



# Yalın Üretim Yöntemlerinin İncelenmesi ve Otomotiv Sektöründe Bir Uygulama

*A Research On Lean Management Methods and A Study On An Automotive Company*

**B. Deniz Şahin<sup>1</sup>, Dilek Arzu Akolaş<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Dr., Endüstri Mühendisi, MAN Türkiye A.Ş., denissahin19@yahoo.com Orcid Id: 0000-0001-6949-0309

<sup>2</sup>Dr. Öğr. Üyesi, Aksaray Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, dakolas@aksaray.edu.tr, Orcid Id: 0000-0001-8115-8077

## MAKALEBİLGİSİ

### Anahtar Kelimeler

Yalın imalat,  
Kaizen,  
Tesis yerleşimi,  
5N1K

### Makale Geçmişi:

Geliş Tarihi: 27 Kasım 2019  
Kabul Tarihi: 26 Aralık 2020

## ARTICLE INFO

### Keywords

Lean Management,  
Kaizen,  
Facility Management,  
5N1K

### Article History:

Received: 27 November 2019  
Accepted: 26 December 2020

## ÖZET

İşletmelerin pazarda yer edinebilmeleri, kârlılıklarını artırabilmeleri ve kalıcı olmaları gibi konular üretimin doğru yönetilmesinin sonuçlarıdır. Toyota Üretim Sistemi, Toyota'nın dünya pazarında hızlı şekilde yer elde etmesiyle dikkat çekmiştir. Yalın imalat çalışmaları, Toyota Üretim Sistemi olarak da bilinmektedir. Yalın üretim sistemlerinin, etkin bir çalışma ortamının oluşturulmasına imkân sağlaması, özellikle kurumsal şirketlerde sıklıkla uygulanmasının önünü açmıştır. Yalın üretim en çok otomotiv sektöründe uygulanmaktadır. Araştırma kapsamında otomotiv sektöründe üretim yapan bir işletmedeki bir yalın üretim uygulamasına yer verilmiştir. İşletmede montaj bandında kabinlerin imalatı kapı imalatı ile ortak yürütülmektedir. Kabin montaj süresini iyileştirmek ve hasarları önlemek adına kapı üretimi iş adımı odaklanılmıştır. Kapıların çeşitli üretim yöntemleri vardır. Bunlar kapı ve kabinin eş zamanlı montajının yürütülmesi, kapıların ayrı bir ön montaj alanında yapılmasıdır ve son olarak kabin bantına paralel montaj bandı üzerinde üretiminin yapılmasıdır. Araştırma kapsamında, kapının kabinde ayrı şekilde yapılması durumu incelenmiştir. Bu çalışmada; Yalın üretim sistemleri, kullandığı araçlar ve önemi üzerine bir araştırma yapılmıştır. Uygulama kapsamında Yalın Üretim Teknikleri ve 5N1K yönteminden yararlanılmıştır.

## ABSTRACT

Company's taking place on markets and protecting market ratios, increasing revenues are result of good production management. Toyota Production Systems, Toyota Production System has attracted attention with Toyota's fast gaining place in the world market. This lean management methods are also known as Toyota production systems. The fact that this technique provides an opportunity to create an effective working environment has led to common implementation of it especially in corporate companies. Lean methods are mostly used in automotive sector. In the scope of study, a lean management application at an automotive company was discussed. In company, cabin's and cabin door's parts are assembled at the same time. Cabin doors assembly steps were focused to improve cabin production time and cabin quality problems. There are several door production methods. These are cabin and door's synchronous production, assembling doors at pre-assembly stations or assembling at another line. Within the scope of the research, the situation of making the door separately from the cabin was examined. In this study, a research was done on lean management methods and importants of these production methods. As application method both lean management tools and Benchmarking methods were used.

**T**eknolojik gelişmeler, taleplerin değişkenliği gibi etmenler sanayide yeni akımların oluşmasını sağlamıştır. Bu akımlardan en çok nasibini alan alanlardan bir tanesi de üretimdir. Teknolojik gelişmeler yeni felsefeleri de beraberinde getirmiştir. El işçiliği, kitle üretimi yerine yalın üretim anlayışına bırakmıştır. Yalın üretim Toyota firması ile hayatımıza giriş yaptığından dolayı Toyota Üretim Sistemleri olarak tanınmıştır. İşletmelerin üretim avantajları

firmaların cazibesini arttırmaktadır. Üretimin hem kaliteli hem uygun maliyetli olmasının yanı sıra zamanında sevkiyat, müşteri memnuniyeti, firma içi minimum stok gibi parametrelerin de sağlanması gerekmektedir. Ne yazık ki ürettiğini satırım dönemi sona ermiştir. Önemli olan ürüne ve üreticiye değer katan müşterinin taleplerini en çok yansıtan ürünlerin karşılanabilmesidir.

Bu çalışmada Yalın Üretim Yöntemi ve gelişimi hakkında bir literatür taraması yapılmıştır. İlk bölümde tanımı ve tarihsel gelişimi anlatılmıştır. İkinci bölümde Yalın Üretim Yöntemleri ile ilgili bilgi verilmiştir. Uygulama aşamasında yalın üretim tekniklerinden Gemba Kaizenden yararlanılmıştır. Verilerin analizi aşamasında Benchmarking ve 5N1K yöntemlerinden yararlanılmıştır. Uygulamanın amacı, kullanılan yöntemler ve sonuçları detaylı şekilde açıklanacaktır.

## 1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

### 1.1. YALIN İMALAT

#### 1.1.1. Yalın İmalat Tanımı

Toyota Üretim Sistemleri olarak tanınan, yalın imalat olarak bilinen yöntem ile ilgili birden fazla tanımlama yapılmıştır. Yalın üretim, ürün ve hizmet oluşturma aşamasını israflardan eleyip yalınlaştırarak sunulan değeri kusursuzlaştırmak ve bu yönde şirket kârlılığını arttırmak vizyonuna sahip sistem ve tekniklerin tümüdür (Sığircı, 2001, s. 16). Yalın üretim kelime anlamından da anlaşılacağı gibi karışık olmayan, basit kolay uygulanabilir bir üretim tarzını ifade etmektedir. Yalın üretim, giderek daha fazla küresel pazarda rekabet edebilmek için dünyadaki birçok büyük imalat sanayinin benimsemeye çalıştığı girişimlerden birisidir (Rajenthirakumar ve Shankar, 2011, s. 335). Hedefler net ve erişilebilir belirlenmelidir. Bu hedeflere ulaşabilmek için uygulanan yöntemlerde kolaylıkla uygulanabilir olmalıdır. Yalın üretim, kurumları gerekli ve değerli işlem adımlarını geliştirerek sürekli olarak ürüne değer katmaya iten ilkeler ve tekniklerdir (Dickson vd., 2009, s.177). Yalın üretim, kurumları gerekli ve değerli işlem adımlarını geliştirerek sürekli olarak ürüne değer katmaya iten ilkeler ve tekniklerdir (Gürsoy; 2020, s.5-6). Sanayi devrimleri ile birlikte karmaşık olan, teknolojik olan her zaman iyidir algısı yerleşmiştir. Yalın üretim, eski kitle üretimi ile karşılaştırıldığında, müşteri istekleriyle kesin olarak uyumlu olarak ve daha az fire ile üretimi gerçekleştirmek için daha az insan emeği, daha az yatırım, yer ve zamana ihtiyaç duyan, ürün geliştirmeyi, üretim operasyonlarını, tedarikçileri ve müşteri ilişkilerini organize etmek ve yönetmek için uygulanan bir sistem olarak görülmektedir (Shook, Marchwinski, & Schroeder, 2011). Müşterilere, aslında istemedikleri, asla kullanmayacakları, onlar için hiçbir değeri olmayan şeyler için para ödemek mudadır (Cox vd, 2004, s. 61). Yalın düşünce, mudayı değere çevirme gayretine karşılık hızlı geri beslemek amacıyla işi daha verimli gerçekleştirmenin ve son günlerde süreçleri baştan yapılandırma sürecine karşıt olarak, verimli olmak için işleri iyileştirme yerine yeni işler üretmenin bir yoludur (Womack ve Jones, 2003, s.23-24).

