



Dijital Dönüşüm Yaklaşımıyla Geliştirilen Elektronik Kanban Sisteminin Üretim Süreçlerinin Performansı Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması

Erkan Bayır^{1*}, Murat Bulca^{2*}, Sezer Selim^{3*}, Erdal Karabulut^{4*}, Kübra Nur Özçetin^{5*}, Betül Kiliç^{6*}

¹ Çilek Mobilya A.Ş., Bursa, Türkiye, Orcid ID: 0000-0002-0572-3094

² Çilek Mobilya A.Ş., Bursa, Türkiye, Orcid ID: 0000-0001-7871-3308

³ Çilek Mobilya A.Ş., Bursa, Türkiye, Orcid ID: 0000-0002-1567-4169

⁴ Çilek Mobilya A.Ş., Bursa, Türkiye, Orcid ID: 0000-0003-3843-6638

⁵ Çilek Mobilya A.Ş., Bursa, Türkiye, Orcid ID: 0000-0003-2705-5792

⁶ Çilek Mobilya A.Ş., Bursa, Türkiye, Orcid ID: 0000-0001-9430-8089

* Sorumlu Yazar: erkan.bayir@cilek.com

(First received September 25, 2022 and in final form December 18, 2022)

2nd International Conference on Design, Research and Development
December 14 - 17, 2022

Reference: Bayır, S., Bulca, M., Selim S., Karabulut E., Özçetin, K. N., Kiliç, B. Dijital Dönüşüm Yaklaşımıyla Geliştirilen Elektronik Kanban Sisteminin Üretim Süreçlerinin Performansı Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması. Orclever Proceedings of Research and Development,1(1), 82-93.

Özet

Bu araştırmada, üretim işleyişinin manuel kartlarla olan takibini elektronik bir ortamda daha doğru ve gerçekçi bir şekilde sağlamak ve bu sayede de firma bünyesinde var olan Endüstri 4.0 yaklaşımının gereğini yerine getirmek amaçlanmıştır. Bu maksatla, çalışma kapsamında dijital dönüşüm yaklaşımıyla, kanban yöntemine göre ürünlerin daha kolay bir şekilde ve anlık olarak takip edilebileceği "Elektronik Kanban" adı verilen bir sistem geliştirilmiş ve Çilek Mobilya A.Ş. üretim sistemine adapte edilmiştir. Geliştirilen ve uygulamaya başlanan bu sistemle, modüllerin çevrim süreleri, parçaların tamamlanma durumları, işlem süresi, rotaları, yaşanan fireler ve eksik malzemeler görünür hale getirilmiş ve kanban dosya ve kartlarının oluşturulması işlemleri ve buna ilişkin hata ihtimalleri tamamen ortadan kaldırılmıştır. Bu sayede, üretim sürecinde zaman ve maliyetten önemli oranda kazanç sağlanarak üretim



sürecinin performansı artırılmıştır. Aynı zamanda, ilerleyen süreçte yapay zeka ile yapılması planlanan modül takip sistemi için de bir altyapı oluşturulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kanban sistemi, elektronik kanban sistemi, mobilya, mobilya üretimi, seri üretim, üretim hattı.

Research the Impact of the Electronic Kanban System on the Performance of Manufacturing Processes Developed With the Digital Transformation Approach

Abstract

In this research, it is to provide a more accurate and realistic follow-up of the production process with manual cards in an electronic environment. In this way, it is aimed to fulfill the requirements of the Industry 4.0 approach existing within the company. For this purpose, a system called "Electronic Kanban" has been developed in the scope of the study, with the digital transformation approach, where products can be followed more easily and instantly compared to the kanban method. This developed system has been adapted to Çilek Furniture production system. With this system, which was developed and started to be implemented, the cycle times of the modules, the completion status of the parts, the processing time, their routes, the wastage and missing materials were made visible. The process of creating kanban files and cards and the possibility of errors related to this have been completely eliminated. In this way, the performance of the production process has been increased by providing significant savings in time and cost in the production process. At the same time, an infrastructure was created for the module tracking system, which is planned to be built with artificial intelligence in the future.

Keywords: Kanban system, electronic kanban system, furniture, furniture production, mass production, production line.

1. Giriş

Ana ve Alin Gavriluta, 2018 yılında, Kanban, Conwip ve Sıfır Stok metotlarının üretim sistemine etkilerinin analizi adlı çalışmayı yapmışlardır. Yapılan çalışmanın amacı; üretim sistemini kontrol etmek için kullanılan kanban, conwip ve sıfır stok yöntemlerinin üretim çıktısı doğrultusunda belirlenen performans göstergeleri üzerindeki belirli sınırlar arasındaki girdi değişkenleri açısından etkisini tespit etmektir. Yapılan çalışmada farklı metotların program diline çevrilebildiği SIMON ile benzetim modeli olan Arena Rockwell ile araştırmışlardır [1].



2018 yılında Kaustav Kundua ve arkadaşları benzetim ve parçacık sürü optimizasyonunun entegrasyonu ile kanban tabanlı bir hat besleme sisteminin bir araştırması adlı çalışmayı yapmışlardır. Çalışmanın amacı; montaj hattı besleme işinin farklı açılardan değerlendirilmesi, literatürde yer alan yeni trendlerin incelenmesi ve problemin çözülmesi için yeni trendlere uygun bir yöntem önermektir [2].

2018 yılında Belu ve arkadaşları imalat donanımları bazında kanban sistemi operasyon izlemesi adlı çalışmayı yapmışlardır. Bu çalışmada probleme üretilen çözüm; operasyon işleyişinin tamamlanmasıyla birlikte bir sonraki istasyonun operatörüne biletleme işleminin otomatik olarak gerçekleştirilmesidir. Böylece makinelerin mevcut zamanlarında çalışabilmesi için etkin bir iletim ve yerleştirme mekanizması oluşturur [3].

2017 yılında Chukwuedozie ve arkadaşları tarafından yapılan çalışma çok kademeli ve ürün çeşidi çok olan bir sistemde kanban alt yapı planlama problemlerine çözüm üretmeye yöneliktir. Tam zamanında üretim sistemi sadece Kanban ile ilgili olmamakla birlikte, parti büyüklüklerini azaltma, kalite, üretim planlaması ve insan kaynakları yönetimini kapsayan bir bakış açısına sahiptir. Yapılan çalışmayla birlikte kısıtlar dikkate alınarak üretim için Kanban planlaması yapılmıştır [4].

