

NİTELİKLİ ELEKTRONİK SERTİFİKA (NES) TEDARİK SÜRECİNDEKİ TAKIMLARIN ANOVA METODU İLE PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Fatma Gözde AYTEKİN¹ Burcu ÖZCAN²

¹Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst., Endüstri Müh. Böl., 41380, Kocaeli, TÜRKİYE

²Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst., Endüstri Müh. Böl., 41380, Kocaeli, TÜRKİYE

gozde.aytekinn@gmail.com

burcu.ozcan@kocaeli.edu.tr

Özet-Tedarik sürecinde performans ölçümü işletmeler açısından giderek artan rekabet ortamında işletme hedeflerine ulaşmaları için önemli bir performans ölçütü olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu kapsamda işletmeler mevcut performansı ölçmek ve iyileştirmek konusunda nelerin yapılması gerektiğinin tespiti için araştırmalarını sürdürmektedirler. Bu çalışmada, nitelikli elektronik sertifika hizmet sağlayıcısı olan bir işletmede tedarik sürecinin iyileştirilmesi için yapılan faaliyetler anlatılmıştır. Amaç; elde edilen sonuçlara göre işletmenin hizmet kalitesinin arttırılması ve performans açısından olumlu yönde farklılık gösteren takımların motivasyonunu arttırıcı faaliyetlerde bulunulmasının sağlanmasıdır. İşletmede faaliyet göstermekte olan çağrı merkezi çalışanlarından oluşan tedarik sürecindeki takımların performansları arasında fark olup olmadığına ilişkin istatistiksel analizler yapılmıştır. Yöntem olarak Varyans Analizi kullanılarak başvuru değerlendirme sürecinde takımlar arasında fark olup olmadığına yönelik bulgular elde edilmiştir. Analiz sonuçları yorumlanmış ve ileride yapılacak çalışmalar için öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler- Çağrı Merkezi, Performans Değerlendirme, Varyans Analizi

EVALUATION OF PERFORMANCE BY ANOVA METHOD IN SUPPLY PROCEDURES OF QDC

Abstract- In the course of procurement, performance measurement is becoming an important performance criterion for achieving business objectives in an increasingly competitive environment. In this context, companies are continuing to investigate what needs to be done to measure and improve current performance. This study describes the actions taken to improve the procurement process in an enterprise which is a qualified digital certificate service provider. Goal; increase the quality of service of the based on the results obtained and it is ensured that activities that increase the motivation of the teams which are different in terms of performance are provided. Statistical analyzes were conducted to determine whether there is a difference between the performances of teams in the procurement process, which consist of call center employees operating in company. As a method, Analysis of Variance was used, findings were made as to whether there was a difference between the teams during the application evaluation process. The results of the analysis are interpreted and suggestions for future studies are presented.

Key Words- Call Center, Performance Evaluation, Analysis of Variance

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Gelişen teknolojinin sonucu olarak bilgi güvenliğinin önem kazandığı dijital çağa uyum sağlayabilmek adına elektronik ortamlarda imza yerine kullanılabilen yasal olarak kimlik doğrulama sistemi kullanılmaktadır. Bu sayede imzalanmış verinin kimin tarafından imzalandığı ve güvenilirliği kontrol edilmiş olur. Türkiye’de 2004 tarihinde çıkan Elektronik İmza Kanununa göre, yetkilendirilmiş Elektronik Sertifika Hizmet Sağlayıcılarının vereceği güvenli elektronik imza (e-imza), elle atılan imza ile aynı hukuki sonucu doğurmaktadır, bu bağlamda da kullanımı gitgide yaygınlaşmaktadır. Güvenli elektronik imza sadece nitelikli elektronik sertifika ile sağlanabilir, nitelikli elektronik sertifikayı elektronik sertifika hizmet sağlayıcıları temin etmektedir. Elektronik hizmet sağlayıcı kuruluşların ise giderek artan bu talebe karşı hazırlıklı olmaları gerekmektedir. Bu durum sertifika hizmet sağlayıcılarının daha hızlı hizmet sunması, zamanında doğru ve yeterli bilgi sağlaması gibi sorumlulukları beraberinde getirmiştir.

