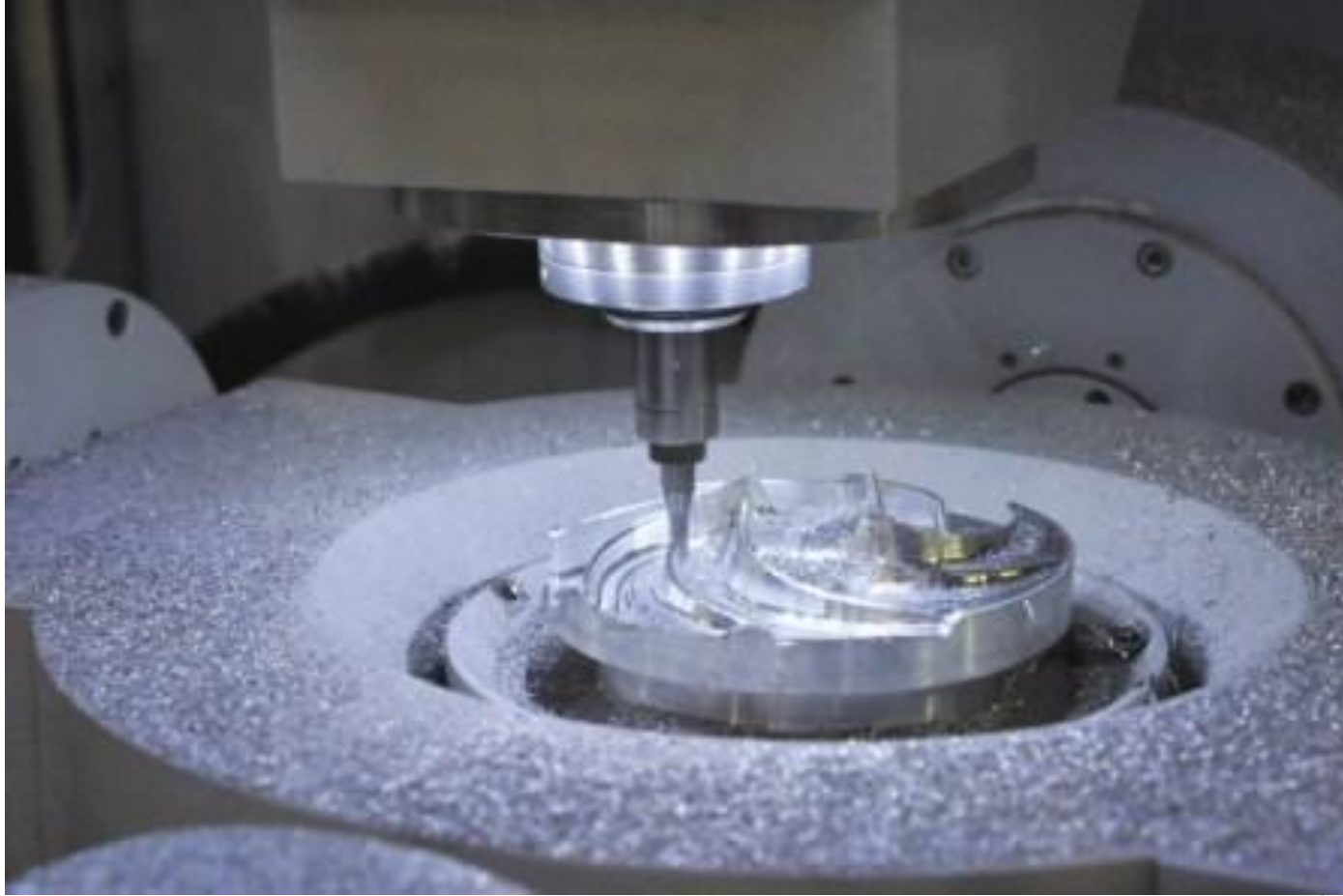


# ÜRETİM TEKNOLOJİLERİ



Şekil-1

Dr. Özgür AKIN

# Teknoloji Nedir ?

- ❖ Teknoloji, insanoğlunun gereklerine uygun yardımcı alet ve araçların yapılması ya da üretilmesi için gerekli bilgi ve yetenektir. Teknoloji ayrıca, bir sanayi dalıyla ilgili üretim yöntemlerini, kullanılan araç, gereç ve aletleri kapsayan bilgidir.
- ❖ Bir insan etkinliği olarak teknoloji, insanlık tarihinde bilim ve mühendislikten önce ortaya çıkmıştır. Teknolojinin, bilimin uygulamacı yönü olduğu görüşleri de vardır.
- ❖ Teknoloji, günümüzde veri paylaşımının en etkin bir biçimde kullanılarak keşiflere yön vermesinin etkin bir parçası olarak da tanımlanabilmektedir.