#### 1.1.2. Yalın Düşüncenin Temel İlkeleri

Yalın üretim sistemi, Womack ve Jones tarafından 1996 yılında geliştirilen 5 ana ilkeye (değer, değer akışı, akış, çekme ve mükemmellik) dayanmaktadır (Gürsoy, 2020, s.12). Bu ilkeleri özümsemek yöneticilerin gelişme sergilemelerini sağlayacaktır. Teknolojik gelişmeler, üretimlerin iyileştirmeleri yanında değil, yeni sistemler geliştirerek eski sistemlerin bir an önce yok edilip unutulmasını sağlamayı amaçlamaktadır. Bu durum yalın düşünceden farklı bir amaç taşımaktadır. İyi bir yönetici, ürettiği ürün değeri için kesin ve net tanımlama yapabilmeli, değer akımını bilip, akışını kesintisiz sağlayabilmeli, müşteriye etkileyebilmeli ve mükemmelin peşinde koşmalıdır.

Yalın düşüncenin 5 Temel İlkesi aşağıdaki gibidir (Womack ve Jones, 2003, s. 5):

- Bir ürün için değeri net ve kesin bir biçimde tanımlamak
- Her ürüne yönelik değeri saptamak
- Değerin eksiksiz akışını sağlamak
- Müşterinin değeri üreticiden çekmesini sağlamak
- Mükemmelliğe koşmak

##### 1.1.2.1. Değerin Tanımlanması

Yalın düşünce değer tanımlanması ile başlar. Değer kavramını oluşturan müşteridir. Bu sebeple öncelikli olarak mutlaka müşterinin beklentisini kavrayarak o doğrultuda ilerlemek gerekmektedir. Değer bir ürün veya hizmet için müşterinin fiyat ödemesi için gereken şartlardır. Türk dil kurumunun sözlüğünde “değer”; bir şeyin önemini belirlemeye yarayan soyut ölçü, bir şeyin değdiği karşılık, kıymet anlamına gelmektedir (İnce, 2018, s.39). Yalın düşünce, değer tanımlanması ile başlar. Ürün ister üretim çıktısı ister hizmet olsun değer kavramını oluşturmaktadır. Değer müşterinin ürüne yönelik beklentisidir. Bu sebeple değer tanımlanması aşamasında müşterinin talepleri netleştirilmeli ve müşteri ile teyid edilmesi gerekmektedir.

Yalın üretim sisteminde ise “değer”; bir ürünün müşteri tarafından karar verilen ve satış fiyatı ile pazardaki talebine yansıyan, doğasından kaynaklanan kıymeti anlamına gelmektedir. Tipik bir ürün içindeki değeri yaratan, eylemlerin bir bileşimi sayesinde üreticidir. Bunların bir kısmı müşteri tarafından istenen değeri üretir ve bir kısmı ise sadece tasarım ve üretim prosesinin doğasından gelmektedir (Shook, Marchwinski, & Schroeder, 2011).

Dünyadaki liderler “Hala sahip olduğumuz varlıklarını kullanarak nasıl üretilbileceğini bildiğimiz ürün bu ürün olduğu için, eğer müşteriler olumlu tepki vermezse fiyatı ayarlar ya da ürüne yeni aksesuarlar ekleriz” görüşünü benimsemiştir. Oysa gerçekten yapılması gereken, değeri müşterinin görüncesinden bakarak tekrardan düşünmektir (Womack ve Jones, 2003, s.24-26).

Milton Rokeach değer kavramını tanımlamak için ilk önce insani değerlerin doğasını ve gerekli temel varsayımları ele almıştır. Bu varsayımlar aşağıda ayrıca belirtilmiştir (Özkul, 2007, s.3):

- “Bir bireye ait değerlerin toplam sayısı göreceli kısmen küçüktür.
- Bireyler aynı olan değerleri farklı aşamalarda sahiplenirler.
- Değerlerin düzenlenmesi değer sistemleri ile gerçekleşir.
- Bireyin sahip olduğu değerlerin gelişiminde toplum, kültür ve kişinin karakteri etkilidir.
- Değerin önemi, sosyal bilimler alanında açıkça gözlenebilmektedir. Belirli olan bu varsayımlar ayrıca değer kavramının psikoloji, sosyoloji, eğitim ve tarih gibi tüm sosyal bilimlerde yer aldığı belirtilmektedir için bu sebepler de gösterilmektedir.”

### 1.1.2.2. Değer Akışı Prensibi

Değer akışı kavramı ile değere ulaşmamıza destek olan süreçlerin akışları ifade edilmektedir. Son yıllarda, yalın yönetim yaklaşımı şirketlerin üretim süreçlerinde süreç iyileştirmeleri düzenlemek için kurulmuştur. Belirleyici araçlardan biri, süreçlere genel bir bakış veren ve süreç iyileştirmelerini gösteren Değer Akış Haritalama’dır (VSM) (Morlock ve Meier, 2015, s.457) Değer akışı, bütün ürünler için esas olan ve temel akışlar boyunca bir ürünü meydana getirmek için ihtiyaç duyulan katma değer yaratan ve yaratmayan faaliyetler bütünüdür. Her bir ürün için geçerli olan temel akışlar ise ham maddeden müşteriye üretim akışı ve ürün geliştirme sürecidir (Rother ve Shook, 1999.). Değer akımı analizleri belirli bir ürünün tasarımı siparişi ve imalatı için her adımı tanımlayan bir değer akımı haritası çıkarmayı ve bu akım boyunca üç tip hareketin ortaya çıktığını göstermektedir. Böylece bu hareketleri üç kategoride gruplandırabiliriz (Womack ve Jones, 2003, s.29):

- “Müşterinin algıladığı şekliyle fiilen değer yaratan adımlar,
- Değer yaratmayan ancak mevcut üretim geliştirme, sipariş alma ya da üretim sistemleri nedeniyle kaçınılmaz olan adımlar
- Müşteri için değer yaratmayan ve kaldırılması mümkün olan adımlar”

“Akış” terimi, söz konusu üretimin temel bir özelliğinin, üretim akışındaki parçaların ve ürünlerin mekânsal hareketinde ve niteliksel değişiminde yattığı anlamına gelir (Erlach, 2013, s.7).

Değer akışı diyagramlarının oluşturulması ile birlikte süreçte iyileştirme yapılabilecek potansiyel noktalarda tespit edilebilmektedir. Bu şekilde önlem planları da hazırlanabilir.