2017 yılında Awasare ve arkadaşları, yalın aracın entegrasyonu ile montaj hattı düzeni için atık azaltma: Kanban adlı çalışmayı yapmışlardır. Yapılan çalışmayla birlikte hat dengelenmesi, montaj hatlarının geliştirilmesi ve atık azaltma felsefesi dikkate alınarak çözüm önerileri kurgulanmıştır. Üretim süreci içerisinde taşımaların azaltılması gibi katma değersiz işlerin ortadan kaldırılmasına yönelik bir kurgu yapılmıştır [4].

2016 yılında Chhatrawat ve Dixit, yalın üretim sistemi bir inceleme adlı makaleyi yayınlamışlardır. Bu çalışma ile yalın üretim felsefesi üzerine yoğunlaşarak Kanban uygulamalarının yalın üretim sisteminin içinde sahip olduğu önemden ve uygulamalarından bahsetmişlerdir. Uygulamaların alt kırımları incelendiğinde değer katan faaliyetlerin tespit edilmesi, malzeme ve işçilik maliyetlerinin azaltılması, israfların tespit edilerek ortadan kaldırılması, basitleştirilmesi ve azaltılması yönünde kıymetli bilgiler ve örnekler paylaşılmıştır [5].

2007 yılında Koçak ise malzeme yönetiminde MRP ve Kanban sistemlerinin bütünleştirilmesi ve melez sistem yapısının geliştirilmesi adlı çalışmayı yapmıştır. Asıl amaç iki sistemin yararlarının tespit edilmesi, mevcut sistemlerin geliştirilmesi ve iki sistemi de içeren bütünleşik bir sistemin kurulmasıdır [6].



Xanthopoulos ve arkadaşları 2018 yılında optimal uyarlanabilir Kanban tipi üretim kontrolü adlı çalışmayı yapmışlardır. Paralel makinelerden oluşan tek kademeli bir sistemi inceleyerek, maliyet ve maliyet bileşenlerini bünyesinde barındıran ortalama toplam maliyeti en aza indirmeyi hedeflemişlerdir. Optimal çözüm olarak sunulan mevcut duruma uyarlanmış Kanban politikasının, diğer tüm çözümlerden daha büyük bir performans gösterdiği ve birçok durum içerisinde en hızlı uyarlanabilecek bir yaklaşım olduğu gözlemlenmiştir [7].

Müşteri taleplerine göre oluşturulan modül üretim planlarının başlangıç tarihleri geldikten sonra, üretimdeki parça takibini gerçekleştirebilmek amacıyla firmanın kendi üretim sistemine göre uyarlanmış olduğu kanban sistemi kullanılmaktadır.

Çilek Mobilya A.Ş. üretim hattında, kanban sistemi kullanılarak yaklaşık 500 adet modülün takibi yapılmaktadır. Her bir module ait kanban dosyası bulunmakta ve dosyalarda ise her bir parçaya ait pvc kartlardan oluşmuş kanban kartları ve modüldeki paket sayısına göre paketleme kanban kartları bulunmaktadır. Kartların üzerinde ise parçaların parça kodu, adı, hangi rotada veya iş istasyonunda işlem görecektse onların bilgisi ve süreleri yer almaktadır. Süreler 60 adetlik üretim miktarına göre hesaplanmıştır, farklı üretim miktarlarında üretim yapıldığında manuel hesaplama yapılmak zorunda kalınmaktadır.

Planlanan başlangıç tarihi gelen modülün kanban dosyası kanban kütüphanesinden alınarak malzeme depo tarafından module ait malzemelerin hazırlıkları yapılmaktadır. Malzeme hazırlıkları yapıldıktan sonra dosya üretimde malzemeleri hazırlanan modüllerin bulunduğu alana getirilmektedir. Modüle ait suntalam kesim işlemleri tamamlandıysa eğer dosya otobandaki kanban panosuna getirilir ve dosya üzerindeki parçalara ait kanban kartları ise suntalam, metal, polistren, karton ve strafor iş istasyonlarına götürülmektedir. Her kanban kartı kendi parçasına ait istifler üzerinde taşınır ve tüm işlemleri biten parçanın kanban kartı otobandaki dosyası üzerine yerleştirilmektedir. Üretimdeki taşımalar esnasında kanban kartlarının kaybolması durumunda ise parçanın işlemlerinin tamamlanıp tamamlanmadığı bilgisine otobandaki yaklaşık 550 metrelik stok konveyörleri aranarak ulaşılmaktadır. Kart kaybolma durumlarında ilgili birime haber verilerek kartın tekrardan oluşturulması sağlanmaktadır.

Üretim esnasında parçalarda fire meydana geldiğinde ise kanban kartlarının yerine kırmızı pvc kanban kartları yerleştirilmektedir. Kırmızı kanban kartının takılmasının unutulması gibi durumlarda ise o parçada anlık olarak fire olup olmadığı bilgisine ulaşamamaktadır.

Modüller her siparişte mutlaka bir kez kurulmaktadır. Takım kurucu bölgesindeki çalışan otobandaki konveyörleri tek tek dolaşarak her istiften birer adet parça almaktadır.



Parçaların doğru bir şekilde işlem görüp görmediğinin kontrolü gerçekleştirilmektedir. Takım kurucu onayı verdikten sonra dosya üzerine bir adet yeşil etiket yapıştırılmaktadır.

Takım kurucu onayı sonrasında kanban dosyası paketleme bölümü dosyalarının arasına taşınarak, paketlerin montaj ve ambalajlama işlemlerinin yapılmaya başlanması sağlanmaktadır. Paketlerin işlemleri tamamlandıktan sonra ise kanban dosyaları tekrar kanban kütüphanesine taşınmaktadır.

Kanban dosyaları modüllerin üretime ilk defa alınacağı zaman Yalın Üretim Birimi tarafından oluşturulmaktadır. Kanban dosyasında kullanılan plastik malzemeler özel olduğundan dolayı ihtiyaç halinde ihtiyaç miktarının üzerinde sipariş verilmektedir. Bu durum malzemelerin stoklanması için ekstra alana ihtiyaç duyulmasını sağlamaktadır. Bir modülün kanban dosyasının yapılması yaklaşık 4 saatlik bir zamana ihtiyaç duyulmaktadır.

