleme olasılıklarında azalma görülmüştür. Sistemdeki öğrenci sayısında da düşüş sağlanmıştır. Senaryo 2'deki sistemin optimum maliyetle çalışıp çalışmadığı amaç fonksiyonuyla kontrol edildiğinde;

Servis Maliyeti= $1 * 6=6$

Birim Zamanda Bekleme Maliyeti= $1 * 2,3689$

Amaç fonksiyonu; $Z_{min} = 6 + 2,3689 = 8,3689$

Servis ve bekleme maliyetlerinin toplamına bakıldığında da Senaryo 2'deki sistem mevcut sistemden daha düşük bir maliyetle çalışmasına karşın Senaryo 1'de tasarlanan 5 kanallı sistemden daha yüksek maliyetlidir.

Kanal sayısı arttıkça sistemde boş kalma sürelerinin artacağı bununla birlikte servis maliyetlerinin arttığı görülmüştür. Öğrenci bekleme maliyetleri kanal sayısının artmasıyla azalacak olmasına karşın servis maliyetlerindeki artış bekleme maliyetlerini arttıracaktır. Bu nedenle yeni senaryolar geliştirilmemiştir.

Mevcut sistem ve oluşturulan senaryolar birlikte verilerek performanslar kıyaslanacak olursa;

Tablo 5. Karşılaştırmalı Performans Özetleri

	Mevcut Sistem	Senaryo 1	Senaryo 2
Sistemin ortalama etkinliği ρ	%81,3386	%55,6063	%39,1849
Sistemdeki ortalama müşteri sayısı L_s	5,1845	2,9672	2,3689

Bekleme hattındaki ortalama müşteri sayısı L_q	1,9310	0,1868	0,0178
Servis biriminin boş olma olasılığı P_o	%1,9018	%4,6679	%8,6965
Öğrencinin ortalama serviste harcadığı süre w	0,1917	0,1066	0,0847
Gelen öğrencinin bekleme olasılığı P_w	%59,5989	%17,3563	%3,7721
Amaç fonksiyonu; Z_{min}	9,1845	7,9672	8,3689

Yapılan analizler karşılaştırıldığında mevcut sistem servis birimlerinin boş kalma olasılıkları bakımından senaryolara göre daha düşük olmasına karşın öğrenci bekleme ve gelen öğrencinin bekleme olasılığı bakımından oldukça yüksektir. Buda bekleme maliyetlerinin yüksek olmasına neden olmuştur. Mevcut sistem servis işletim maliyetleri açısından uygun olsa da kuyruk oluşmasına müsait bir yapıda olduğu için yeni senaryolarla bekleme optimizasyonu hedeflenmiştir. Senaryo 1 mevcut sistem ve senaryo 2 ile kıyaslandığında ise en uygun maliyetle çalışan sistem olduğu anlaşılmıştır.

Buna göre işletme sisteminin öğrenci bekleme ve servis birimlerinin boş kalmalarından dolayı oluşacak servis maliyetleri açısından Senaryo 1 (5 kanallı sistem) optimum düzeyde olması sebebiyle yemekhane sisteminin bu şekilde tasarlanması uygun olacaktır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bekleme günlük hayatta sıklıkla yaşanan bir durum olup işletmeler için özellikle günümüzde önemli bir problem haline gelmiştir. Günümüzde zaman kavramının yaşam içerisindeki yerinin git gide önem kazanması servis almak için gelen müşterilerin kuyrukta bekleyerek zaman kaybetmek istememesine ve bu nedenle sistemden ayrılmasına neden olmaktadır.

Üniversitelerde hizmet sunan yemekhanelerin müşterileri öğrenci ve personellerden oluşmaktadır. İki grupta servis almak için kısıtlı bir zamana sahip olmaları bekleme eşiğini dahada aşağılara çekmekte bu nedenle burada verilecek hizmetin müşteri bekleme maliyetlerini optimum düzeye indirmesi beklenmektedir. Müşteri bekleme maliyetlerini azaltmak için servis sağlayıcılarının sayısını arttırmak yeterli olmakla beraber boş kalacak servis sağlayıcılarının maliyetlerini de beraberinde getirecektir. Servis sağlayıcılarla müşteri bekleme maliyetleri arasında ters orantılı bir ilişki söz konusudur. Yani bekleme maliyetlerini azaltmak için servis sağlayıcıların sayısının artırılması servis maliyetlerini, servis sağlayıcılarının sayısının azaltılması bekleme maliyetlerini arttırmaktadır. İki çelişik durum arasında denge kurmak için karar vericiye yol gösterecek şekilde bekleme hattı modeliyle analizler yapılmaktadır.