### 1.1.2.3. Akış Prensibi

Müşteri için değer tanımlandıktan ve değer akış haritası çıkarılıp israfa yol açan adımlar yok edildikten sonraki yalın düşüncenin bir sonraki aşama, değer yaratan adımların akışının sağlanması aşamasıdır (Womack & Jones, 2003, s. 31). Yalın düşüncenin değer akışı sürecinden sonraki aşaması akış prensibinin uygulanmasıdır. Akış prensibi ile değer oluşturan aşamaların akış halinde olması anlaşılmalıdır. Akış; değer akımı üzerindeki görevlerin, ürünün, tasarımdan piyasaya, siparişten teslimata ve hammaddeden müşteriye duruşlar, hurda ve geri dönüşler olmadan ulaşmasını sağlayacak şekilde ilerlemesidir ([https://www.academia.edu/32654167/Yalın\\_Düşünce\\_ve\\_Yalın\\_Üretim](https://www.academia.edu/32654167/Yalın_Düşünce_ve_Yalın_Üretim), Erişim tarihi: 09.06.2019). Akış prensibi detaylı olarak açıklanacak olursa; değere ulaşılması sürecinde katkı sağlayan tüm fonksiyonların, bölümlerin ve görevlerinin tanımlanmasıdır. Bu düşünce ile sipariş alınmasından ürünün sevk edilmesine kadar tüm aşamaların tek bir süreç olarak tasarlanmasıdır. Bu düşünce ile süreç daha verimli olarak gerçekleştirilebilmektedir. Bir üretim hattında birkaç ana prosten geçen bir ürün varsa bu süreçte kullanılan makine ve tüm teçhizat ilk ürünün ilk prosese girmesiyle başlar, son ürünün son prosten çıkmasıyla son bulur. Herhangi bir makinenin üretim sürecindeki diğer makinelerle uyumlu hızda çalışması ve bir senkronizasyonun varlığı şarttır (Kılıç, 2016, s. 21). Kısacası organizasyon ya da ekipman yerine, tasarım, sipariş ve imalat aşamaları için gerekli faaliyetlerin sürekli bir akış içinde gerçekleşmelerini sağlayacak şekilde, ürün ve ürünün gerektirdiği şeylere odaklanıldığı zaman işlerin bir hayli yoluna girdiği görülecektir (Sığırcı, 2001, s. 28). Bir değer akışı, değer yaratan ve yaratmayan dahil olmak üzere bütün faaliyetleri kapsamaktadır. Üretimde her ürün ailesi ayrı bir değer akışını takip eder ve bir ürün ailesi tipik bir parça grubudur, ortak bir işlem dizisini paylaşmaktadır. Bir organizasyonda çokça değer akışı yer almaktadır (Tapping ve Shuker, 2003, s.33).

#### 1.1.2.4. Çekme Prensibi

Yalın düşüncenin dördüncü prensibi çekme ilkesidir. Üretim ile talep arasındaki kontrol sistemi olarak da tanımlanabilir. İstenilen miktarda ve zamanda üretim yapılmalıdır (Eser, 2018, s.8). Bölümler içinde parti parti yapılan üretimden ürün grupları ve akış sistemine geçmenin ilk belirli olan etkisi, kavramdan fiili gerçekleşmeye, satıştan teslimata ve ham maddeden müşteriye kadar olan toplam geçen süredeki etkili azalmadır. Akış ilkesi yürürlüğe girince, tasarımı için yıllarca emek verilmesi gereken ürünler birkaç ayda gerçekleştirilebilecek, günlerce süren sipariş talep işlemleri birkaç saatte bitirilecek ve fiziksel tamamlanma süresi hafta ya da aydan dakika ya da günlere inecektir. Gerçekten de bir işi bitirme zamanını hızla, ürün geliştirme sürecinde %50, sipariş işlemlerinde %75 ve fiziksel üretimde %90 oranlarında azaltamıyorsanız bu sistemde ters giden bir şeyler olduğunu gösterir. Yalın sistemler üretimdeki tüm ürünleri her türlü kombinasyonda üreterek talepteki değişimlere anında uyum sağlar. Bu gelişmeler sonucunda envanterlerdeki azalmadan dolayı nakit birikiminde bir artış sağlanacaktır. Bunun sonucunda da yatırımın getiri hızı artacaktır. Bu kesinlikle devrimci bir başarıdır. Çünkü müşterinin gerçekten talep ettiği şeyleri, istediği zamanda tasarlayabilme, çizelgeleme ve imal edebilme becerisini kazanmak demek, satış tahminleri işlemini tümüyle bir yana bırakıp sadece müşterinin istediği şeylerin üretimine odaklanmak demektir. Yani müşteriye çoğunlukla da istemediği ürünleri ürünün istenmeden itilmesi yerine müşteri istediğinde ürünün sizden çekilmesi sağlanmaktadır. Çekme düşüncesinin temel mantığını kavramanın en iyi yolu, ilk önce işe müşterinin belli, bir ürün için yaptığı taleple başlamak ve ürünün müşteriye ulaşana kadar geçen bütün süre içindeki aşamaları geriye doğru incelemektir (Düren, 2002, s.87). Çekme (Kanban) sisteminde, Kanban adında bir iş kartı kullanılır. Bir kabın içeriği kullanılmaya başladığında, Kanban taşıma kabından çıkarılır. Bir işçi bu Taşıma Kanbanı'nı alır ve bu kısmı almak için önceki işlemin stok noktasına gider. Daha sonra bu Taşıma Kanbanı'nı bu kısmı tutan kaba bağlar. Ardından, kaba bağlı 'Üretim Kanbanı' kaldırılır ve işlem için bir sevk bilgisi haline gelir. Çekildiği parçayı yenilemek için mümkün olan en erken zamanda üretim yapılmaktadır (Sugimori vd., 2007, s.560-561).

#### 1.1.2.5. Mükemmellik Prensibi

Mükemmellik prensibi yalın düşünceyi oluşturan ilkelerin beşinci ve son prensibidir. Womack ve Jones mükemmelliği; değerlerin tam olarak tanımlanması sonucunda bütün ürünler için değer akışlarının belirlenmesi gerektiğini ve belirlenen ürünlerin süreçler içinde sürekli akması ile müşterinin değerden daha fazla yararlanabileceğini belirtmektedir (Mutluer, 2018, s.9).

Yalın'ı uygulayan şirketlerin deneyimi üretim akış süresinde %90 azalma, hatalı ürün ve hurdalarda %50 düşüş, üretkenlikte %100 artış, stoklarda %80 azalma, ürün geliştirme süresinde %100 hızlanma sağlanabildiğini göstermektedir (İnce, 2018, s.50). İşletmeler yalın araçlarını uygulamaya koyup, iyileştirmeler, gerçekleştirirken, süreç iyileştirme çalışmaları sürekli devam etmekte ve her zaman ortadan kaldırmak için daha fazla israf olabilmektedir. Mükemmellik, işletme operasyonlarını iyileştirmek ve müşteriye daha iyi değer sağlamak için uygulanan kalıcı çabadır (Womack ve Jones, 2003, s. 25).

### 1.1.3. Yalın Üretim Yönetim Teknikleri

Yalın üretimin amacı değere ulaşmaktır. Bu amaca ulaşmak için çeşitli prensipler benimsenmiştir. Hedefe ulaşmak için çeşitli tekniklerden yararlanılmaktadır. Bu tekniklerdeki amaç, kaliteyi ve hızı artırmak, müşteri beklentilerini karşılamak ve israfı artırmaktır. Araştırmada faydalanılan Yalın Üretim Teknikleri aşağıda açıklanmıştır.

#### 1.1.3.1. Çalışma Ortamının Düzenlenmesi (5S)

Beş Japonca kelimenin baş harflerinden oluşan "5S" iş yerinde düzenin sağlanması, gereksiz malzeme stokunun önlenmesi, çalışan veriminin artırılması, düzenli ve kolay erişilebilir arşivleme yapılması ve malzeme israfının azaltılması amaçlarını taşımaktadır (Çakırkaya ve Acar, 2016, s. 846). En sık kullanılan yöntemdir. Sürecin kurulumu içinde iyileştirme yapılması için mevcut durumun analizinin yapılması gerekmektedir. İngiltere ve ABD merkezli şirketler ise 5S'i işyerinde örgütlenebilmeye bir araç olarak görmektedirler. Bu görüşler, 5S'in yaklaşımını ve nihai faydalarını farklı açılardan tamamlamaktadırlar (Omogbai ve Salonitis, 2017, s.380-381).