Parçalarda süreç iyileştirme çalışmasında süre değişikliği veya iş istasyonu değişikliği gerçekleşiyorsa, bu durumda kartın bulunup tekrar değiştirilmesi gerekmektedir.

Üretimdeki rota veya iş istasyonlarında parçalar çalışanların inisiyatifine göre işlem görmektedir. Bu durum modüllerin çevrim sürelerinin uzamasına ve iş istasyonların dar boğazlara neden olmaktadır.

Kullanılan kanban sisteminde süreçlerin tamamı manuel olarak yapıldığından dolayı her süreçte en az bir çalışan zaman harcamaktadır. Manuel olarak işleyen süreçlerin elektronik ortamda daha gerçekçi ve doğru bir şekilde takibinin sağlanması ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Üretim içerisinde Endüstri 4.0 varlığını hissetmek, modüllerin ihtiyaç duyulan bilgilerine ulaşmak ve dar boğaz olan iş istasyonlarını daha hızlı bir şekilde tespit ederek aksiyon almak, kanban dosyası hazırlama ve kart değişikliği işlemlerini tamamen ortadan kaldırarak “Elektronik Kanban” sisteminin geliştirilmesi hedeflenmiştir.

Hedefler doğrultusunda “Elektronik Kanban” sistemi ile manuel süreçlerdeki iş gücü tamamen ortadan kaldırılması sağlanacaktır. Kanban dosyaları için harcanan malzeme maliyetleri sıfırlanacaktır. Üretimdeki iş istasyonlarındaki iş sıralaması, çalışanların inisiyatifinden alınarak kural tabanlı geliştirilmesi hedeflenen algoritma ile yapılarak modül çevrim sürelerinin düşürülmesi sağlanacaktır. Ayrıca anlık olarak hangi iş istasyonunda ne kadarlık iş yükü olduğu görülebilecektir.

2. Metot ve Yöntemler

2.1.Elektronik Kanban Sisteminin Tasarlanması



Mevcut durumda kullanılan sistem göz önünde bulundurularak elektronik ortamda iki farklı arayüzün olması kararlaştırılmıştır. Modüllerin paketleme öncesi yapılan işlemlerinin takip edildiği arayüz ile paketleme işlemine alınan modüllerin takip edildiği arayüzün tasarımları yapılmıştır.

Paketleme öncesindeki işlemlerin takip edildiği arayüzün tasarımı modüllerin kodu, adı, sipariş numarası, planlanan bitiş tarihi, paket bilgileri, kalan işin yüzdesi, paketler üzerinde kaç parçadan oluştuğu ve tamamlandığı bilgilerinin olmasına göre yapılmıştır. Ayrıca modülde kaç adet parçada fire meydana geldiğini gösteren bilginin olması da planlanmıştır.

Paketleme işlemine alınan modüllerin takip edildiği arayüzde ise kaç paketin tamamlandığı ve paketin hangi iş istasyonunda yapıldığı bilgisi olmasına göre planlama yapılmıştır.

İş istasyonlarındaki iş sıralamalarının modüllerin çevrim sürelerini önceleyen kural tabanlı bir algoritma ile yapılması konusunda çalışma yapılmıştır.

2.2.Elektronik Kanban Sisteminin Kurulması

Elektronik Kanban sistemi için belirlenen arayüzlerin oluşturulması Visual Studio üzerinden Windows Forms Uygulaması ile yapılmıştır. C# diliyle yazılımı oluşturulmuştur. Üretimde iş istasyonlarında verilen puantajlar SAP programına aktarılmaktadır. Burada yapılan raporlamalar arayüzlere veri aktarımının alt yapısını oluşturmaktadır. SAP'deki veriler SAP ABAP diliyle RFC'ye dönüştürülüp, C# dilinde okunması sağlanarak arayüze aktarımı sağlanmıştır.

Modüllerin paketleme öncesi yapılan işlemlerinin takip edildiği arayüzde her kanban kartı bir modülü ifade etmektedir. Modüllerin sipariş numaraları, kodu ve adı üst kısımda yer alırken, modülde anlık olarak görülmesi istenen veriler orta kısımdaki yerde belirtilmiştir. Modülün üretim içerisindeki geçen zamanını ifade eden çevrim süresi, modüldeki toplam parça sayısı ve işlemleri tamamlanmayan parça sayısı, sipariş miktarı, kalan süre ve kalan sürenin toplam sürede yüzdesi, planlanan bitiş tarihi de orta kısımda belirtilmektedir. Kanban kartın en alt kısmında ise, modülün paket sayıları ve paketlerin kaç parçadan oluştuğu, işlemleri tamamlanmayan parça sayıları da ifade edilmektedir. Modül kanban kartının sağ tarafında sarı bir çubuk oluştuğunda, bu modülün malzeme eksikliği bilgisi ifade edilmektedir. Sarı çubuğa tıklandığında ise hangi malzemenin kaç adet eksikliği olduğu bilgisi arayüzde gösterilmektedir. Eğer paketlerde parçalar tamamının işlemi bittiyse tamamlanan parça sayısı sıfır olarak gösterilerek, paket kutusu yeşil renge dönmektedir. Modüldeki parçalarda herhangi bir fire meydana geldiyse bu durum modül kanban kartının en altında gösterilmektedir.