# Teknolojinin Önemi

Günümüzde insanların ihtiyaçları ve çeşitli konularda sorunları vardır. Bu sorunları çözebilmek ve ihtiyaçları gidermek için teknolojiye ihtiyaç duyulur.

Şuan 2012 yılı değil de daha eski zamanda teknoloji öncesi bir dönemde yaşıyor olduğumuzu bir düşünün. Temel ihtiyaçlarımızdan elektrikten yoksunuz aslında bu bile büyük bir eksik. Elinizin altındaki internet olmasaydı temel ev aletleri (çamaşır makinası, buzdolabı, fırın vb.) olmasaydı hayat ne kadar zor olurdu. Örnek olarak eski zamanlar da insanlar beslenme ihtiyacını karşılamak için ellerinde bulunan aletleri (ağaçları, çalıkları) kullanarak mızraklar yaptılar. (Dikkat edersek mızrak yapımı gördüğünüz gibi ihtiyaçtan doğdu) Hayvanları izleyerek avlandılar. Düşünün o zamanlarda insanların beslenme ihtiyacını karşılaması bile günümüzdekine göre ne kadar zor ve farklı. Şimdi ise insanların beslenme ihtiyacını karşılaması çok kolay. Bundan da teknolojinin bir yerde insanları hazıra alıştırdığını ve tembelleştirdiğini söyleyebiliriz.

Ayrıca teknoloji bir ülkenin kalkınması ve gelişmesi içinde önemli rol oynar.

# Türkiye’de Teknoloji

Türkiye’deki ekonomi ve sanayi, Osmanlı İmparatorluğu’ndan itibaren dış müdahalelerin etkisinde kalmış, kendi iç dinamizmi ile gelişmemiştir. Dolayısıyla teknoloji üretimi, sanayi ve üretimin kendisi ile direkt ilgili olduğundan, ulusal teknolojik bilgi üretimi ve birikimi sağlanamamıştır. 1950’li yıllarla birlikte yabancı sermaye ve teknoloji girişi yeni sömürü yöntemleriyle ithal-ikameci politika adı altında teknoloji transferi, know-how, patent hakkı gibi isimlerle teknolojik bağımlılık sağlanmıştır.

# Üretim Teknolojileri

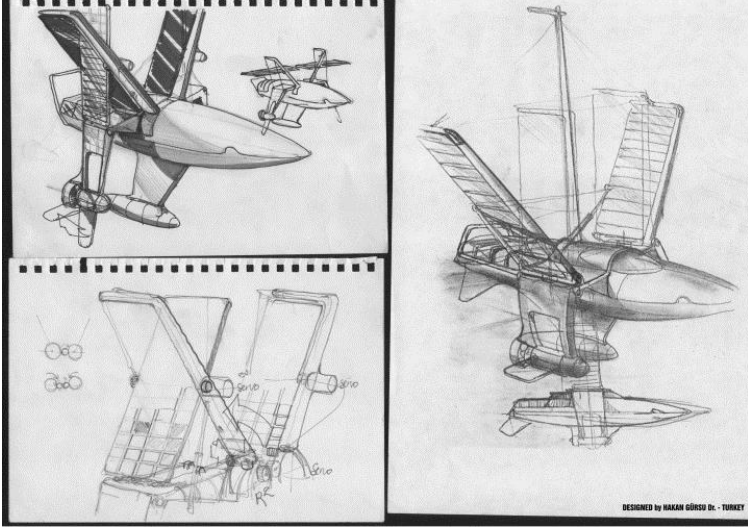
Üretim teknolojileri, sadece üretim sahasındaki değişimi değil bunun yanında yönetsel sistemlerde ve üretim uygulamalarında ürünün tasarımı ve mühendislik faaliyetlerini de kapsayan yeni teknikler ve bu tekniklerin bilgisidir. (Harrison, 1990)

Üretim Teknolojileri;

- 1) Ürün Tasarım Teknolojileri
- 2) Süreç Teknolojileri
- 3) Lojistik / Tedarik Planlama Teknolojileri
- 4) Bilgi Deęişim Teknolojileri

Olmak üzere sınıflandırılabilir.