Bu sorumlulukları yerine getirebilmek adına sertifika hizmet sağlayıcı şirketler çağrı merkezleri kurmuş ve nitelikli çağrı merkezi çalışanları yetiştirmeyi hedeflemişlerdir. Bilgi ve İletişim teknolojilerinin ortaya çıkışı ve çağrılarının maliyetinin (ses ve veri) nispeten düşük olması nedeniyle vatandaşlara yeni hizmetler sunmak için çağrı merkezlerinin kullanımı yaygınlaşmıştır [1]. Çalışmada sertifika hizmet sağlayıcı bir şirketin kurmuş olduğu çağrı merkezindeki takımların performansı incelenerek sürecin doğru ve verimli bir şekilde yönetimini sağlamayı hedefleyen bir iyileştirme projesine yönelik analizler yapılması planlanmaktadır. Çoğu araştırmacı ve çağrı merkezi endüstrisi dernekleri ve kurumları, çağrı merkezlerinin operasyonunu ölçmek için kullanılacak bir takım performans göstergelerini önermişlerdir [2,3]. Bu performans göstergelerinden bazıları çağrı merkezi performansının ölçülmesini hedeflerken diğer göstergeler, müşterilere sunulan hizmet kalitesini hedeflemektedir. Diğerleri de, Kuzey Amerika Quitline Konsorsiyumu’na göre bireysel çağrının kalitesini ve becerilerini hedefler [2].

Sistematik bir yaklaşım ile verilere dayanan bir metodolojinin izlenmesi problem çözümünde bu çalışmanın temelini oluşturmuştur. Çağrı merkezinde kurulan takımların nitelikli elektronik sertifika başvurularının tedarik edilme sürecindeki performansları ölçülmüş ve performans verisi olarak kaydedilmiştir. Başvuru değerlendirme sürecinde takımlar arasında fark olup olmadığı araştırılmak istenmektedir. Hedeflenen ise takımlar arasında fark var ise iyi olan takım örnek alınarak takımların iyileştirilmesine yönelik faaliyetlere başlanması ve iyi olan takımların ödüllendirilmesinin sağlanmasıdır. Toplanan verilerde takımlar arasındaki performans açısından anlamlı fark olup olmaması Varyans Analizi (ANOVA) testi ile araştırılmıştır. ANOVA testi, ikiden fazla sayıdaki gruplar arasında farklılık olup olmadığını araştırmada yararlı olan ve yaygın olarak kullanılan bir testtir [4].

Bu çalışma çağrı merkezleri olan işletmeler için çalışanların performanslarını ölçmek istediklerinde nasıl bir yöntem uygulamaları gerektiği ile ilgili onlara ışık tutması ve parametre verilerine ilişkin normal dağılıma uygun olmayan veriler olduğunda verilerini normalleştirerek istatistiksel analizleri yapmaya elverişli hale getirmeleri konusunda bir yol gösterici olabilecektir.

2. YÖNTEM (METHOD)

2.1. Problemin Tanımlanması ve Çözüm Yaklaşımı (Problem Identification and Solution Approach)

Sertifikasyon merkezi tarafından oluşturulan elektronik imza, belgeyi imzalayan kişinin kimliğini tanıma amacıyla kullanılmaktadır. Sertifikasyon merkezi Nitelikli Elektronik

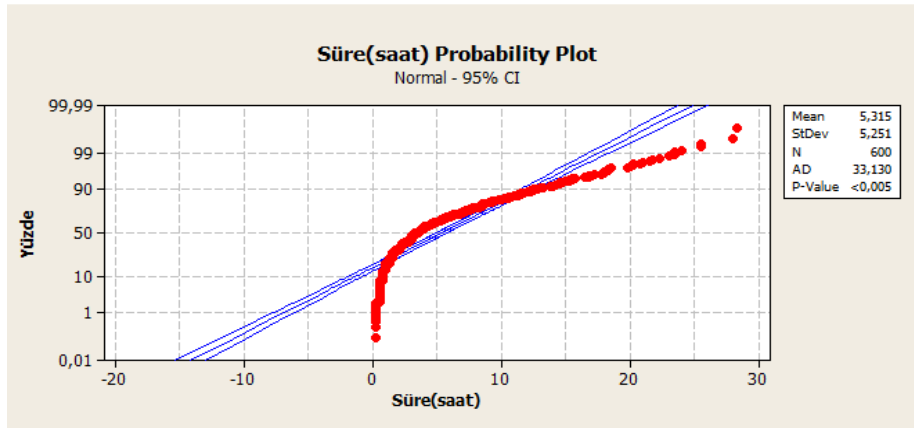
Sertifikalari hazırlamak ve bu sertifikalari Güvenli Elektronik İmza Donanım Araçlarına yükleyerek alıcılarına teslim etmektedir.E-imza, elektronik kimlik doğrulama ve kullanıcıların kimliğini tek bir ana makine, ağ veya internet tabanlı sistemle kontrol ederek işlemlere erişimi kontrol etme veya yetkilendirmeyi sağlayan bir süreç sağlar [5]. Güvenli elektronik imza, nitelikli elektronik sertifika ile sağlanmaktadır. Nitelikli elektronik sertifikalarda tedarik süreci; sipariş aşaması, üretim aşaması, teslim aşaması, arıza, iptal, yenileme aşaması, garanti aşaması ve ödeme aşaması adımlarından oluşmaktadır.