1

0100050940

20.PR.1021.00

OYUN EVİ

Çevrim Süresi : 167,72

Kalan Süre : 4,23

Parça Sayısı : 6/44

Kalan Yüzde : % 14

Sipariş Miktar : 16

Termin : 15.11.2022

P1	P2	P3	P4	P5
2/11	1/11	3/12	0/7	0/3

Destek P.Çeşid 1

Destek P.Adeti 1

2

0100050824

20.84.1706.00

ELEGANCE BAŞLIKSIZ
BAZALI KAR. (100X200)

Çevrim Süresi : 167,72

Kalan Süre : 0,93

Parça Sayısı : 4/22

Kalan Yüzde : % 9

Sipariş Miktar : 16

Termin : 15.10.2022

P1	P2	P3	P4
1/6	0/7	2/7	1/2

Destek P.Çeşid 2

Destek P.Adeti 4

3

0100050823

20.84.1705.00

ELEGANCE BAŞLIKSIZ
BAZALI KAR. (100X200)

Çevrim Süresi : 167,70

Kalan Süre : 0,87

Parça Sayısı : 4/22

Kalan Yüzde : % 9

Sipariş Miktar : 16

Termin : 15.10.2022

P1	P2	P3	P4
2/6	0/7	1/7	1/2

Destek P.Çeşid 3

Destek P.Adeti 4

4

0100050529

20.35.1104.00

CHAMPION RACER
ÜNİTELİ ÇALIŞMA MASASI

Çevrim Süresi : 142,02

Kalan Süre : 5,65

Parça Sayısı : 3/48

Kalan Yüzde : % 15

Sipariş Miktar : 32

Termin : 12.11.2022

P1	P2	P3	P4
3/10	0/7	2/7	1/2

Destek P.Çeşid 5

Destek P.Adeti 17

7

0100050810

20.82.1002.00

LOOF BABY 3 KAPILI
DOLAP

Çevrim Süresi : 109,72

Kalan Süre : 1,30

Parça Sayısı : 1/49

Kalan Yüzde : % 2

Sipariş Miktar : 120

Termin : 29.11.2022

P1	P2	P3	P4	P5
1/6	1/11	2/7	1/10	0/3

Destek P.Çeşid 1

Destek P.Adeti 1

8

0100050813

20.82.1201.00

LOOF BABY ŞİFONYER

Çevrim Süresi : 106,88

Kalan Süre : 6,78

Parça Sayısı : 3/31

Kalan Yüzde : % 25

Sipariş Miktar : 60

Termin : 29.11.2022

P1	P2
3/19	1/11

Destek P.Çeşid 2

Destek P.Adeti 4

9

0100050561

20.40.1401.00

TRIO GENİŞ RANZA
(90x200-120x200 cm)

Çevrim Süresi : 94,52

Kalan Süre : 0,38

Parça Sayısı : 1/35

Kalan Yüzde : % 1

Sipariş Miktar : 60

Termin : 1.12.2022

P1	P2	P3	P4	P5
1/6	1/11	2/7	1/2	1/4

Destek P.Çeşid 3

Destek P.Adeti 4

10

0100050934

20.00.1404.00

STÜDYO ÇEKMECELİ ALT
KARYOLA BEYAZ

Çevrim Süresi : 90,15

Kalan Süre : 2,00

Parça Sayısı : 3/21

Kalan Yüzde : % 8

Sipariş Miktar : 60

Termin : 2.12.2022

P1	P2	P3
3/10	0/7	2/7

Destek P.Çeşid 4

Destek P.Adeti 10

Şekil 1. Modüllerin paketleme öncesi yapılan işlemlerinin takip edildiği arayüz

Kanban kart üzerinde yer alan paketlerin üzerine giriş yapıldığında paket içerisindeki parçalar hakkında bilgiler yer almaktadır. Oluşturulan paket içeriği arayüzünde parçaların her biri kanban kartı olarak gösterilmektedir. Parça kanban kartında parça kodu, adı ve kalan işlemlerin süresi ile kalan rota veya iş istasyonu bilgisi yer almaktadır. Kartın içeriğinde ayrıca parçanın rota veya iş istasyonu bilgisi ile bu rota veya iş istasyonlarındaki hazırlık ve işlem süre dakikaları yer almaktadır. İşlem süre dakikaları modülün sipariş miktarına göre otomatik hesaplanmaktadır. Rota veya iş istasyonlarında işlerin tamamlanmasıyla birlikte SAP sisteminden veriler arayüze aktarılarak, o rota veya iş istasyonunun renginin yeşile dönmesi sağlanmaktadır. Ayrıca parçalardaki rota veya iş istasyonlarında anlık olarak herhangi bir iş yapılıyorsa bu durum o satırın mavi renge dönmesiyle ifade edilmektedir. Tüm rota veya iş istasyonlarındaki işlemler tamamlandığında kartın rengi yeşile dönmektedir. Eğer paket içerisindeki bir parçada fire meydana geldiyse bu durum kanban kartının kırmızı renge dönmesi sağlanarak ifade edilmektedir.

0100050645

19.58.1002.21

BLACK 3 KAPILI DOLAP P-1

Kalan Süre : 0.04 saat

Parça Sayısı : 0/9

Üst Miktar : 119

0100050645

19.58.1002.22

BLACK 3 KAPILI DOLAP P-2

Kalan Süre : 0.04 saat

Parça Sayısı : 0/9

Üst Miktar : 119

0100050645

19.58.1002.23

BLACK 3 KAPILI DOLAP P-3

Kalan Süre : 0.00 saat

Parça Sayısı : 0/9

Üst Miktar : 120

0100050645

19.58.1002.24

BLACK 3 KAPILI DOLAP P-4

Kalan Süre : 0.00 saat

Parça Sayısı : 2/7

Üst Miktar : 0

0100050645

19.58.1002.25

BLACK 3 KAPILI DOLAP P-5

Kalan Süre : 0.04 saat

Parça Sayısı : 2/4

Üst Miktar : 0

18.58.1002.060

ALT BAZA

Kalan Süre : 1:59.60 dk. Bekleyen : 12 / 4

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX DEL.3K-400

6.00

70.00

1001-EX DEL.3K-400

4.00

30.00

1001-EX DEL.3K-400

3.00

30.24

1001-EX DEL.3K-400

1.50

4.34

18.58.1002.063

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 1:57.60 dk. Bekleyen : 12 / 4