# 1) Ürün Tasarım Teknolojileri



Şekil-2

- ❖ Bilgisayar Destekli Tasarım (BDT - CAD)
- ❖ Bilgisayar Destekli Mühendislik (BDM- CAE)
- ❖ Otomatik Çizim Teknolojileri

Olup ürün tanımlanması ve tasarımı ile uğraşır.

## 2) Süreç Teknolojileri



Şekil-3

- ❖ Esnek Üretim Sistemleri
- ❖ Nümerik ve Bilgisayar Kontrollü Nümerik Tezgahlar (NC - CNC)

Bu teknolojiler, üretim süreci yapısına odaklanır. CNC tezgahları gibi süreç teknolojileri, ürün süreçleme maliyetlerini ve süreç değişkenliğini azaltmakta ve böylelikle verimlilik ve ürün kalitesi yükselmektedir.

### 3) Lojistik Tedarik Planlama / Teknolojileri

Bu gruptaki teknolojilerin hammaddenin elde edilmesinden son ürününü ulaştırmasına kadar olan malzeme akışlarının kontrolüne ve izlenmesine olanak sağlar. İşlemler üretim programlama sistemlerin, üretim hattı kontrol sistemlerini ve malzeme ihtiyaç planlaması sistemlerini içerir.



## 4) Bilgi Deęişim Teknolojileri

Bu son teknolojiler, yukarıda süreç, ürün ve lojistik / tedarik teknolojileri olarak açıklanan üç teknoloji gurubu arasındaki bilgi akışının depolanmasını ve değişimini kolaylaştırır.

- ❖ Veritabanları
- ❖ Sistem Ekipmanları
- ❖ Veri Transfer Protokolleri
- ❖ İtranet
- ❖ İnternet

# İleri Üretim Teknolojileri

Tüm ileri üretim teknolojilerinin temelini sayısal ve bilgisayar-sayısal kontrollü tezgahlar oluşturmaktadır. Tezgahlara eklenen bilgisayarlarla birlikte Bilgisayarlı Sayısal Denetim(BSD ; Computer Numerically Control - CNC)'li tezgahlar elde edilmiştir.

Böylece insan müdahalesi en aza indirilmiş ve sayısal kontrollü tezgahlarda delikli şerit sistemiyle yapılan kontrol, ileri üretim teknolojileri aşamasındaki bilgisayar kullanımından, üretim aşamasında kullanılan tezgah ve teçhizatın entegrasyonuna kadar olan tüm aşamalarda kullanılan teknolojiler ifade edilmektedir. Burada ileri üretim teknolojilerinden öne çıkanlardan Bilgisayarla Tümleşik Üretim (BTÜ), Bilgisayar Destekli Tasarım (BDT), Bilgisayar Destekli Üretim (BDÜ), Grup Teknolojisi (GT), Esnek Üretim Sistemleri (EÜS) ve Robotlar üzerinde durulmaktadır.

# Bilgisayar Destekli Tasarım (C)omputer (A)ided (D)esign

İmalatı Yapılması düşünölen ürünün tasarımı ve analizini yapabilmek için tamamen bilgisayarların kullanılmasıdır. Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD) bilgisayar grafiklerini kullanarak ürün tasarımı yapmaktır.

BTÜ'nün de önemli bir alt birimidir. BDT sayesinde ürün, bilgisayar programları ekranına taşınabilmektedir. Bu görüntü üzerinde çalışılarak ürünün tasarımında istenilen değişiklikler yapılabilmektedir.

BDT ile yapılan tasarımlardaki sonuçlar, program halinde bilgisayar sayısal denetimli tezgahlara iletilerek imalat gerçekleştirilir.

Böylece otomasyon için gerekli olan BDT/BDÜ bütünleşmesi sağlanarak üretimde önemli bir hıza ulaşılmış olur.

# Bilgisayar Destekli Tasarım (C)omputer (A)ided (D)esign

Üç boyutlu tasarımlar için farklı programlar kullanılabilir.

- ❖ SolidWorks
- ❖ AutoDesk Maya
- ❖ AutoCad bu programlardan bazılarıdır.