Çalışma kapsamında üniversite yemekhane sistemiyle ilgili elde edilen veriler bekleme hattı modelinde analiz edilmiş ve karar verici için sonuçlar elde edilmiştir. Mevcut sistem analiz edildikten sonra senaryolar geliştirilmiş böylelikle alternatif durumlarda sistem hakkında bilgiye ulaşılmıştır.

Mevcut sistem analizinde servis sağlayıcıların boş kalma olasılıklarının düşük olmasına karşın öğrenci bekleme ve öğrencilerin bekleme maliyetleri yüksek çıkmıştır. Mevcut sistemde etkinlik sağlanmış, servis maliyetleri minimize edilmiş durumdadır. Fakat öğrenci bekleme maliyetlerinin yüksek olması alternatif sistemlerin denenmesi gerekliliğini ortaya koymuştur.

Eldeki verilere göre kanal sayısı 4 olan mevcut sistemde kanal sayısı 5'e sonra 6'ya çıkarılmıştır. 5 kanallı sistemde servis maliyetleri mevcut sisteme göre artmış olsada öğrenci bekleme maliyeti ciddi oranda düşürülmüştür. Toplam maliyete bakıldığında da mevcut sistemden daha uygun şartlarda çalıştığı görülmüştür.

Kanal sayısı 6 ya çıkarılarak kurgulanan sistem hem mevcut sistem hem de 5 kanallı sisteme göre öğrenci bekleme maliyetlerini azaltmasına karşın servis birimlerinin boş kalma olasılıklarını arttırmıştır.

Performans kıyaslamaları sonucu Üniversite yemekhane sisteminin 5 kanallı tasarımı servis maliyetlerini arttırmasına karşın öğrenci bekleme maliyetlerinde yakalamış olduğu verimlilik sayesinde iki zıt durum arasında dengeyi en iyi yakalayan sistem olduğu tespit edilmiştir.

KAYNAKÇA

- Akarçay, A. Elif, *Hizmet Üreten Sistemlerde Bekleme Hattı (Kuyruk) Modeli ve Bir Uygulama*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tokat,2008.
- Anderson, David R.,Sweeney, Dennis J., Williams, Thomas A., Camm, D. Jeffrey ve Martin, Kipp. *Quantitative Methods for Business* (11 th Edition), USA: South-Western Cengage Learning,2010.
- Bhaskar, V. ve Lavanya, G. Equivalent Single-Queue–Single-Server Model For a Pentium Processor. *Applied Mathematical Modelling*, 34 (1), 2531–2545, 2010.
- Bruner, F. R.,Eaker, R. Mark, Freeman, R. E., Spekman, R. E. Teisberg, E. O., Venkataraman, S. *The Portable Mba*. (4th Edition). New Jersey: John Wiley And Sons, 2004.
- Caulkins, Jonathan P. Might Randomization In Queue Discipline Be Useful When WaitingCost Is A Concave Function Of Waiting Time? *Socio-Economic Planning Sciences*, 44, 19–24, 2010.
- Cernea,S. Otilia, Jaradat, M.,Jaradat, M. Characteristics Of Waiting Line Models – The Indicators Of The Customer Flow Management Systems Efficiency, *Annales Universitatis Apulens is Series Oeconomica*, 12(2), 616-622, 2010.
- Churchill, Gilbert A. ve Iacobucci, D. (2009). *Marketing Research: MethodologicalFoundations*(10th Edition). USA: South-WesterCengage Learning.
- Curin, Sara A.,Vosko, Jeremy S., Chan, Eric W. ve Tsimhoni, O. (2005). Reducing Service Time At A Busy Fast Food Restaurant On Campus. *Proceedings of the 2005 WinterSimulation Conference*, 2005.
- Çevik, O. ve Yazgan E. (2008). Hizmet Üreten Bir Sistemin Bekleme Hattı Modeli İle Etkinliğinin Ölçülmesi”, Niğde Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi C.1: 119–128, 2008.
- Davis, M. Mark ve Heineke, J.(1997). How Disconfirmation, Perception and Actual Waiting Times İmpact Customer Satisfaction. *International Journal of Service Industry Management*, 9 (1). 64-73.
- Dharmawirya, M. ve Adi, E. Case Study for Restaurant Queuing Model. *International Conference on Management and Artificial Intelligence IPEDR*, Sayı: 7, 52-55. 2011.
- Dombacher, C. *QueueingModels For Call Centres*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, TechnischeUniversität Wien, Deutsch-Wagram, Austria. 2010.
- Düzakın, E. ve Demircioğlu, M. Bakım Stratejileri ve Bekleme Hattı Modeli Uygulaması. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitü Dergisi*, 14 (1), 211-230. 2005.
- Feng, W.,Adachi, K. ve Kowada, M. A Two-Queue And Two-Server Model With a Threshold-Based Control Service Policy. *European Journal of Operational Research*, 137 (1), 593–611, 2002.
- Friman, M. Affective Dimensions Of The Waiting Experience. *Transportation Research Part F*. 13, 197-205, 2009.
- Gunther, J.N. ” Analyzing Computer System Performance with Perl: PDQ”, (2thedition), Berlin, 2011.
- Hwang, J. ve Lambert, U. Carolyn The İnteraction of Major Resources and Their İnfluence on Waiting Times in a Multi-StageRestaurant. *International Journal of Hospitality Management*, 27, 541-551. 2008.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemi “Kavramlar-İlkeler-Teknikler”* (14. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kıraçlı, Ö. *Çağrı Merkezlerinde Verimliliğin Optimizasyonu*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul. 2007.
- Liebler, J. G. ve Mcconnell, R. Charles *Management Of Princibles For Health Professionals*. (4th Edition). LondonUk: Jones And Barlet. 2004.