Sertifikasyon merkezinde Nitelikli Elektronik Sertifika başvurularının tedarik edilme sürecinde çevrim süresinin kısaltılması istenmektedir. Aynı zamanda sertifika başvurusu değerlendirme bölümünde çalışan çağrı merkezi takımları arasında en kısa sürede başvuruları değerlendirerek tedarik süresini kısaltan takımın tespit edilmesi, bu takımın motivasyonunu arttırmak adına ödüllendirilmesi ile işletme içi çalışan memnuniyetinin de artırılması hedeflenmektedir. Başvuru değerlendirme bölümünde 3'er kişiden oluşan 20 takım çalışmaktadır. Son bir ay içerisinde yapılan 600 adet başvurunun kaç saatte değerlendirildiği ve hangi takım tarafından değerlendirildiği performans verisi olarak kaydedilmiştir. Performans verileri doğrultusunda bu takımlar içinde başvuruları diğer takımlara göre daha kısa sürede değerlendiren bir takım olup olmadığı araştırılacaktır. Performans değerlendirmenin genel amacı, örgütsel etkinliği ve verimliliği arttırmaktır [6]. Takımlar arasında çevrim süresini daha kısa sürede değerlendiren bir takım varsa öncelikli olarak bu takım baz alınarak diğer takımlar arasında iyileştirme çalışması başlatılacaktır.

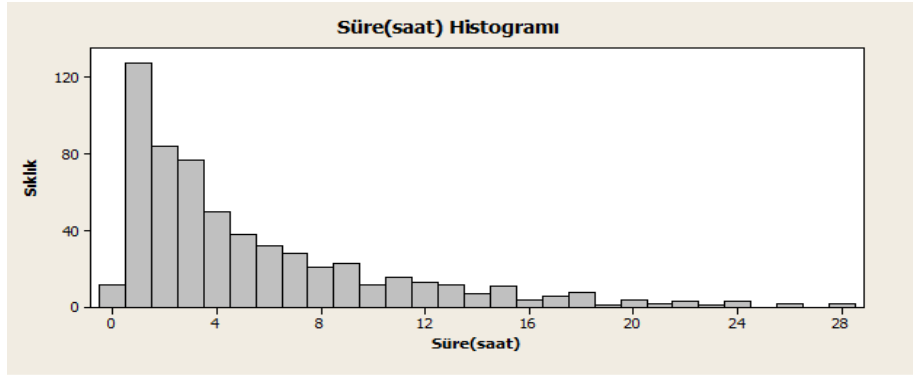
Bu çalışmakapsamında,takımların performans verilerinin istatistiksel analizleri için Minitab 17 Statistical Softwarepaket programından yararlanılmıştır. Takımların karşılaştırılması amacıyla çoklu grup ortalamalarını kıyaslamak için varyansların kullanıldığı istatistiksel test ANOVA kullanılmıştır. Bu sayede ikişer ikişer grupları karşılaştırmak yerine gruplar arasındaki varyans grup içi varyansla karşılaştırılır. Gruplar arası varyans, grup ortalamalarının varyansından elde edilir. Grup içi varyans, grup içi varyansların bir araya getirilmesiyle hesaplanır. ANOVA gruplar arası varyansı, grup içi varyansla karşılaştırarak ortalamalar arasında fark olup olmadığına karar verir.