Yapılan analizlerin sonucunda gereksiz ve/ya israfa sebep olan konular ortamdaki uzaklaştırılır ve bu yapının korunması amaçlanır. Çalışmaların temel prensibi bu şekilde özetlenebilir. 5S yöntemi adını Japonca 5 kelimenin baş harfinden alır. Bu kelimeler; Seiri (Sınıflandırma), Seiton (Sıralama), Seiso (Sil), Seiketsu (Standartlaştırma), Shitsuke (Sürdür). 5S'in amaçları; çalışılan ortamı iyileştirmek, personeller arasındaki iletişimi artırmak, sıfır arıza, hata ve kaza limitlerini bulmak, katılım tam olmasını sağlamak, personellerin düşünce sistemlerini ve davranışlarını değiştirerek geliştirmek ve israfları azaltmaktır. Bu kavramlar aşağıda açıklanmıştır (Özveri, Çakır, 2012, s. 31).

- Seiri (sınıflandırma): Süreçte ihtiyaç olanla olmayan birbirinden ayrılır.
- Seiton (Sıralama): Süreç içinde gerekli olanlar için belirli yerler tanımlanır.

- Seiso (Sil): Çalışma alanının temiz tutularak verimli bir iş alanı haline getirilir.
- Seiketsu (Standartlaştır): İyi bir çalışma alanı sağlandıktan sonra bunun devamlılığının sağlanması tek seferlik bir olay olmasını önlemek için belirli kurallar koyarak kimin ne zaman ne yapması gerektiği belirlenir.
- Shitsuke (Sürdür): Daha önce yapılan 5S adımlarının devamlılığını ve kalıcılığını sağlamak için denetim yapılmalıdır.

Üretim kadar geniş düşünmeden kişisel masamızın düzeni ile dahi 5S'in sonuçlarını görebiliriz. 5S'nin sağladığı yararlardan bazıları aşağıda sıralanmaktadır (Ahlstrom, 2007, s. 2):

- Karışıklığın azaltıldığı, güvenliğin arttırıldığı daha temiz bir çalışma alanının oluşturulması,
- Verimlilik artışı için düzenli ve etkin bir çalışma yerinin olması,
- Düzenleyici standartlar ile uyumun teşvik edilip, güçlendirildiği her zaman hazır bir ortama sahip olunması,
- Stok ve malzeme maliyetlerinin azaltılması,
- Çalışma ortamındaki değer alanların yeniden etkin bir şekilde kullanılması ve sabit maliyetlerin azaltılması,
- Çalışanların çalışma alanlarına, organizasyonlarına ve kendilerine olan saygılarının artması.

### 1.1.3.2. Kanban Sistemi

Yalın yönetimin getirdiği prensiplerden çekme prensibinin bilgi akışını sağlayan sisteme Kanban sistemi denir. Kanban, çalışanların iş istasyonları arasındaki süreçleri kontrol etmesini ve iyileştirmesini gerektiren bir "çekme" malzeme akışı oluşturur. (Gürsoy, 2020, s.19). İtme sisteminde ihtiyaç tam olarak oluşmadan üretim sahasına üretimde kullanılacak malzemelerin gönderilmesini hedefler. Kanban sisteminde ihtiyaçlar doğrultusunda malzeme miktarı duruma göre stok tamamen bittiğinde veya azaldığında sahaya gönderilir. Kanban sistemi minimum stok seviyesine vurgu yapar. Doğru parçanın, doğru miktarda, doğru yerde ve doğru zamanda tedarik edilmesini sağlar. Kanban sistemi, imalatta malzeme akışını yöneten ve kontrol eden bir mekanizmadır (Naufal vd., 2012, s.1722).

Kanban sistemi, üretim sisteminde önemli bir rol oynayan yeni bir felsefedir. Kanban, esas olarak bir ürünün her üretim aşamasında tamamlanması için, her aşamasının ayrıntıları için gerek duyulan tüm bilgiyi içeren karttır. Kanban sistemi çok aşamalı bir üretim programlaması ve stok kontrol sistemidir. Bu sistem, üretim zamanının ve süreç içi işin azaltılmasıyla, yüksek üretim hacmine ulaşmayı ve yüksek kapasiteden faydalanmayı kolaylaştırır (Kumar ve Pannerrselvam, 2007, s.393).

Tam zamanında üretimin gereklerinden birincisi iş merkezlerinin ne zaman ve ne miktarda parça üretecekleri konusunda bilgi sağlanmasıdır. Geleneksel üretim sistemlerinde bu gereksinim, hazırlanmış iş emirlerinin tüm iş merkezlerine gönderilmesi yolu ile karşılanır. Bu sistem itme sistemi olarak bilinmektedir. İtme geleneksel bir üretim sistemidir. Bir iş, iş istasyonunda kendi sürecini tamamladıktan sonra, bir sonraki işlemin veya depolamanın gerektiği sonraki iş istasyonuna iletilir. Bu sistemde, işin bir iş kartı vardır ve iş kartı aşama aşama sırasına göre transfer edilir. Bu yöntemde, üretim veya talepteki öngörülemeyen değişikliklerden dolayı, işler programdan sapmaya başlar ve süreç içinde stok birikmesine neden olur. Dolayısıyla stok planlaması yapılırken, kötümse bir şekilde emniyet stoğu seviyesini daha yüksek belirlenebilir (Ayçın, 2018, s.25). Stok seviyesinin yüksek olması stok maliyetinin yüksek olması demek olduğu için tercih edilir bir durum değildir.

İtme üretim kontrol sistemi her iş merkezinin bir sonraki işlemin parçayı ele alıp almayacağını düşünmeksizin parçaları sonraki iş merkezine göndermesi mantığına dayanır. Bu da genellikle stok birikimlerine neden olmaktadır. Buna karşın 1953 yılında Taichi Ohno tarafından Toyota Motor Şirketi'nde Çekme Üretim Kontrol Sistemi, uygulanmaya başlamıştır. Taichi Ohno, Amerika'da yer alan süpermarketlerdeki malzeme akışından yararlanarak bu sistemi geliştirmiştir. Kanban ile üretim son etaptaki miktar ile başlatılır. Her ara etaptaki bir sonraki sistem, bir önceki sistemin müşterisidir. Bu şekilde de sistem kendi kendini kontrol edebilen bir mekanizma olarak çalışan bir çevrim halini alır (Demirkır, 2008, s.46).

İki tür kanban uygulanmaktadır. Bunlar çekme kanbanı ve üretim kanbanı olarak sınıflandırılmıştır.

- Çekme kanbanı; (withdrawal kanban), diğeri de "üretim kanbanı" (production kanban)'dır. Çekme kanbanı, montaj hattından başlayarak değişik atölyeler arasında ve nihayet fabrika ile yan sanayiler arasında ürün/parça çekilmesi sırasında kullanılır.
- Üretim kanbanı ise, üretime geç sinyali verir ve her bir atölyenin ya da yan sanayi firmasının kendi içinde üretimin gerçekleşmesi sırasında kullanılır.

Kanbanın kullanılan tüm parça ve ürünlerle birlikte bir yerden başka bir yere hareket etmesi, bu yöntemin her üretim süreci için bir sipariş formu olarak işlev görmesini sağlar (Ohno, 1998, s.88).

Fazla üretimi ortadan kaldırması, müşteri talebine cevap verebilmek için gerekli olan esnekliği artırması, küçük partilerde ve geniş ürün çeşitliliğinde üretime elvermesi, karmaşık olmayan bir satın alma prosesi sunması ve tüm prosesleri entegre ederek müşteri ile bağlantılı hale getirmesi Kanban sisteminin organizasyonlara sağladığı yararlarıdır (Doğan, 2011, s.38).