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.064

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.065

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.066

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.067

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.068

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.069

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.070

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.071

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.072

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.073

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.074

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.075

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.076

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.077

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.078

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.079

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.080

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.081

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.082

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.083

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.084

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.085

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.086

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.087

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.088

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.089

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.090

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.091

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.092

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.093

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.094

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.095

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.096

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.097

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.098

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.099

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.100

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.101

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.102

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.103

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.104

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.105

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.106

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.107

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.108

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.109

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.110

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.111

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.112

SAĞ KAPAK

Kalan Süre : 0:00 dk. Bekleyen : 0 / 1

HAT

HAZ. DİK. İŞLEM E

1004-EX LATER

3.00

22.00

1001-EX LATER

3.00

70.00

1001-EX LATER

3.00

30.00

1001-EX LATER

4.00

30.34

18.58.1002.11

Şekil 2. Paket içeriği arayüzü



Paketleme işlemine alınan modüllerin takip edildiği arayüzdeki her kanban kartı bir modülü ifade etmektedir. Kanban kartının üst ve orta kısmındaki bilgiler ilk arayüzdeki gibi ifade edilmektedir. Kanban kartının üst kısmındaki tek farklılık, sağ üst köşede modülün takım kurucu tarafından kurulup kurulmadığı bilgisinin yer aldığı yerdir. Takım kurucu tarafından onay verildiği takdirde yeşil bir tamamlandı ibaresi gösterilmektedir. Paketlerde ise eğer her hangi bir paketleme iş istasyonunda montaj ambalaj işi başladıysa iş istasyonu numarası paketin altında yer almaktadır. Paketin tamamlanan miktarı paket kutusunda gösterilmektedir. Tamamlanan paket miktarı sipariş miktarına ulaştıysa bu durum paketin kutusunun beyaz olarak gösterilmesiyle ifade edilmektedir. Modülün tüm paketlerinin tamamlanma miktarı sipariş miktarına ulaştığında modül kartı yeşil renk olarak gösterilmektedir.

19 0100050546 20.40.1102.00 TRIO LARGE ÇALIŞMA ÜNİTESİ Çevrim Süresi : 111.61 Kalan Süre : 0.46 Parça Sayısı : 0/7 Kalan Yüzde : % 5 Sipariş Miktar : 120 Temin : 1.12.2022 P1 114 Destek P.Çeşidi: 2 Destek P.Adeti: 11	20 0100050770 20.76.1702.00 MONTES NATURAL ÇİT KORKULUK Çevrim Süresi : 110.21 Kalan Süre : 0.15 Parça Sayısı : 0/6 Kalan Yüzde : % 4 Sipariş Miktar : 120 Temin : 23.11.2022 P1 115 Destek P.Çeşidi: 2 Destek P.Adeti: 11	21 0100050543 20.40.1101.00 TRIO LARGE ÇALIŞMA MASASI Çevrim Süresi : 105.78 Kalan Süre : 0.72 Parça Sayısı : 0/44 Kalan Yüzde : % 3 Sipariş Miktar : 120 Temin : 1.12.2022 P1 P2 P3 119 115 116 Destek P.Çeşidi: 8 Destek P.Adeti: 20	22 0100050549 20.40.1103.00 TRIO MEDIUM ÇALIŞMA MASASI Çevrim Süresi : 103.08 Kalan Süre : 0.12 Parça Sayısı : 0/26 Kalan Yüzde : % 1 Sipariş Miktar : 120 Temin : 2.12.2022 P1 P2 118 120 Destek P.Çeşidi: 2 Destek P.Adeti: 11
25 0100050434 20.13.1603.00 PIRATE GALON KOMODİN Çevrim Süresi : 97.57 Kalan Süre : 0.03 Parça Sayısı : 0/2 Kalan Yüzde : % 2 Sipariş Miktar : 60 Temin : 10.11.2022 P1 59 Destek P.Çeşidi: 2 Destek P.Adeti: 11	26 0100050534 20.40.1001.00 TRIO 2 KAPILI DOLAP Çevrim Süresi : 96.36 Kalan Süre : 12.57 Parça Sayısı : 0/32 Kalan Yüzde : % 44 Sipariş Miktar : 120 Temin : 1.12.2022 P1 P2 P3 0/21 119 120 19912 Destek P.Çeşidi: 3 Destek P.Adeti: 3	27 0100050564 20.40.1501.00 TRIO DOLAPLI KİTAPLIK Çevrim Süresi : 93.80 Kalan Süre : 2.92 Parça Sayısı : 0/22 Kalan Yüzde : % 21 Sipariş Miktar : 120 Temin : 2.12.2022 P1 P2 70 120 19908 Destek P.Çeşidi: 3 Destek P.Adeti: 3	28 0100050535 20.40.1003.00 TRIO SMALL DOLAP Çevrim Süresi : 92.03 Kalan Süre : 2.60 Parça Sayısı : 0/15 Kalan Yüzde : % 55 Sipariş Miktar : 60 Temin : 3.12.2022 P1 27 19904 Destek P.Çeşidi: 3 Destek P.Adeti: 3

Şekil 3. Paketleme işlemine alınan modüllerin takip edildiği arayüz

Modüllerin paketleme öncesi yapılan işlemlerinin takip edildiği arayüz ile paketleme işlemine alınan modüllerin takip edildiği arayüzün liste halinde takip edilebilirliği de sağlanmıştır. Liste üzerinde incelenecek olan modülün kanban kart sırasında nerede olduğu tespit edilebilmektedir.