2.2. Verilerin İncelenmesi (Examination of Data)

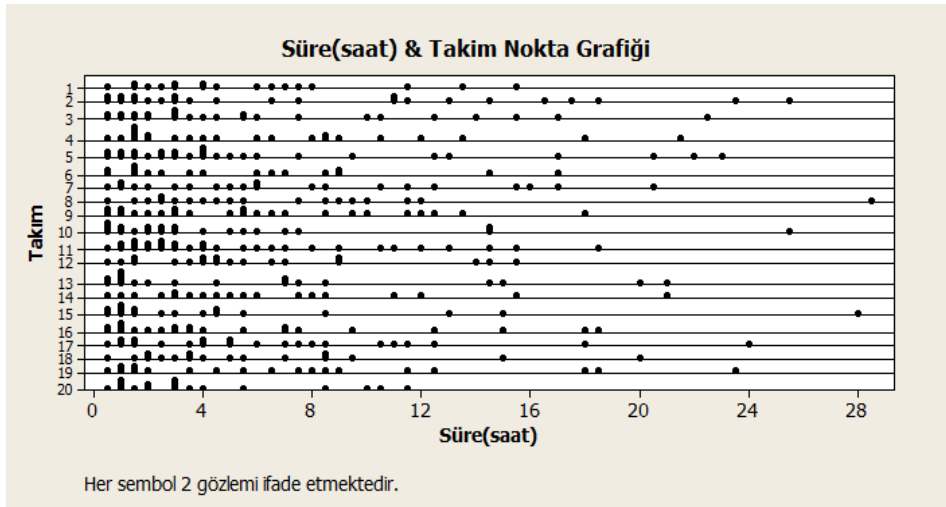
Tüm sürelerin olasılık dağılım grafiğiŞekil 1'de ve histogram grafiği Şekil 2'de verilmiştir. Her iki grafik de verilerin normal olmadığını göstermektedir. Histogramın sola yatık olmasının sebebi takımlardan bir ikisinin yavaş çalışmasından kaynaklanabilir. Bunun araştırılması için takımlara göre nokta grafiği çizdirilerek Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 1.Dönüştürülmemiş veri olasılık dağılım grafiği (Untransformed data probability distribution graph)



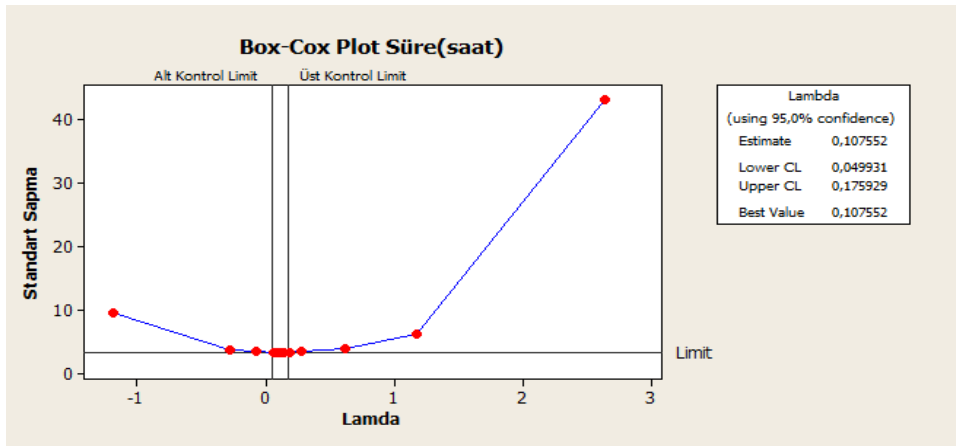
Şekil 2. Dönüştürülmemiş veri histogram grafiği(Untransformed data histogram graph)



Şekil 3. Dönüştürülmemiş veri nokta grafiği(Untransformed data point graph)

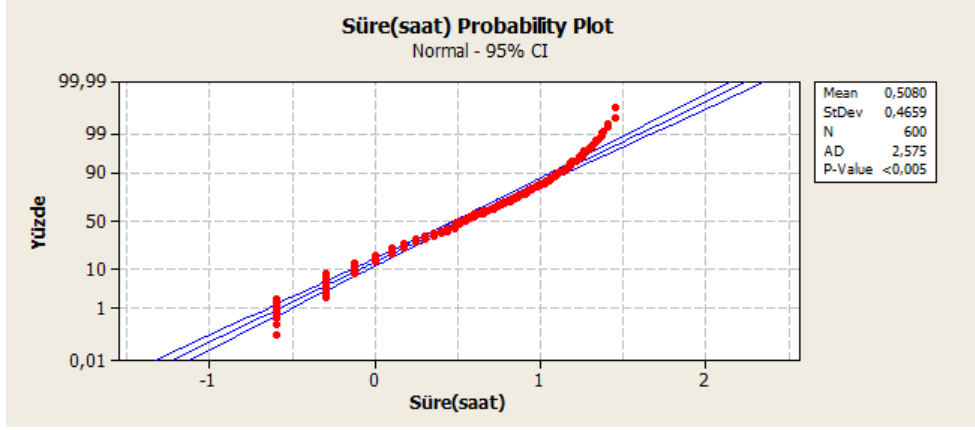
Nokta grafiği ile görsel olarak 20 takımın karşılaştırılması sağlanmıştır. Bu gösterime göre de verilerin normal dağılmadığı görülmektedir. Verilerin normal dağılıma dönüştürülerek analizlerin yapılmasının uygun olacağını değerlendirilmiştir.