Gemba Japonca bir kelime olup, gerçek yer veya olayın gerçekleştiği yer anlamına gelmektedir. Üretim hatları, hastaneler, hizmet ofisleri ve bankalar gibi çalışma ortamları olabilir. Dikkat edilmesi gereken konu üretim sahasındaki herhangi bir

bölge Gemba olarak tariflenememektedir. Üretime değer katan alanlar, üretim hatları, ön montaj istasyonları gembayı oluşturmaktadır. Aynı alanda yer alan çay ocakları, soyunma alanları bu kapsamda değerlendirilmemelidir. Japonlar bir problem yaşadıklarında hızlı çözümlere getirmeyi hedeflemektedir. Sorunun yerinde incelenmesi ile daha hızlı anlaşılacağı tespit etmişlerdir. Bu şekilde Gemba Yürüyüş terimi oluşmuştur. Yapılan yürüyüşler ile hatalar daha net analiz edilmiş ve sonuca ulaştırılmıştır. Gemba yürüyüşleri sırasında iyileştirme yapılabilecek kapsamlar tespit edilmiştir. Yalın üretim felsefesinde bu iyileştirmelere Kaizen adı verilmektedir. Kaizen için öncelikle üretimde kalite, gemba'ya (atölye) yönelim, israfların elimine edilmesi, çalışanların gelişimi, görsel standartlar göz önünde bulundurulmaktadır (Coimbra, 2013, s.6)

### 1.1.3.3. Üretim Hattı Dengeleme (Heijunka)

Heijunka kelimesi Japonca'da seviyelendirme anlamına gelmektedir. Yalın Üretimde siparişler doğrultusunda üretimin seviyelendirilmesi anlamına gelmektedir. Basitçe "seviyelendirme" olarak adlandırılabilir. Heijunka üretimi düzgünleştirerek üretimdeki kaynakları daha etkin kullanarak Değer zincirini verimli hale getirmeyi amaçlar (İnce, 2018, s.59). Talep değişikliklerine hazırlıklı olmak ve bunu stok birikmelerine yol açmadan üretimle senkronize edebilmek, yalın üretim işletmelerinde Heijunka tekniği kullanılarak mümkün olmaktadır (Çevik, 2018, s.12).

Heijunka sistemine göre; bir döneme ait talep hacmi alınır ve bu talepler her gün aynı miktarda ve aynı ürün çeşidi ile yapılacak şekilde düzenlenir.

- Talebin istenen zamanda yapılabilme esnekliği, Her üründen azar azar üretim yapıldığı için müşteri beklemesini azaltır, erişilebilirlik sağlar.
- Acele etmeden üretim yapıldığı için hata oranları düşer, firelerde azalmalar olur,
- Talepler dengelenir, öngörülebilirlik artar.
- Müşteri talebi kadar üretim yapıldığı için stok ve depolama maliyeti azalır. Satılmayan ürün riski azalır.
- Aynı hatta birden fazla ürün veya model monte edilebilir bu da toplam hat sayısını ve alanını azaltır.
- Makine ve işgücü dengeli kullanılır, israflar azalır.
- Üretim sistemini verimli ve esnek hale getirir, zamanı iyi değerlendirmeyi sağlar ve çalışanlara aşırı yük binmesini engeller (Ohno, 1988).

İşletmeler üretim sürecini yürütürken talep dalgalanmaları oluşabilmekte, bu dalgalanmanın stokların artmasına neden olmamasını; fabrika alanının azalmasına ve ek mesailere gerek duyulmamasını sağlayan uygulama "Heijunka" olarak adlandırılmaktadır. "Heijunka" aynı üretim hattında farklı ürün çeşitlerini barındırmakta ve karışık yüklemeye izin vermektedir (İşler ve Güner, 2014, s. 261). Heijunka, parti üretimini ortadan kaldırır. Üretimin müşterinin istediklerini verimli olarak karşılanmasını mümkün kılar (İnce, 2018, s.59). Dengeli üretim yani Heijunka ile birlikte çevrim sürelerine uyumlu bir üretim planlaması yapılır.

## 2. OTOMOTİV SEKTÖRÜNDE BİR YALIN ÜRETİM UYGULAMASI

### 2.1. Araştırma Problemi

İşletmede kabin montajları yapılırken, kapı ve kapı aksesuarlarının montajı eş zamanlı yapılmaktadır. Üretim eş zamanlı olmasına rağmen; kapı aksesuarları montajının, çalışanların hareketlerini kısıtladığını, bu gerekçe ile zaman kaybı oluşturduğu düşünülmektedir. Kapıların sürekli açılıp, kapatılması sebebiyle kabinde ve kapıda hasarlar oluştuğu iletilmiştir. Bu araştırmanın problemi; kabin ve kapı montajının eş zamanlı yapılması durumunda zaman kaybına ve iletildiği gibi kalite problemlerine sebep olup olmadığı analiz etmek oluşturmaktadır.

### 2.2. Veriler ve Yöntem

Araştırmanın modeli olarak nicel bir araştırma yöntemi olup, tasarım ve geliştirme araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırma montaj hattında iletilen sorunları tespit etmek amacıyla gözlemler ve çalışanlar ile görüşmeler yapılmıştır. Montaj hattında yapılan incelemeler sonucunda alınan veriler ile dokümantasyonlar oluşturulmuştur. Tasarım ve geliştirme modellerinde problemin çözümüne yönelik sistematik bir veri toplama, sistem tasarımı ve analiz ve geliştirme süreçleri uygulanmaktadır. Verileri toplanmasında 5NİK sistematüğinden faydalanılmıştır. Uygulama yalın üretim çalışması kaizen sınıfına girmektedir.

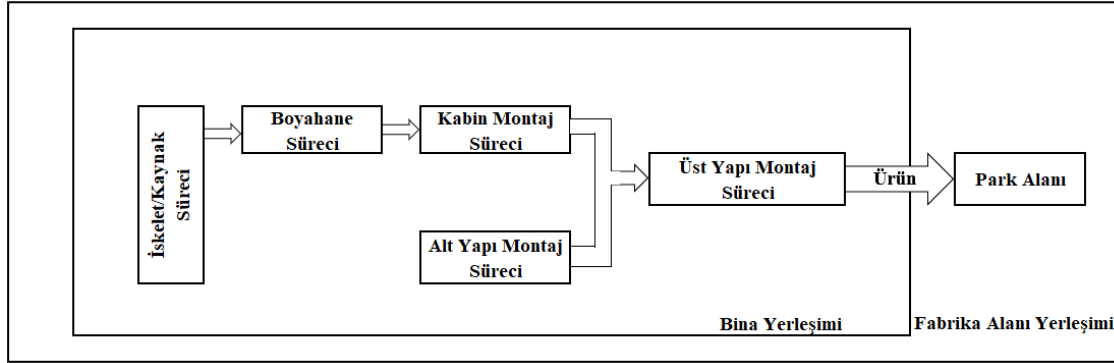
### 2.3. Evren ve Örneklem

Çalışma uluslararası faaliyet gösteren bir otomotiv firmasında uygulanmıştır. İşletme dünyanın en büyük otomotiv firmaları arasında yer almaktadır. Sektöründe farklı araç sınıflarının üretiminde faaliyetlerini sürdürmektedir. Genel anlamda pazarın lideri özelliğini göstermektedir. Araştırma kamyon üretimi üzerine yapılmıştır. Üretimde akış tipi yerleşim modeli uygulanmaktadır. Üretimdeki iş adımları baz alınarak süreçler tanımlanmıştır. Uygulamamız kabin montaj sürecinde yapılmıştır.