Sıra	Modül Sip No	Modül Kodu	Modül Adı	Sipariş Miktarı	Teslim Tarihi	Göçen Süre	...	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	To... M... A...	To... M... A...	Ka... Pa... Puan	Ka... M... A...	D... Prç Ç...	Destek Prç Adedi
37	010005...	20.50.1105.00	MODERA ÇALIŞMA MASASI	120	6.12.2022	28,993		12/16	11/18						0	0,...	240	54...	120	0
38	010005...	20.73.1706.00	DUO LINE BAZALI KARYOLA (100x200 cm)	60	5.12.2022	26,483		2/4	5/8	2/5	3/5	1/2			0	0,...	300	28...	60	0
39	010005...	20.50.1404.00	MODERA LINE RANZA (90x200 cm)	16	6.12.2022	25,554		4/5	6/9	7/7	2/4				0	0,...	64	9...	16	0
40	010005...	20.21.1005.00	ROMANTICA 3 KAPILI DOLAP	120	6.12.2022	25,057		4/10	5/14	1/5	4/6				0	0,...	480	91...	120	0
41	010005...	20.77.1301.00	MONTES BEYAZ YAN ÇATILI KRY. 90X200	120	5.12.2022	19,079		4/9	8/10						0	0,...	240	46...	120	0
42	010005...	20.21.1105.00	ROMANTIC ÇALIŞMA MASASI	120	5.12.2022	16,272		16/19	13/22						0	0,...	240	63...	120	0
43	010005...	20.00.1406.00	STÜDYO KAPAKLI MERDİVEN BEYAZ	60	6.12.2022	14,887		4/12	5/6						0	0,...	120	16...	60	0
44	010005...	20.84.1501.00	ELEGANCE KİTAPLIK	120	7.11.2022	13,552		12/24							0	0,...	120	36...	120	0
45	010005...	20.84.1101.00	ELEGANCE ÇALIŞMA MASASI	120	4.11.2022	12,872		7/9	17/17						0	0,...	240	46...	120	0
46	010005...	20.84.1002.00	ELEGANCE 3 KAPILI DOLAP	120	5.11.2022	11,004		15/17	6/6	7/8	6/6	7/7	12...		0	0,...	720	90...	120	0
47	010005...	20.84.1102.00	ELEGANCE ÇALIŞMA ÜNİTESİ	120	4.11.2022	8,263		10/10							0	0,...	120	38...	120	0
48	010005...	20.84.1201.00	ELEGANCE ŞİFONYER	120	5.11.2022	7,567		11/15	19/19						0	0,...	240	50...	120	0
49	010005...	20.84.1601.00	ELEGANCE KOMODİN	120	7.11.2022	7,103		24/24							0	0,...	120	34...	120	0
50	010005...	20.84.1800.00	ELEGANCE ŞİFONYER AYNA	120	7.11.2022	6,261		9/9							0	0,...	120	31...	120	0
51	010005...	20.84.1301.00	ELEGANCE BAŞLIKSIZ KARYOLA (100X200 cm)	120	4.11.2022	5,116		3/5	7/8						0	0,...	240	26...	120	0
52	010005...	20.84.1302.00	ELEGANCE BAŞLIKSIZ KARYOLA (120X200 cm)	120	5.11.2022	5,098		3/5	7/8						0	0,...	240	26...	120	0
53	010005...	20.84.1304.00	ELEGANCE KAPİTONE MİNDERLİ BAŞLIK(100cm)	120	4.11.2022	2,518		7/7							0	0,...	120	26...	120	0
54	010005...	20.84.1305.00	ELEGANCE KAPİTONE MİNDERLİ BAŞLIK(120cm)	120	4.11.2022	2,275		7/7							0	0,...	120	26...	120	0
55	010005...	20.84.1705.00	ELEGANCE BAŞLIKSIZ BAZALI KAR. (100X200)	120	7.11.2022	0,890		6/6	7/7	7/7	2/2				0	0,...	480	93...	120	0
56	010005...	20.84.1706.00	ELEGANCE BAŞLIKSIZ BAZALI KAR. (120X200)	120	7.11.2022	0,721		6/6	7/7	7/7	2/2				0	0,...	480	10...	120	0
57	010005...	20.21.1007.00	ROMANTICA 2 KAPILI PENCERELİ DOLAP	60	7.12.2022	0,242		15/15	4/5	14/14					0	0,...	180	39...	60	0

Sıra	Modül Sip No	Modül Kodu	Modül Adı	Sipariş Miktarı	Teslim Tarihi	Göçen Süre	Modül Takım Puanı	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	To... Mo... Adedi	To... Mo... Adedi	Kalan Paket	Kalan Takım Puanı	Kalan Mo... Adedi	De... Prç Çe...	Destek Prç Adedi
1	010005...	20.84.1305.00	ELEGANCE KAPİTONE MİNDERLİ BAŞLIK(120cm)	16	14.10.2022	303,111		14							14	3,...	2	0,...	2	0	0
2	010005...	20.84.1102.00	ELEGANCE ÇALIŞMA ÜNİTESİ	16	13.10.2022	302,362		0/10							0	0,...	16	5,...	16	0	0
3	010005...	20.03.1327.00	COUPE ARABA YATAK (ARK.YTK.LI) BEYAZ	16	19.10.2022	253,666		14	14	16	16				14	11...	4	1,...	2	7	13
4	010005...	20.50.1707.00	MODERA KUMAŞ BAŞLIKLİ BAZA (100X200)	120	24.11.2022	199,723		120	118	119	120	120			118	54...	3	0,...	2	4	11
5	010005...	20.54.1401.00	WHITE RANZA (90x200 cm)	120	26.11.2022	198,303		119	119	120	120	120			119	76...	2	0,...	1	2	9
6	010005...	20.02.1336.00	BITURBO ARABA YATAK (BEYAZ)(90x195 cm)	32	19.11.2022	186,124		32	29	25	32				25	22...	10	6,...	7	2	6
7	010005...	20.21.1318.00	ROMANTICA KARYOLA 100x200 cm	120	28.11.2022	150,524		110	120	120					110	38...	10	3,...	10	4	28
8	010005...	20.75.1705.00	SELENA GREY BAZALI KARYOLA (100x200cm)	120	28.11.2022	149,479		120	118	120	117				117	45...	5	1,...	3	4	8
9	010005...	20.21.1312.00	ROMANTICA KARYOLA (120x200 cm)	120	1.12.2022	144,460		105	120	120					105	39...	15	5,...	15	6	36
10	010005...	20.82.1015.00	LOOF BABY BÜYÜYEN BEBEK KARY. (80X180 cm)	60	11.10.2022	140,736		60	56	60	60	60	60		56	66...	4	4,...	4	1	1
11	010005...	20.21.1108.00	ROMANTICA ÇALIŞMA ÜNİTESİ	120	1.12.2022	138,531		120	113						113	40...	7	2,...	7	4	21
12	010005...	20.21.1009.00	ROMANTICA 2 KAPILI DOLAP	60	1.12.2022	134,091		60	60	52					52	26...	8	4,...	8	4	18
13	010005...	20.75.1102.00	SELENA GREY ÇALIŞMA ÜNİTESİ	120	1.12.2022	133,488		106							106	26...	14	3,...	14	4	37
14	010005...	20.70.1101.00	SELENA PINK ÇALIŞMA MASASI	120	30.11.2022	130,971		116	116						116	41...	8	1,...	4	2	3
15	010005...	20.13.1103.00	PIRATE KÖPEKBALİĞI ÇALIŞMA MASASI	60	18.11.2022	117,697		60	52						52	46...	8	7,...	8	3	22
16	010005...	20.76.1302.00	MONTES NATURAL DÜZ ÇATILI KRY. 90X200	120	24.11.2022	116,487		116	117						116	55...	7	1,...	4	8	16
17	010005...	20.03.1308.00	COUPE ARABA YATAK (BEYAZ) (90x190 cm)	120	9.11.2022	113,479		120	120	60					60	27...	60	27...	60	1	3
18	010005...	20.24.1001.01	BABY COTTON SL 2 KAPILI DOLAP	32	28.11.2022	111,966		30	32	26					26	14...	8	3,...	6	5	13