Şekil 4'teki Box-Cox grafiğinde verilerin "0" Güven aralığı etrafında dağıldığını görülmüştür.

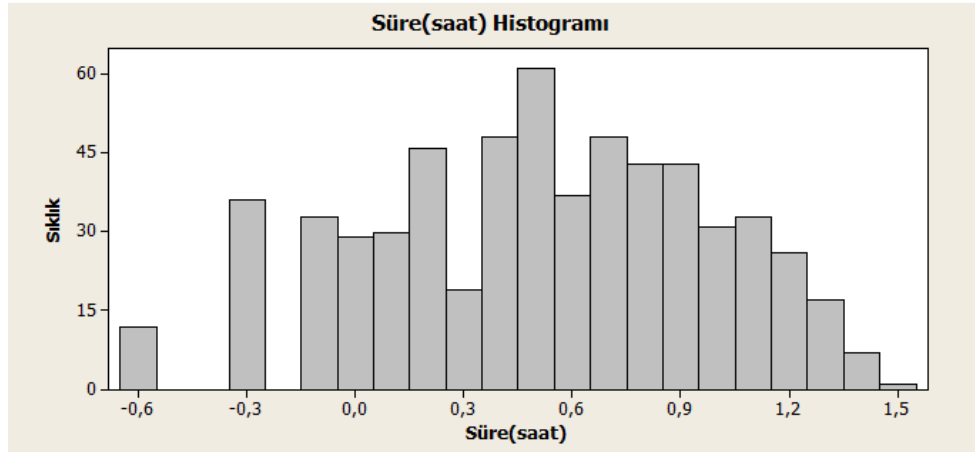


Şekil 4. Box-Cox süre grafiği(Box-Cox time chart)

Bu sebeple verileri dönüştürmek için “log” transformasyonu seçilmesi tercih edilmiştir. Verilerin dönüşümü sonrası veri olasılık dağılım grafiği Şekil 5’te ve histogram grafiği Şekil 6’da verilmiştir.



Şekil 5. Dönüştürülmüş veri olasılık dağılım grafiği(Transformeddata probability distribution graph)



Şekil 6. Dönüştürülmüş veri histogram grafiği(Transformeddata histogram graph)

Gerçek verilerin “Tanımlayıcı İstatiksel Analizi” minitab çıktısı Şekil 7’de gösterilmiştir.

Variable	Takım	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum
Süre (saat)	1	25	0	4,910	0,765	3,826	0,500	2,250	3,750	6,875	15,500
	2	34	0	6,68	1,22	7,14	0,250	1,19	3,00	11,13	25,50
	3	38	0	5,118	0,864	5,328	0,250	1,438	3,000	6,375	22,250
	4	31	0	5,839	0,941	5,239	0,500	1,500	3,750	8,500	21,500
	5	39	0	5,417	0,953	5,950	0,500	1,500	3,500	6,000	23,000
	6	24	0	4,708	0,913	4,471	0,250	1,500	2,875	7,938	16,750
	7	27	0	6,56	1,07	5,57	0,500	2,00	5,25	10,50	20,25
	8	29	0	5,92	1,01	5,46	0,500	2,25	4,25	9,00	28,25
	9	33	0	5,485	0,827	4,751	0,250	1,000	5,000	9,375	18,000
	10	33	0	4,545	0,953	5,474	0,250	1,125	2,250	5,875	25,500
	11	41	0	4,939	0,706	4,518	0,500	1,625	3,000	6,750	18,500
	12	29	0	5,422	0,799	4,303	0,500	2,125	4,500	7,875	15,250
	13	27	0	4,81	1,15	5,99	0,500	1,00	1,50	7,00	20,75
	14	26	0	5,644	0,943	4,810	0,250	2,688	4,625	7,438	21,000
	15	25	0	4,37	1,23	6,17	0,250	1,00	2,50	4,50	28,00
	16	32	0	4,719	0,876	4,953	0,250	1,063	2,875	6,750	18,250
	17	32	0	5,992	0,945	5,347	0,500	1,688	4,375	8,438	24,000
	18	23	0	5,196	0,998	4,786	0,500	1,750	3,250	8,250	20,000
	19	24	0	6,24	1,31	6,43	0,500	1,06	4,00	8,88	23,50
	20	28	0	3,643	0,626	3,311	0,250	1,125	2,750	5,063	11,250

Şekil 7. Tanımlayıcı istatistiksel veriler (Descriptive statistical data)

Farklılık Hipotezi

H₀: Ortalama çevrim süresi 20 takım için aynıdır.