# Bilgisayar Destekli Tasarım (C)omputer (A)ided (D)esign

- ❖ Tasarımcıların verimliliğini 3-10 kata kadar artırır.
- ❖ Ürünlerin teknik şartlarını içeren imalat bilgileri için bir veri tabanı yaratır.
- ❖ Önerilen tasarımlar üzerinde mühendislik ve maliyet analizleri yapmaya olanak sağlar.
- ❖ Bilgisayar üzerinde tasarım yapmak olarak da ifade edilen BDT sistemleri; Kopyalama, ölçekleme ve döndürme gibi fonksiyonlar sayesinde tasarımcıya kolaylıklar sağlamaktadır. Kopyalama sayesinde aynı özelliklere sahip ürünlerin, tekrarlanan kısımları oluşturulan yeni ürüne aktarılabilir.

# Ürün Tasarımı

- ❖ **İmalat İçin Tasarım**  
Proses yeterliliklerinin göz önüne alınması.
- ❖ **Montaj İçin Tasarım**  
Monte edilecek parçaların sayısının azaltılması, montaj sırası ve kolaylığının dikkate alınması.
- ❖ **Geri Dönüşüm İçin Tasarım**  
Materyallerin geri kullanımı ve çevre kirliliğinin azaltılması.
- ❖ **Yeniden İmal Etme**  
Kullanılmış ürünlerin eskimiş ve aşınmış parçaların değiştirilip yeniden piyasaya sunulması.
- ❖ **Ortak Bileşen Kullanımı**  
❖ Benzer ürünlerde aynı parçaların kullanılması
- ❖ **Gürbüz Tasarım**

# Bilgisayar Destekli Üretim (C)omputer (A)ided (M)anufacturing

CAM ilk defa 1971 yılında araç dizaynı için kullanılmıştır.



Şekil-4

# Bilgisayar Destekli Üretim (C)omputer (A)ided (M)anufacturing

Bir malzemeyi satışı hazır hale gelmiş ürüne çeviren denetimli üretim teknikleri ile onların ön hazırlık basamaklarının tamamı olarak ifade edilen Bilgisayar Destekli Üretimde amaç, imalat süresince tezgahların bilgisayarla programlanması ve çalıştırılmasıdır.

BDÜ bilgisayar sayısal kontrollü tezgahlara, robotlara koordinat ölçüm cihazlarına ve diğer programlanabilir cihazlara imalat plan ve programları hazırlamak suretiyle, kullanıcılara veri işlem desteği verme ve hammaddenin satışı hazır hale getirilene kadar bilgisayar kontrollü tekniklerden yararlanılarak işlenmesidir.

BDÜ geometrik veri tabanında bir parçanın tanımını oluştururken, BDÜ bu geometrik tanımlamayı yorumlayarak parçanın üretilebilme yollarını tespit etmektedir.

BDÜ, sistem bilgisayarındaki bilgiyi alarak, tezgahı harekete geçirebilmektedir.



# Bilgisayarla Tümüleşik Üretim (C)omputer (I)ntegrated (M)anufacturing

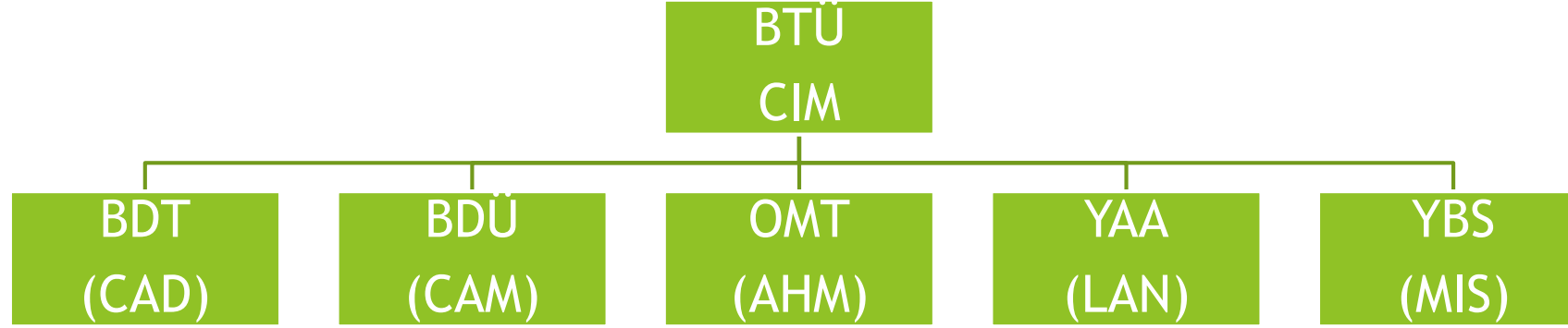
Bilgisayar teknolojisinin üretim alanındaki amacı mühendislik ve işletim etkinliklerini aynı çatı altında toplamaktır.