## 2.4. Problemin Tanımlanması

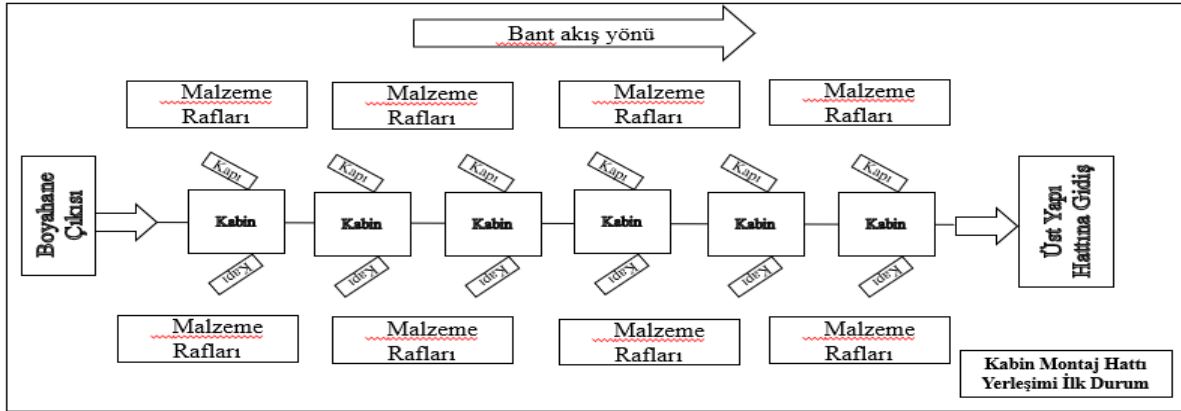
Araştırmanın yapıldığı işletmenin tesis planlaması süreç bazlı yerleşime uyumlu şekilde planlanmıştır. Bu yerleşim akış tipi yerleşim olarak bilinmektedir. Birbirini takip eden süreçler art arda yerleştirilmiştir. Şekil 1.de fabrika alanı görülmektedir. Montaj hatlarının yerleşimi için I tipi yerleşim esas alınmıştır.

Şekil 1. Fabrika Alanı Yerleşimi



İşletmemizde boyahane sürecinden çıkan kabinler, montaj hatlarına araç kapılarının kabine montajı yapılmış şekilde iletilir. Kabin montaj hattında ilerletilirken, eş zamanlı olarak kapıya ait parçaların montajları da yapılmaya devam etmektedir. İşletmenin mevcut yerleşimi şekil 2.'de verilmiştir.

Şekil 2. Kabin Montaj Hattı Yerleşimi



Otomotiv ana sanayi de kapı montajı üç türlü yapılmaktadır. Tablo 1'de diğer firmalarda yapılan montaj uygulamaları verilmiştir. Bunlardan birincisi kabin montajı ile eş zamanlı üretimdir. İkinci yöntemde ise kapıların üzerindeki bileşenler; kapı açma mekanizmaları, cam vb. farklı bir alanda hazırlanarak, üretim montaj bandının sonunda yapılmaktadır. Son yöntemde ise, montaj bandına paralel bir asma kat yapılmıştır. Sökülen kapılar bu asma kata indirilerek bu alanda montaj yapılmaktadır. Kapı ve kabinlerin montajları, farklı katlarda bant üzerinde tamamlanır. En son istasyonda kapı üst kata taşını ve montaj tamamlanır.

Tablo 1. Diğer İşletmelerde Yapılan Uygulamalar

	Kabin Üzerinde Montaj	Ön Montaj Alanında Montaj	Asma Katta Montaj	Araştırmada Uygulanan Yeni Montaj
Lojistik Maliyetler	Yok	Var	Var	Yok
İstasyon Kazancı	Yok	Yok	Yok	Var/ 3 adet
Yatırım Maliyeti	Yok	Yüksek	Yüksek	Düşük
Kazanç	Yok	Düşük	Çok Düşük	Var// 11 dk

Kapıların farklı alanlarda hazırlanıp, bant sonunda takılmasının çeşitli faydaları bulunmaktadır. Bunların başında üretimin hızının artmasını sağlamaktadır. İşletmenin mevcut durum çalışma şeklini incelersek; aynı istasyonda hem kapı hem de kabin montajının yapılması mümkün olmadığı durumlar bulunmaktadır. Örneğin kabinde tavana lamba montajı yapılmamasında, kapılara hassas ayar getiren kapsamların montajları yapılamamaktadır. Bu gibi durumlarda zorunlu olarak ilave istasyon açılması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Her ilave istasyon, üretim süresinde çevrim süresi kadar artış anlamına gelmektedir. Diğer bir avantaj ise kalite alanında iyileşmeler olduğu gözlemlenmiştir. Kapı ve üzerindeki ekipmanlar; üretim aşamasında çizilmeler ve hasarlanmalar olmaktadır. Bu hasarlanmaların sonucunda parça değişimi ve hatta kapıların yeniden boyanmaya gönderilmesi durumu oluşmaktadır. Bu gerekçeler değerlendirilerek; araştırma kapsamında kapı montajı üretiminin başka istasyonlarda yapılması probleminin incelenmesi gündeme gelmiştir.

## 2.5. Verilerin Toplanması ve Analizi

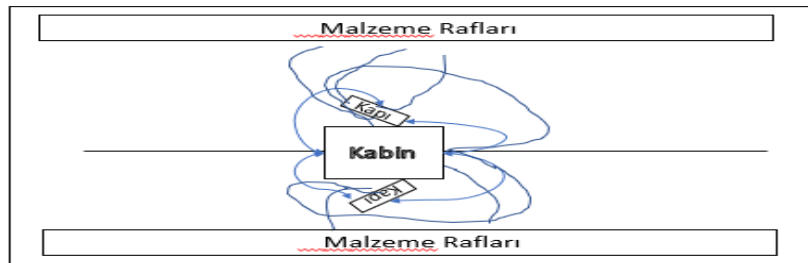
Verilerin toplanması aşamasında 5N1K yönteminden yararlanılmıştır. 5N1K yöntemi adını ne, neden, nasıl, nerede, ne zaman ve kim kelimelerinin ilk harflerinden almaktadır. Yöntemin uygulaması aşamasında bu sorulara cevaplar bulunmaya çalışılmıştır. Analiz aşamasında ulaşılan cevaplar Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2.** 5N1K Yöntemi ile Problemin Analizi

<b>Ne?</b>	Kabin kapılarının montajının montaj hattında yapılmasının zaman kaybı oluşturduğu düşünülmektedir.
<b>Neden?</b>	Kapıların üzerine yapılan malzemelerin montajının aynı sektörde faaliyet gösteren bazı firmalarda ayrı istasyonda yapıldığı tespit edilmiştir. Bu tür uygulamanın verimlilik açısından avantajlı olup olmadığı konusunun araştırılmasına karar verilmiştir.
<b>Nasıl?</b>	Rakip firmalardaki uygulamalar benchmarking yöntemi ile incelenecektir ve gerekirse yeni yöntem geliştirilecektir.
<b>Nerede?</b>	Kabin montajı hattı istasyonunda yapılacaktır.
<b>Ne Zaman?</b>	Proje bütçesinin hazır olduğu zaman uygulanacaktır.
<b>Kim ile?</b>	Proje ekibi ile birlikte yapılacaktır.

Mevcut durumda kapıların üretimi ile kabin üretimi eş zamanlı yürütülmektedir. Bu uygulamanın 2 adet dezavantajı bulunmaktadır. Bunların ilki ortaya çıkan zaman kayıplarıdır. Çalışan sürekli kapının etrafından yürümek zorunda olduğu için yürüyüş ile zaman kaybetmektedir. Şekil 3.’de üretim aşamasında çalışanların hareketleri gösterilmiştir. Bazı iş adımlarında hassas ayarlar gerektirmektedir. Bu gibi durumlarda kapı ve kabin çalışanı eş zamanlı çalışmamaktadır. Benzer durumların sonucu olarak ilave istasyon açılması gerekmektedir. İlave istasyon ilave zaman ve ilave maliyet anlamına denk gelmektedir. Daha detaylı şekilde açıklanacak olursa; yeni istasyon ile yeni alan, bu alan için aydınlatma, konveyör uzatması yeni makine ve ekipman yatırımı olması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Yeni istasyon ile yeni çalışan gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Şayet firma vardiyalı çalışma uyguluyorsa, çalışan sayısı vardiya sayısı x istasyondaki çalışan sayısıdır. Kabin üzerinde yapılan kapı montajının ikinci dezavantajı kapı hasarlanmalarıdır. Üretim aşamasındaki çarpmalar, çizikler kapı üzerinde hasara sebep olmaktadır. Müşteriye sevkiyat yapılmadan önce bu hasarlı parçaların tadilatı, yeni parça ile değişimi yapılmaktadır. Bu kapsamda ilave maliyetleri oluşturmaktadır.