- Louvros, S.,Pylarinos, J. ve Kotsopoulos, S. Handoff Multiple Queue Model in Microcellular Networks. *Computer Communications*, 30 (1), 396–403. 2007.
- Özdağoğlu, A., Yalçınkaya, Ö. ve Özdağoğlu, G. Ege Bölgesi'ndeki Bir Araştırma Ve Uygulama Hastanesinin Acil Hasta Verilerinin Simüle Edilerek Analizi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8 (16), 61-73. 2009.
- Parkan, Ç. Simulation of a Fast-Food Operation Where Dissatisfied Customers Renege. *The Journal of the Operational Research Society*, 38 (2), 137-148. 1987.
- Sarıaslan, H. (1986). “*Sıra Bekleme Sistemlerinde Simülasyon Tekniđi*”. Ankara: Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayınları.
- Soh, Che A.,Marhaban, Hamiruce M., Khalid, M. ve Yusof, R. Modeling Of a Multilane-Multiple Intersection Based On Queue Theory and Standard Approach Techniques. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 17, 1081–1105. 2009.
- Sonnenberg, A. Waiting Lines in The EndoscopyUnit. *GastrointestinalEndoscopy*, 52 (4), 517-524. 2000.
- Şahin, B. *Spor Tesislerinde Kuyruk Modelinin Benzetim Yöntemiyle Çözümü*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir, 2007.
- Taha, H. “Yöneylem Araştırması”, 6. Basımdan Çeviri, Literatür Yayıncılık: 618, İstanbul, 2002.
- Tekin, M. *Sayısal Yöntemler (Bilgisayar Çözümlü Alıştırmalar)* (6. Baskı). Konya: Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, 2008.
- Timör, M. “Yöneylem Araştırması ve İşletmecilik Uygulamaları”, İst. Ün. İşletme Fak. Yayınları no: 40, İstanbul. 2001
- Tokol, Tuncer (2010), Pazarlama Araştırması, 13. Basım, Dora Yayın Dağıtım, Bursa.
- Üreten, S. *Üretim/ İşlemler Yönetimi Stratejik Kararlar ve Karar Modelleri* (5. Baskı). Ankara: Gazi Kitapevi. 2006.
- Uyrun, A. (2012). Bekleme Hattı (Kuyruk) Modeliyle Servis Sisteminin Analizi: Hızlı Yiyecek İçecek İşletmesinde Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Düzce
- Wang, P.,Chen, H., Yang, X. ve Ma Y. (2012) Design And Analysis Of a Model Predictive Controller For Active Queue management. *ISA Transactions*, 51 (1), 120-131.
- Wendler, E. The Scheduled Waiting Time On RailwayLines. *Transportation ResearchPart B*, 41, 148–158. 2007.
- Yazgan, A. Elif ve Çevik, O. (2008). Hizmet Üreten Bir Sistemin Bekleme Hattı (Kuyruk) Modeli İle Etkinliğinin Ölçülmesi. Nigde Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 1(2), 119-128.
- <http://www.answers.com/topic/fast-food-restaurant>. (Eriřim tarihi 08.05.2017)