Şekil 4. Elektronik kanban arayüzlerin liste durumu

İş istasyonlarındaki iş sıralamaları ise modülün sipariş numarası öncelik olacak şekilde yapılmıştır. Modülün sipariş numarasına ait tüm parçalar tamamlandıktan sonra çevrim süresine göre en yüksek olan başka modülün parçaları bir sonraki iş sıralamasına girmektedirler. Anlık olarak iş istasyonlarının önündeki işlerin toplam işlem sürelerini gösteren bir arayüz geliştirilmiştir.



Form1

Yenile Veri Çek Sırala Geri İleri ExcelAktar

Ana Ekran Paketler Liste Takım Puan İşlem Sıralama Doküman

Yenile

İşyeri Adı

İş Yeri	Md Siphno	Modül...	Paket Kodu	Paket Adı	Parça Kodu	Parça Adı	Kalan...	İş Emri	İşl...	İşlem	Durum	Son Teyit	Bağladığı Zaman	Tahmini Zaman	İşlem...
EX DELİK-KABLO															
EX043	0100049...	20.31...	19.31.1002...	NATURA BABY 3 KA...	18.31.1002...	ARKALIK	240	00001053...	1001	Arkalık Yapıştırma...	Kesildi				119,67
EX043	0100048...	20.72...	19.72.1001...	RUSTİK BEYAZ 3 KA...	18.72.1001...	BANTLI SOL AR...	120	00001053...	1001	Arkalık Yapıştırma...	Kesilmedi				119,67
															239,33
EX DELİK-HRB															
EX041	0100049...	20.77...	19.77.1002...	MONTES BEYAZ 3 K...	18.77.1002...	ÜST KISA DİŞME	240	00001053...	1005	Delik Delme		3 Ağustos ...			65,00
EX041	0100049...	20.77...	19.77.1302...	MONTES BEYAZ DÜ...	18.77.1302...	ARKA KORKULUK	120	00001053...	1004	Delik Delme		4 Ağustos ...			49,00
EX041	0100049...	20.77...	19.77.1302...	MONTES BEYAZ DÜ...	18.77.1302...	SAG-SOL KORK...	240	00001053...	1004	Delik Delme		4 Ağustos ...			60,00
EX041	0100049...	20.31...	19.31.1201...	NATURA BABY MAS...	18.31.1201...	ALT ÖN BAZA	120	00001053...	1004	Delik Delme		4 Ağustos ...			26,00
EX041	0100049...	20.31...	19.31.1201...	NATURA BABY MAS...	18.31.1201...	ALT ARKA BAZA	120	00001053...	1004	Delik Delme		4 Ağustos ...			26,00
EX041	0100049...	20.21...	19.21.1707...	ROMANTICA BAZAL...	18.21.1707...	AYAKUKU	120	00001053...	1003	Delik Delme		4 Ağustos ...			44,00
															270,00
EX DELİK-T7															
EX040	0100049...	20.21...	19.21.1707...	ROMANTICA BAZAL...	18.21.1707...	BAŞUKU ÜST T...	120	00001053...	1003	Delik Delme		4 Ağustos ...			21,00
EX040	0100048...	20.77...	19.77.1801...	MONTES BEYAZ ÇA...	18.77.1801...	AYNA TABLA	32	00001053...	1002	Delik Delme		4 Ağustos ...			8,90
EX040	0100048...	20.72...	19.72.1001...	RUSTİK BEYAZ 3 KA...	18.72.1001...	BÜYÜK ORTA Dİ...	120	00001053...	1003	Delik Delme		4 Ağustos ...			17,50
															47,40

Şekil 5. İş istasyonları iş sıralaması arayüzü

2.3.Elektronik Kanban Sisteminin Üretime Adaptasyonu

Elektronik Kanban sisteminin üretime adaptasyonu sağlanırken, manuel kanban kart sistemi de kullanılmaya devam etmiştir. Modüllerin paketleme öncesi yapılan işlemlerinin takip edildiği arayüz ile paketleme işlemine alınan modüllerin takip edildiği arayüzün iki farklı ekrandan takip edilmesine karar verilmiştir. Kanban dosyalarının takip edildiği alana iki farklı ekran adapte edilerek, üretim içerisindeki işleyişin takibi sağlanmaya başlamıştır. Yaklaşık 2 ay boyunca eski sistemle birlikte takip edilmeye başlanılan Elektronik Kanban Sistemi, tüm kontrollerin yapıp doğruluğu sağlandıktan sonra üretimin takip sistemi olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Üretimdeki iş istasyonlarındaki iş sıralamaları ise üretimin giriş iş istasyonlarında kullanılmaya başlayıp, doğru teyitler alındıktan sonra tüm iş istasyonlarına yaygınlaştırılması gerçekleştirilmiştir.

3. Bulgular ve Sonuçlar

Elektronik Kanban sisteminin devreye alınmasıyla birlikte manuel takip edilen sisteme göre aşağıdaki avantajlar elde edilmiştir:

- Yeni modül devreye alınırken modül Kanban dosyası hazırlama işlemi için harcanan iş gücü tamamen ortadan kaldırılmıştır.