**Şekil 3.** Üretimde Çalışanın Kabin Çevresindeki Hareketleri



Araştırma problemi belirlendikten sonra uygulamaya iki yönlü araştırma ile başlanmıştır. İlki diğer firmalardaki kapı montajı örnekleri incelenmiştir. Benchmarking yöntemi olarak bilinen bu yönetmede aynı sektörde faaliyet gösteren işletmelerde benzer iş akışlarının uygulama yöntemleri mukayese edilir. İkinci adım olarak yapılacak çalışmanın gerekliliğini tespit edebilmek adına analiz yapılmıştır.

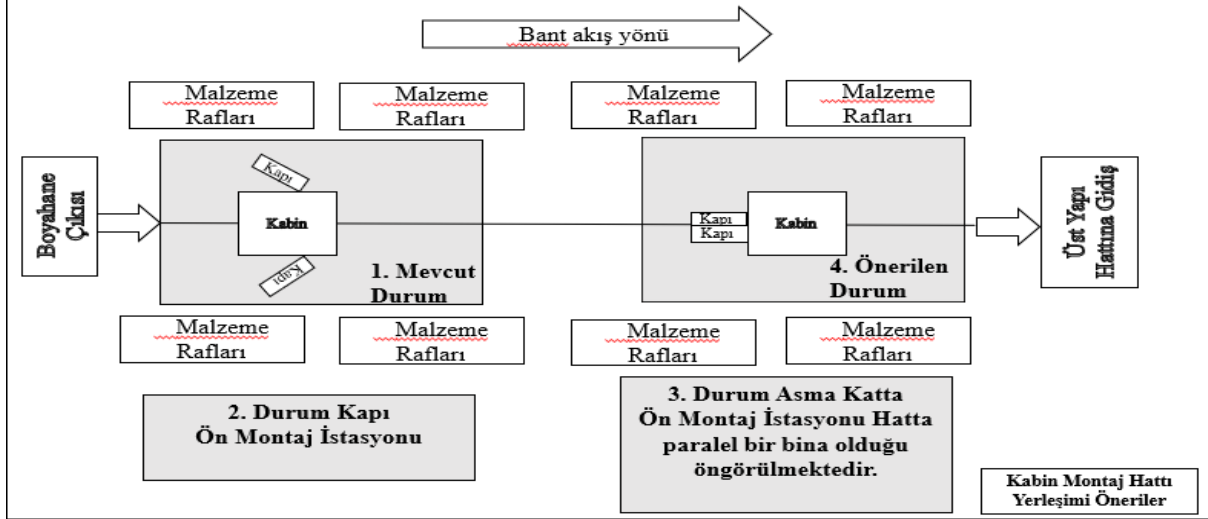
## 2.6. Analiz ve Bulgular

Analiz sonucunda ulaşılan verilerin sonucunda diğer firmaların 3 şekilde kapı montajını yaptığı tespit edilmiştir. Şekil 4.’de montaj önerileri yer almaktadır. Birinci uygulama kabin ile eş zamanlı kapı montajı yapılmasıdır. 2. ve 3. uygulamada kapı boyandıktan sonra ön montaj için ayrılan bölüme taşınmaktadır. Boyahane- ön montaj alanı ve ön montaj alanı- kabine montaj istasyonu arasında kapının taşınması gerekmektedir. Bu uygulamanın dezavantajları; yüksek lojistik maliyetleri, kapı



ön montaj alanı için ilave istasyon ve ekipman maliyetleri anlamına gelmektedir. Üçüncü uygulama ise büyük ölçekli işletmelerde yapılan bir uygulamadır. Montaj hattına paralel bir kat oluşturulmaktadır. Kapı asansör yardımı ile alt veya üst kata taşınmaktadır. 2. uygulamadaki maliyetler bu kapsam içinde geçerlidir.

Şekil 4. Kabin Montajı Alternatif Çözümleri



Bant çalışanları, kapıların açık ilerlemesi sebebiyle ilave adım atıkları ve üretimde kullandıkları malzemeleri daha fazla taşımak durumunda olduklarını iletmişlerdir. İyileştirmeyi gösterebileceğimiz en doğru paramterelerin başında zaman kazancı gelmektedir. Bu sebeple zaman verilerine odaklanılmıştır. Zaman etüdü yöntemi ile montaj hattı boyunca, çalışanların kabin kapısı sebebiyle attığı adımlar sayılmıştır. Eski uygulamalardaki verilerden yararlanarak; her adım 50 cm olduğu kabul edilmiştir. 100 cm'nin 1,1 sn olduğu hesaplanmıştır. Bu hesaplara göre toplamda montaj hattı boyunca, kapıların etrafında yürüyerek, kapıya ulaşmak için atılan ilave adım toplamı ile 13 dk sürenin yürüyüş ile israf edildiği tespit edilmiştir. Analizin sonraki aşamasında kapının sökülmesi ve takılması için gerekli süre hesaplanmıştır. Bu iş adımları için 2 dk süreye ihtiyaç olduğu tespit edilmiştir. 11 dk avantaj, araştırma problemi olan kapı montajının kapından ayrı yapılarak, istasyon sonunda yapılması uygulamasına karar verilmesini sağlamıştır.

İşletmede uygulama aşamasında diğer firmalardaki 3 model incelenmiştir. İlk durum güncel durum ile aynı olduğu için red edilmiştir. 3. durumdaki ilave kat yapılması durumu bina yapısına uygun olmadığı için red edilmiştir. 2. Uygulama olan ön montaj alanı oluşturulması durumuna odaklanılmıştır. İlave istasyon açılması, yeni taşıyıcı yatırımları gereklilikleri belirlenmiştir. Bu maliyetler hesaplandığında 11 dk'lık avantajın üzerinde olduğuna karar verilmiştir. Bu seçenek de elenmiştir. Kapsamın gerekliliği düşünülerek, alternatif çözüm arayışına gidilmiştir. Kabinlerin taşındığı ekipmanlara ek bir askı sistemi tasarlanmıştır. Bu şekilde kapılar ilk istasyonda sökülerek, son istasyonda kabine monte edilebilecektir. Ön montaj için ilave istasyon öngörüsü ve ilave lojistik maliyetleri bu şekilde oluşmayacaktır. Kabin ve kapı çalışmaları eş zamanlı yapılabileceği için 3 istasyon iptal edilecektir. 11 dk'lık kazanç yaklaşık bir çevrim süresine denk geldiği için günlük bir kabin kazancı anlamına gelmektedir. Diğer alternatiflere bakıldığında kapı üretim adetleri kabin sayısına göre planlandığı için önerilen uygulamanın bizim için daha kazançlı olduğu gözlemlenmektedir.

### 3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Teknolojik ilerlemeler, iletişimin kolaylaşması, üretimin fazla talebin kısıtlı olması rekabetçiliği artırmıştır. Firmaların pazarda yer edinebilmesi için cazip hale gelmeleri gerekmektedir. Bu kapsamda kaliteli ürünü, düşük maliyetler ve doğru zamanda sağlayabilmeleri gerekmektedir. Eski dönemde sadece üretim yapılması anlayışı yerini talebe uygun üretim yapılması anlayışına dönüştürmüştür. Bu kapsamda yeni anlayışlar oluşmuştur. Toyota felsefesi olarak da bilinen yalın üretim yöntemleri en çok kabul gören anlayıştır. İşletmelerin ayakta kalabilmesi, kârlılığını artırması ve çağın gereksinimine uyum sağlaması için yeni yalın üretim yöntemlerinin kullanması gerekmektedir.