H₀: $\mu_1=\mu_2=\mu_3= \dots =\mu_{20}$

Alternatif Hipotez

H_a: En az 1 takım diğerlerinden farklıdır.

H_a: En az bir μ_k farklı

Analizin sonucuna göre kurulan hipotezler aşağıdaki gibi değerlendirilecektir:

$P \geq 0,05$ ise;

H₀ reddedilemez.

Takımların herhangi birinin diğerlerinden istatistiksel olarak belirgin şekilde farklı olduğunu söylemek için yeterli kanıt yoktur. Gerçek bir fark varsa bile bunu yakalamaya engel olarak değişkenlik çok büyüktür ya da örnek sayısı azdır.

$P < 0,05$ ise;

H₀ reddedilir. H_a kabul edilir.

En az gruplardan biri istatistiksel olarak diğerlerinden farklıdır. Gruplardan hangisinin farklı olduğunu bulmak için güven aralıkları incelenmelidir (çakışmayan güven aralıkları). Farkın önemi ya da büyüklüğü değerlendirilmelidir.

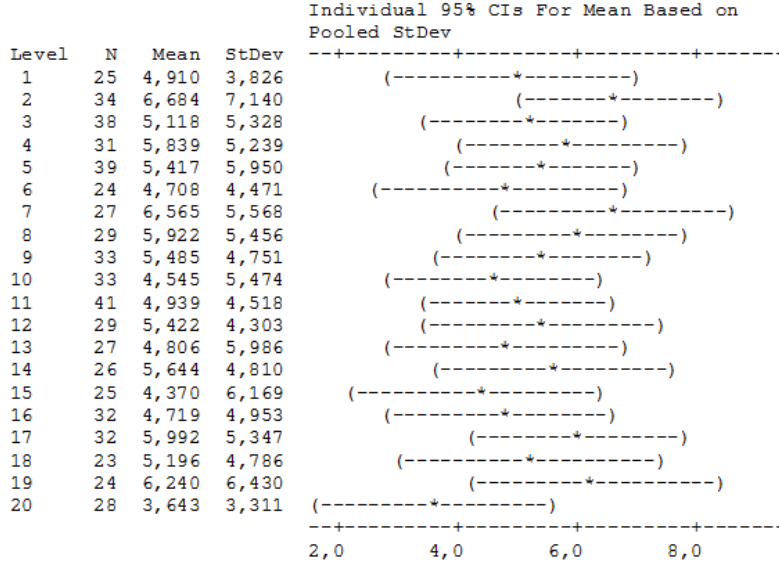
2.3. Performans Değerlendirme İçin ANOVA Uygulanması (ANOVA for Performance Evaluation)

Dönüştürülmemiş veri ile yapılan analizin ANOVA çıktısı Şekil 8'de verilmiştir. Şekil 8'de her takım için ortalama çevrim süresinin güven aralığı gösterilmektedir. Dikey bir çizgi çizildiğinde ortalamaların birbirinden belirgin bir şekilde farklı olmadığını görmektedir.

One-way ANOVA: Süre(saat) Versus Takım

Source	DF	SS	MS	F	P
Takım	19	323,8	17,0	0,61	0,900
Error	580	16189,3	27,9		
Total	599	16513,1			

S = 5,283 R-Sq = 1,96% R-Sq(adj) = 0,00%



Pooled StDev = 5,283

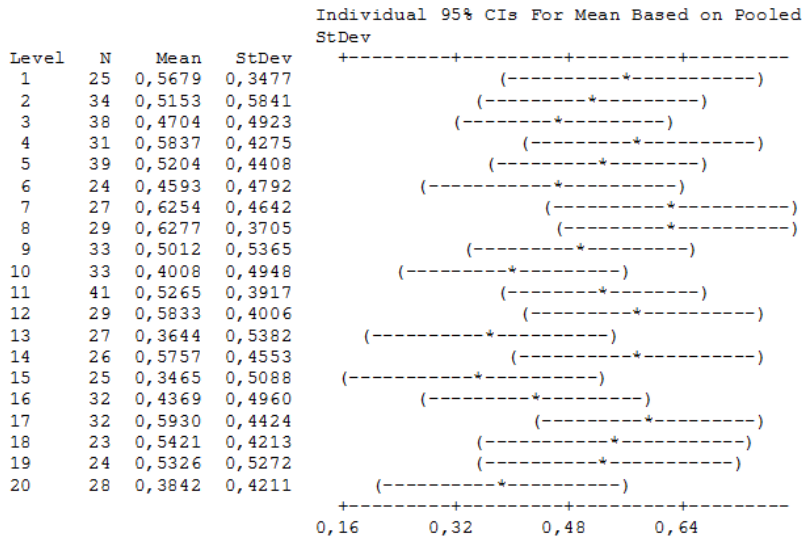
Şekil 8. Dönüştürülmemiş verinin ANOVA çıktısı (ANOVA output of untransformed data)