- Modül Kanban dosyası için gerekli özel plastik malzeme, pvc kart, ribbon ve etiket gibi malzemelerin ihtiyacı ortadan kaldırılmıştır.
- Elektronik kanban sistemi devreye alındığından bu yana yaklaşık 880 adam saatlik iş gücü kazanımı sağlanmıştır.
- Kanban dosyalarının üretim içerisinde taşınması, kanban kartlarının taşınması veya fire meydana geldiğinde kırmızı kanban kart kullanımı gibi durumlar için adam ihtiyacı kalmamıştır.
- Parçaların rota veya iş istasyonlarında herhangi bir değişiklik olması veya kartın kaybolması gibi durumlarda tekrar basılacak olması gibi durumlar ortadan kaldırılmıştır.
- Anlık olarak üretimdeki bir modülün ve modüllerin parçalarının tüm bilgilerine Elektronik Kanban üzerinde ulaşılabilmesi sağlanarak, manuel olarak gerçekleşen tüm işler ortadan kaldırılmıştır.
- Yalın Üretim felsefesindeki muda(israf) olarak kabul edilen taşıma, gereksiz hareket gibi işlemler kanban sisteminden kaldırılarak, kanban sisteminin yalınlaştırılması sağlanmıştır.
- İş istasyonlarında iş sıralaması ile ilgili geliştirilen algoritma sayesinde modüllerin üretim içerisindeki geçirmiş oldukları zaman %20-%25 arasında kısalmıştır.
- Vardiya amirleri veya hat liderlerinin tecrübesel olarak yapmış oldukları iş sıralaması ortadan kaldırılmış olup, operatörlerin sistematik bir şekilde çalışmaya başlamaları sağlanmıştır.

4. Tartışma ve Sonuç

Küresel rekabet ortamında kurumsal firmalar, varlıklarını sürdürebilmek için çağın gereklerini yerine getirmeyi ve hatta bulundukları sektörlere yeni bakış açıları kazandırmayı stratejik hedefleri arasında bulundurulur. Firmaların stratejik hedefleri arasında dijital dönüşüm en çok tercih edilenler arasında yer almaktadır. Dijital dönüşüm fabrikalara kısa zamanda daha çok ve verimli iş yapma fırsatı sağlayarak, öncesinde yapılan manuel işleri dönüşümle birlikte otomasyon sistemlerinde yapılmasına olanak sunmaktadır. Manuel yapılan işlerin kısa zamanda hızlı ve kolay yapılması sağlanırken gerçekleştirilen veri madenciliği teknikleriyle hem geçmiş veriler anlamlandırılmakta hem de ulaşmak istenen stratejik hedefler için reel rakamlar üzerinden yol haritaları çıkarılmaktadır.

Çilek Mobilya A.Ş. olarak dijital dönüşüm çalışmaları adı altında Elektronik Kanban uygulamalarını üretim sistemi içerisine adapte etmiştir. Mevcut durumda tamamen manuel olarak uygulanan yalın üretim araçlarından Kanban, yapılan mevcut durum incelemelerinden sonra üretim yönetim şeklimize entegre edilebilir şekilde tasarlanmış ve uygulamaya alınmıştır. Parçaların hangi istasyonda hangi operatör tarafından



işlendiği görülebilmekte ve ayrıca bulunduğu istasyonda işlemleri tamamlandıktan sonra hangi istasyona iş yükü oluşturacağı anlık görülebilir hale gelmiştir. Çilek Mobilya A.Ş. olarak yalın uygulamalar başlatıldığında manuel Kanban kullanılmıştır. Üretilen her bir ürün için ayrı ayrı kanban dosyaları hazırlanmakta, Kanban kütüphanesinde stoklanmıştır. Ayrıca rota değişikliği, süre değişikliği, parça ekleme/silme gibi değişikliklerin hepsi kanban dosyaları üzerinden manuel olarak yapılmıştır. Üretim içerisinde açık iş emri olan kanban dosyalarına ait çevrim süresi ve malzeme eksikliği gibi bilgiler dosyalar üzerine yapıştırılan küçük not kağıtları ile takip edilmiştir. Bu işlemlerin tümü hem manuel işçilik oluştururken hem de kişilere bağlı kalınıldığından bilgi kayıplarına neden olmuştur. Oluşturulan Elektronik Kanban sistemi ile herşey kullandığımız kurumsal kaynak planlama programıyla entegre edilerek, anlık olarak takip edilebilir hale getirilmiştir. Yapılan manuel işçiliklerin hepsini ortadan kaldırılmasını sağlanmıştır. Ayrıca kurgulanan yeni sistem ile birlikte üretim izlenebilirliği artırıldığı için üretim çizelgeleme ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Uygulamaya alınan Elektronik Kanban sistemi ile birlikte dijital dönüşüm çalışmalarında elde ettiğimiz tecrübelerimiz artarak devam etmektedir. Kullanıcı dostu hazırlanan ara yüz ile birlikte yaygınlaştırılabilir bir uygulama olmasından sektöründe öncülüğü ele almaktadır.

5. Teşekkür

Çalışmalar esnasında fikirleriyle destek olan Tuncay ÖZTEPE'ye, tam metin konusunda destek olan Prof. Dr. Ali KASAL'a teşekkür ederiz.

Referanslar

- [1] Gavriluță A., Gavriluță A., Analysis of Kanban, Conwip, Base on stock methods influences on the production system performance, Journal of University of Pitești Department of Manufacturing and Industrial Management, Romania, 2018, 12(1).
- [2] Nagurney A., Supply Chains and Transportation Networks, Handbook of Regional Science, 2014, 787-810.
- [3] Belu N., Ionescu M., Mazăre G., Kanban System Based on Manufacturing Equipment Operation Monitoring, Materials Science and Engineering, 2018, 400(6).
- [4] Awasare, A., Waste Reduction for Assembly Line Layout with Integration of Lean Tool: Kanban, IARJSET, NCDMETE-2017, AGTI's Dr. Daulatrao Aher College Engineering, Vidyanagar Extension Karad, 2017.
- [5] Chhatrawat M., Dixit M., Lean Production System: A Review, Development, International Journal of Education, 2016, 7(1).
- [6] Koçak A., Malzeme Yönetiminde MRP ve Kanban Sistemlerinin Bütünleştirilmesi ve Melez Sistem Yapısının Geliştirilmesi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, 2007.
- [7] Xanthopoulos A., Ioannidis S., Optimal Adaptive Kanban-Type Production Control, The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 2018, 97(5-8), 2887-2905.