Değişik teknolojilerin kullanılmasıyla otomasyon ve insan bütünlüğü amaçlanmaktadır.

Bilgisayar teknolojisinin üretim alanındaki amacı mühendislik ve işletim etkinliklerini aynı çatı altında toplamaktır.

BTÜ aynı zamanda ticari veri işlemlerin kullanılarak siparişlerin alınması, malzeme girdilerinin yapılması ve bunlara göre de üretimin planlanmasını desteklemektedir.

# Bilgisayarla Tümüleşik Üretim Yapı Taşları



- ❖ Bilgisayarla Tümüleşik Üretim (CIM)
- ❖ Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD)
- ❖ Bilgisayar Destekli Üretim (CAM)
- ❖ Otomatik Malzeme Taşıma (AHM)
- ❖ Yerel Ağ Ağı (LAN)
- ❖ Yönetim Bilgi Sistemi (MIS)

# Hücreyel Üretim Sistemleri ve Grup Teknolojisi

- ❖ Grup teknolojisini kavramını ilk önce 1950'li yıllarda Rus mühendis Mitrafanov tarafından ortaya atıldı.
- ❖ Grup teknolojisini, ürün tasarımı ve üretiminde ürünler arasındaki benzerliklerden faydalanarak, ürünleri benzerliklerine göre gruplandırmaya dayanan yeni bir üretim felsefesidir. Hücreyel Üretim ise Grup Teknolojisinin atölye düzeyine uygulanmasıdır.

# Hücresel Üretim Sistemleri ve Grup Teknolojisi

- ❖ Benzer özelliklere sahip parçaları ayırt ederek parça aileleri oluşturmak ve tasarımda ve üretimde bu benzerliklerden yararlanmaktır.
- ❖ Buradaki anlayış, çok sayıda yapım yerine az sayıda oluşturulan ailelerle çalışmak suretiyle verimliliği artırmaktır.
- Sınıflandırma
- Ailelerin Oluşturulması
- Basitleştirme
- Standardizasyon

# Esnek Üretim Sistemleri (F)lexible (M)anufacturing (S)ystem

- ❖ Sistem temel olarak bilgisayar desteği ile çalışan robotlar ve iletim mekanizmaları sayesinde hızlı, güvenilir, kaliteli ve ekonomik bir üretim sağlar.
- ❖ Farklı parça ve ürünleri önemli bir değişiklik ve tezgah duruşuna atıl zamana gerek kalmaksızın üretebilme yeteneği olan sistemler.

# Esnek Üretim Sistemleri (F)lexible (M)anufacturing (S)ystem

- a) Makine Esnekliđi
- b) Proses Esnekliđi
- c) Ürün Esnekliđi
- d) Rota(Yönlendirme) Esnekliđi
- e) Hacim (Miktar) Esnekliđi
- f) Kapasite Artırma (Genişleme) Esnekliđi
- g) Operasyon (İşlem) Esnekliđi
- h) Üretim Esnekliđi

# Robotlar

- ❖ Robot, otonom veya önceden programlanmış görevleri yerine getirebilen elektro-mekanik bir cihazdır.
- ❖ Robotlar doğrudan bir operatörün kontrolünde çalışabildikleri gibi bağımsız olarak bir bilgisayar programının kontrolünde de çalışabilir.
- ❖ Özellikle otomotiv endüstrisinde çok sayıda robot kullanılır. Bunların çoğu kol şeklindeki robotlardır. Bunlar parçaları monte eden, birleştiren, kaynak ve boya yapan robotlardır.



Şekil-5

# Robotlar

Robotların en önemli özellikleri programlanabilir ve çok fonksiyonlu olmalarıdır. İmalat hattında programlandıkları görevleri yerine getirirler. Genel olarak endüstriyel bir robot üç kısımdan oluşur. Bunlar, manipülatör, güç kaynağı, ve kontrol sistemidir.