Dönüştürülmüş veri ile yapılan analizde ANOVA çıktısı Şekil 9’da verilmiştir. ANOVA çıktı sonucu dönüştürülmemiş veri ile aynı sonucu vermiştir. Takımların ortalamaları arasında belirgin bir fark yoktur.

One-way ANOVA: LogSüre(saat) Versus Takım

Source	DF	SS	MS	F	P
Takım	19	3,925	0,207	0,95	0,520
Error	580	126,101	0,217		
Total	599	130,026			

S = 0,4663 R-Sq = 3,02% R-Sq(adj) = 0,00%



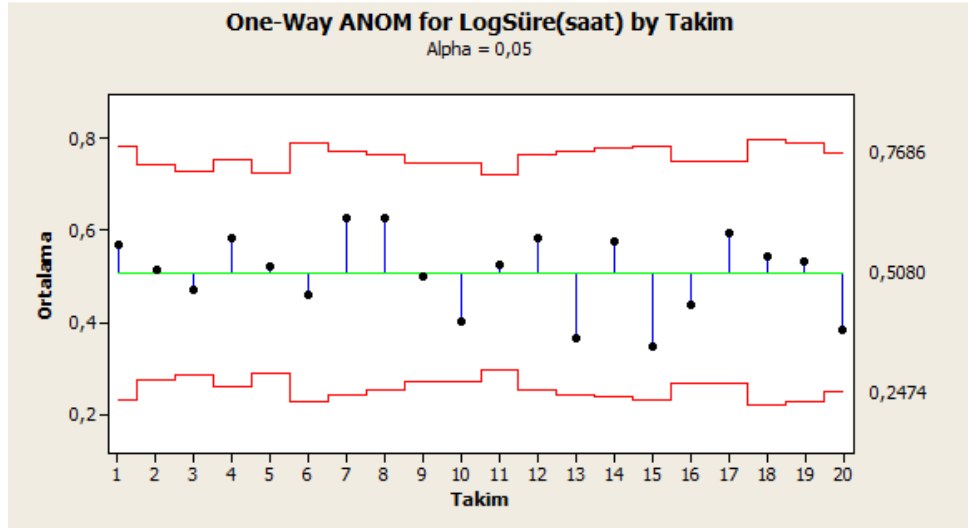
Pooled StDev = 0,4663

Şekil 9. Dönüştürülmüş verinin ANOVA çıktısı (ANOVA output of transformed data)

3. BULGULAR (FINDINGS)

Dönüştürülmüş veri ile yapılan analizi incelediğimizde; P değerlerine bakılarak yorum yapabiliriz. $P \geq 0,05$ olduğundan H_0 reddedilemez. Takımların herhangi birinin diğerlerinden istatistiksel olarak belirgin şekilde farklı olduğunu söylemek için yeterli kanıt yoktur. Tabloda ayrıca hata değerine bakıldığında gruplar arası değişkenliğin grup içi değişkenliğe göre oldukça az olduğu görülmektedir. Bu sonuç da gruplar arasında fark olmadığı hipotezini doğrulamaktadır. Kurduğumuz modelin gözlemlenen değişkenliğin ne kadarını açıklayabildiğini incelediğimizde bu oranın sadece %3,02 olduğu sonucuna varılmıştır. Oluşturan güven aralığı grafiğinde ANOVA tablosunu destekler şekilde grup ortalamaları için takımlar arasında fark olmadığı sonucu görülmektedir.

Sonuçların raporlanması amacıyla ortalamaların farklı olmadığını grafiksel olarak gösteren “Ortalamaların Analizi Grafiği” çizilmiştir. Kontrol limitleri değişkendir çünkü örnek sayısı her takım için farklıdır.