İster küçük ölçekli ister büyük ölçekli firma olsun zorunlu olarak israftan uzak bir üretim tercih etmektedir. Rekabetçi koşullar firmaları bu tutuma zorlamaktadır. Araştırma uluslararası faaliyet gösteren bir otomotiv firmasında yapılmıştır. Üretim hattında bir iş adımı olan kapı montajının zaman israfına sebep olduğu öngörülmüştür. Araştırmanın sonucunda bu öngörü ispat edilmiştir. Farklı otomotiv üreticilerindeki kapı montaj uygulamaları incelenmiştir. Diğer firmalardaki

uygulamaların işletme için uygun olmadığı tespit edilmiştir. Bu uygulamalara alternatif bir uygulama geliştirilmiştir. Uygulama düşük maliyet ile devreye alınabilmiştir. Çalışma maliyetlerin düşük olması, kaynakların verimli kullanılmasından dolayı yalın prensiplerine uygun olmuştur. Yeni bir uygulamanın geliştirilmiş olması, eski uygulamalardan daha verimli bir çalışmanın yapılmış olması sürekli iyileştirmeye örnektir. Bu sebeple yapılan çalışma başarılı bir Kaizen örneği özelliği taşımaktadır.

Araştırma aşamasında üç şekilde kapı montajının yapıldığı tespit edilmiştir. İşletmelerin üretim sayıları ve üretim için kullanılabilir alanları uygun üretim yöntemini belirlemektedir. İşletmenin daha önce bu uygulamayı yapmamasının sebebi günlük üretim sayılarının daha düşük adetlerde olmasıdır. İşletmeler benzer Kaizen uygulaması yapması durumunda kâr-zarar analizini doğru yapmalıdır. Bu kapsamda üretim miktarları, üretim sayıları, yapılan iyileştirmeler için gerekli yatırım miktarını ve yapılan iyileştirme ile elde edilen kazancı iyi analiz etmelidir. Sonuca göre yatırım kararı verilmelidir.

## KAYNAKÇA

- Ahlstrom, J. (2007). "Using the 5S Lean Tool for Health Care". Wipfli LLP, Insight Article, March, 1–3.
- Aydın, E. (2016). Yalın Üretim Uygulamalarında İsrafın Azaltılması ile Performans Ölçütleri arasındaki İlişkilerin ve Etkileşimin Analizi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Coimbra, E.A. (2013). Kaizen- in Logistics & Supply Chains. McGraw Hill Education. USA.
- Cox, J. (2004). The Goal: A Process of Ongoing Improvement. North River Press, 3th. Ed.
- Çakırkaya, M., Acar, Ö.E. (2016). 5S Tekniği Aşamaları Ve Makarna Sektöründe Bir Uygulama. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi. Yıl 2016, Cilt 30, Sayı 4.
- Çevik, E. (2018). Yalın Üretim Sistemi Açısından Değer Akış Maliyetlemesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İzmir.
- Demirkır, M. S. (2008). Yalın Üretim ve Lastik Sektöründe Bir Uygulama. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Sakarya.
- Dickson, E. W., Singh, S., Cheung, D. S., Wyatt, C. C., & Nugent, A. S. (2009). Application of Lean Manufacturing Techniques In The Emergency Department. Journal of Emergency Medicine ,37(2), 177-182.
- Doğan, N.Ö. (2011). Sağlık Sektöründe Etkinliğin İyileştirilmesi: Bir Yalın Üretim Uygulaması. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Kayseri.
- Düren, Z. (2002). 2000'li Yıllarda Yönetim. 2.Baskı. İstanbul: Alfa Yayınları.
- Erlach, K. (2013). Value Stream Design: The Way Towards a Lean Factory.: Springer Berlin Heidelberg. Berlin.
- Eser, S. (2018). Denim Pantolon Üretiminde Yalın Üretim Uygulamaları Ve Bir Örnek Olay İncelemesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Düzce Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Düzce.
- Gürsoy, Ö. (2020). Yalın Üretim Sisteminde Dijitalleşme ve Endüstri 4.0 Uygulamaları İle Süreç İyileştirme Analizi: Bir İmalat İşletmesinde Uygulama. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Aydın.
- İnce, U. (2018). Tekstil Sektöründe Değer Akışı Haritalama Uygulaması ve Yalın Üretim Anlayışı. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, TC İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- İşler, M. ve Güner, M. (2014). Yalın Üretim Araçlarından Heijunka ve Konfeksiyon Uygulamaları. XIII. Uluslararası İzmir Tekstil ve Hazır Giyim Sempozyumu (ss. 264267), Düzenleyen Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü. İzmir. 2-5 Nisan 2014
- Kılıç, A. (2016). Otomotiv Yan Sanayinde Yalın Üretim Uygulaması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kumar, C.S. ve Panneerselvam, R. (2007). Literature Review of JIT-KANBAN System. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology. 32:(3-4), 393-408
- Morlock, F., & Meier, H. (2015). Service Value Stream Mapping in Industrial Productservice System Performance Management. Procedia College International Pour La Recherche En Productique, 30, 457-461.
- Mutluer, H. (2018). Yalın Üretim Teknikleri ile Bir Toz Boya Üretim İşletmesinde Üretim İyileştirme Çalışmaları. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Naufal, A., Jaffar, A., Yusoff, N., & Hayati, N. (2012). Development of Kanban System at Local Manufacturing Company in Malaysia – Case Study. Procedia Engineering, 41, 1721-1726.
- Ohno, T. (1988). Toyota Production System: Beyond Large Scale Production. Cambridge, Productivity Press.
- Omogbai, O., & Salonitis, K. (2017). The implementation of 5S lean tool using system dynamics approach. Procedia College International pour la Recherche en Productique. 60, 380 – 385.
- Özkuş A.S. (2007). Yaşam ve Çalışma Değerlerini Etkileyen Faktörler SDÜ Öğrencileri Üzerine Bir Araştırma. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Isparta.
- Özveri, O., Çakır E. (2012). Yalın Altı Sigma ve Bir Uygulama. Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi, 14 (2).
- Rajenthirakumar, D. ve Gowthamshankar, R. (2011). Analyzing the benefits of lean tools: A consumer durables manufacturing company case study. Annals of Faculty Engineering Hunedoara- International Journal of Engineering, 9(3), 335-339.
- Rother, M., Shook, J. (1999). Görmeyi Öğrenmek (Çev. Ayşe Soydan). The Lean Enterprise Institute, Brookline. Massachusetts. USA.
- Shook, J., Marchwinski, C., & Schroeder, A. (2011). Yalın Kavramlar Sözlüğü. İstanbul: Optimist Yayınları.
- Sugimori, Y., Kusunoki, K., & Uchikawa, S. (2007). Toyota Production System And Kanban System Materialization Of Just-in-Time And Respect-Forhuman System. International Journal Of Production Research, 15(6), 553-564.
- Tapping, D., Luyster, T., ve Shuker, T. (2002). Value Stream Management: Eight Steps to Planning, Mapping, and Sustaining Lean Improvements. New York Productivity Press.

---

Yalın Düşünce ve Yalın Üretim 09.06.2019 tarihinde [https://www.academia.edu/32654167 /Yalın\\_Düşünce\\_ve\\_Yalın\\_Üretim](https://www.academia.edu/32654167/Yalın_Düşünce_ve_Yalın_Üretim), adresinden erişilmiştir.