## Robotların kullanılmasının en önemli sebepleri;

- Verimliliği artırmak,
- Maliyetleri düşürmek,
- Kalifiye işçi ihtiyacını karşılamak,
- Operasyonlarda esneklik yaratmak ve ürünün kalitesini artırmak
- İşçileri sıkıcı, yorucu, sağlığa zararlı ve güvenlik bakımından problemlili olan ortamlardan uzaklaştırmak



# NC (N)umerically (C)ontrol

NC (Neumerically Control) tezgahlar, 1950'lı yıllardan sonra geleneksel tezgahlara kontrol sistemleri eklenmesi suretiyle oluşturulmuşlardır.

Belirli komut dizelerinin delikli kartlara aktarımı ve bu kartların ilgili donanımlara okutulmasıyla bu tezgahlarda ilk olarak amaçlanan şey, rutin olarak tekrarlanan üretimlerin kayıt altına alınarak üretim hazırlık sürelerinin azaltılmasıydı.



Şekil-6

# NC (N)umerically (C)ontrol

NC tezgahlar bu açıdan bekleneni sunmakla beraber, yeterli uzunlukta programların yapılamaması ve bilgisayar teknolojilerindeki yazılımsal ve donanımsal gelişmelerle beraber çok kısa süre içerisinde tahtını CNC tezgahlara bırakmak zorunda kaldı. Bununla beraber CNC tezgahlarda kullanılan komutların temelinde NC kod ve komut altyapısı bulunmaktadır.

# Bilgisayar Sayımlı Yönetim CNC (C)omputer (N)umerical (C)ontrol

CNC (Computer Numerical Control) tezgahlar da aslında NC tezgah sayılabilir. Özellik olarak NC tezgahlardan farklılıkları şunlardır :

- ✓ Bilgisayar destekli kontrol paneli bulunmaktadır.
- ✓ Emniyet tedbirleri çok daha iyidir.
- ✓ Kalite iyileştirilmiştir.



Şekil-7

# Malzeme İhtiyaç Planlaması (M)aterial (R)equirements (P)lanning

- ❖ Malzeme ihtiyaç planlama, nihai mamul için hazırlanan ana üretim programını gerekli parça ve malzeme programına çevirerek satın alma ve imalat siparişlerini hazırlayan bir envanter yönetim uygulamasıdır.
- ❖ MRP ise bilgisayar destekli envanter planlama ve kontrol sistemidir. Son yıllarda bilgisayar kullanımının yaygınlaşmasıyla yönetim sistemleri gelişmiş, hesaplama zorluğu olan sistemlerin çalışması hızlanmıştır.

# Kurumsal Kaynak Planlaması (E)Nterprise (R)esource (P)lanning

İşletmelerde mal ve hizmet üretimi için gereken işgücü, makine, malzeme gibi kaynakların verimli bir şekilde kullanılmasını sağlayan bütünleşik yönetim sistemlerine verilen genel addır. Kurumsal kaynak planlaması (KKP) sistemleri , bir işletmenin tüm veri ve işlemlerini bir araya getirmesine yardımcı olmaya çalışan ve genelde kullanımı kolay olan sistemlerdir. Klasik bir KKP yazılımı işlem yapabilmek için bilgisayarın çeşitli yazılım ve donanımlarını kullanır. KKP sistemleri temel olarak değişik verilerin saklanabildiği bütünleşik bir veri tabanı kullanırlar.

# Yararlanılan Kaynaklar

- ❖ [http://www.ite-turkey.com/dosyalar/Image/time%202011/FVR\\_6106.JPG](http://www.ite-turkey.com/dosyalar/Image/time%202011/FVR_6106.JPG) (Şekil-1)
- ❖ <http://www.turkadcamlar.net/haber/2007/07/sketch-5.jpg> (Şekil-2)
- ❖ <http://www.demirtasmakina.com/wp-content/uploads/2011/11/SMEC.jpg> (Şekil-3)
- ❖ <http://www.slideshare.net/SelinKadolu/retim-iletmelerinde-kullanilan-son-teknolojiler> (Şekil-4)
- ❖ <http://www.makinatek.com.tr/arsiv/yazi/117-endustriyel-robotlar-ve-secimlerindeki-kriterler> (Şekil-5)
- ❖ <http://www.catiaturk.com/imalat-2/cam/20/cnc-tezgahlar-18.html> (Şekil-6)
- ❖ <https://prezi.com/8biwos280g3z/cnc-machines/> (Şekil-7)