Şekil 10. Ortalamaların analizi grafiği (Analysis of average charts)

Ortalamaların arasında fark olmadığı için kontrol limitleri dışında herhangi bir nokta görülmemektedir. Takımlardan hiçbiri sertifika başvurularını diğer takımlardan belirgin bir şekilde daha kısa veya daha uzun sürede değerlendirmemektedir. Takımlar arasındaki değişkenlik takımların kendi içindeki değişkenlikten (kişiler arasındaki değişkenlik) daha büyük değildir.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA (CONCLUSION AND DISCUSSION)

Günümüzde işletmeler daha tercih edilir olmak adına müşteriler ile olan iletişimlerinin yönetiminde çağrı merkezlerini kullanmayı tercih etmektedirler. Çağrıları zamanında cevaplayarak, müşteri ihtiyaç ve beklentilerini anlayarak müşteri ihtiyaçlarına hızlı cevap verebilmeye yönelik faaliyetlerde bulunmaktadır. Bu faaliyetler müşteri sadakatini sağlamada, tedarik süreci hızlandırılmasında ve şirket karlılığının artırılmasında büyük rol oynamaktadır. Çalışmada yer alan Nitelikli Elektronik Sertifika başvurularının tedarik edilme süreci gibi kritik faaliyetleri yürüten, zamanlamanın önemli olduğu bu tip işletmelerde bu konu daha da önem kazanmaktadır. Ayrıca işletme başarısını en üst seviyeye çıkarmayı hedefleyen işletmeler, müşteri memnuniyetinin yanı sıra çalışan memnuniyetine de önem vermektedirler. İşletmelerin

içinde bulunduğu bu durumda tedarik süreci işletme başarısında çok önemli rol oynamaktadır. Tedarik sürecinde çağrı merkezi kurmuş olan işletmelerde müşteri ile doğrudan iletişimde olan çağrı merkezi çalışanlarının başarısı işletme başarısına katkı sağlamaktadır. Bu sebeple işletmeler çağrı merkezleri performansını sürekli en üst seviyede tutmak için çaba göstermektedirler.

Bu çalışmada performansı ölçülen çağrı merkezi takımları arasında fark olmadığı sonucu yapılan istatistiksel analizler ile anlaşılmıştır. Analiz sonuçlarından başvuru çevrim süresindeki değişkenliğin kök sebebi takımlar arasındaki farklılık çıkmamıştır. Sonraki iyileştirme adımları için çevrim sürelerindeki değişkenliğin sebepleri araştırılmaya devam edilmelidir. Beyin fırtınası, neden sonuç analizi, balık kılıcı gibi metotlar kullanılarak çevrim süresini etkileyen diğer nedenler araştırılmalı bulunan sebeplere göre veriler toplanarak sonuçlar değerlendirilmelidir. Ayrıca çağrı merkezi takımlarını değerlendirmek adına müşterilere sunulan hizmet kalitesi, takımların problem çözme becerisi gibi farklı göstergeler ile de takımlar arasında farklılık olup olmadığı araştırılarak performans değerlendirmesi yapılabilir. Gelecekteki çalışmalarda, benzer işi yapan işletmelerdeki başvuru değerlendirme departmanı çağrı merkezi çalışanlarının, Nitelikli Elektronik Sertifika tedarik başvuruları çevrim süreleri alınarak çağrı merkezlerini değerlendirmek ve karşılaştırmak için kullanılabilir. Aynı işi yapan farklı işletmeler ile kıyaslama yapıldığında analiz sonuçlarına göre çağrı merkezinin genel performansı hakkında yorum yapılabilir.

5. KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1]. Duening, T. N., Click, R. L., (2005). *Essentials of Business Process Outsourcing*. John Wiley & Sons, Inc.; Hoboken, New Jersey.
- [2]. Reynolds, P., NAQC, (2010). Call Center Metrics: Best Practices in Performance Measurement and Management to Maximize Efficiency and Quality., http://c.ymcdn.com/sites/www.naquitline.org/resource/resmgr/issue_papers/callcentermetricspaperbestpr.pdf.
- [3]. Jaiswal, A. K., (2008). Customer satisfaction and service quality measurement in Indian call centres, *Managing Service Quality: An International Journal*, 18(4), 405–416.
- [4]. Yazıcıoğlu, Y. ve Erdoğan, S. (2014). *SPSS Uygulamalı Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Detay Yayıncılık, Ankara.
- [5]. Nunno, R.M., (2000). Electronic signatures: technology developments and legislative issues, *Government Information Quarterly*, 17(4), 395–401.
- [6]. Spinks, N., Wells, B. and Meche, M., (1999). Appraising the appraisals: computerized performance appraisal systems, *Career Development International*, 4(2), 94-100.