

**T.C. ESKİŞEHİR TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ**

---

**ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

**ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ STAJI I**  
**ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ STAJI II**  
**STAJ KILAVUZU**

Haziran 2018- Eskişehir  
Revizyon No:6

## 1. Endüstri Mühendisliği ve Çalışma Alanları

Örgütlerde malzeme, işgücü, makina ve paranın etkili bir şekilde kullanılması için yöntem ve teknikler geliştirerek uygulamayı amaçlayan Endüstri Mühendisliği için aşağıdaki tanım öngörülmektedir:

Endüstri Mühendisliği insan, malzeme ve makinadan oluşan bütünleşik sistemlerin tasarım, kuruluş ve geliştirilmesiyle ilgilenir. Çalışmalarında matematik, fizik ve sosyal bilimlerdeki özel bilgi ve becerileri mühendislik analiz ve tasarım ilke ve yöntemleriyle birleştirerek, bu sistemlerden elde edilecek sonuçları belirlemeye, kestirmeye ve değerlendirmeye çalışır.

Endüstri Mühendisleri, kuruluşun kaynaklarının dengeli dağılımından, etkin kullanımından ve uzmanlar arasındaki işbirliğinin kurulmasından da sorumludur. Bir örgütün kendi özgün uğraşları yanında, farklı alanlardaki uzmanlarla yönetim arasında bir köprü gibi iletişim görevi de yapar. Endüstri Mühendisi, her düzeydeki yöneticinin karar verme aşamasında ihtiyaç duyduğu bilgi desteğini, bilimsel yöntemler kullanarak veren kişidir. Bu nedenle bir Endüstri Mühendisi kamu, ticaret, hizmet, tasarım, sanayi ve hatta askeri alanda faaliyet gösteren bütün örgütlerde çalışabilir.

Endüstri Mühendisliğinin belli başlı görev alanları aşağıdaki gibi gruplandırılabilir:

- a) **İş Tasarımı, İş Ölçümü, Ücret Yönetimi:** İş sistemlerinin gözlem, analiz, yöntem geliştirme, standartlaştırma, süre belirleme ve iş gören eğitimini destekleme amaçlarıyla incelenmesini; iş değerlendirme sisteminin kurulmasını ve buna bağlı olarak ücret teşvik sistemi iş ücretlendirme politikalarının belirlenmesini kapsar.
- b) **İşyeri Düzenleme ve Malzeme Yönetimi:** İşyerindeki makina ve tesisatın yerlerinin belirlenmesini, malzeme akışının düzenlenmesini, işyeri güvenliğinin artırılmasının, kullanılan araç ve gereçlerin standartlaştırılması ile taşıma-stoklama-bakım-onarım-yenileme-genişleme (tevsî) gibi faaliyetlerin planlanmasını kapsar.
- c) **Üretim Planlaması ve Kontrolü:** Üretilecek ürün miktarına ve işyeri kapasitesine bağlı olarak üretimin planlanmasını ve çizelgelenmesini; tezgah yükleme, hammadde, yan mamul ve mamul stoklarının kontrolünü ve depolanmasını; ekonomik üretim miktarlarının saptanmasını kapsar.
- d) **Maliyet ve Bütçe Kontrolü:** Üretim maliyetinin tahminini, birim maliyetlerin hesaplanması kontrolü için gerekli kayıt düzeninin ve sistemin tasarımını; gereksiz malzeme ve işgücü kullanımının önlenmesini kapsar.
- e) **Kalite Yönetimi:** Çoğunlukla istatistiksel yöntemler kullanılarak üretilen mamullerin istenen kalitede olup olmadığının belirlenmesini, toplam kalite yönetimi felsefesinin uygulanması ve kalite güvence sisteminin oluşturulması için gerekli sistemlerin tasarlanmasını, kurulmasını, işletilmesini ve kontrol edilmesini kapsar.
- f) **İşbilim (Ergonomi):** İnsan, makina, çevre ilişkilerini inceleyerek, insanların sağlıklı ve üretken bir şekilde çalışabilmeleri için gerekli düzenlemelerin yapılmasını kapsar.
- g) **Sistem Analizi:** Bir sistemin insanlar, makineler, kurallar, yöntemler gibi bileşenlerini, amaçlarını, gereksinimlerini, bozukluklarını ve bütün bunların ne derece gerçekleştiğini saptamak amacıyla birbiriyle olan ilişkilerini tanımlar.

**h)Program Geliştirme:** Endüstri mühendisliği problemlerini ele alarak, problemin çözümüne yönelik yazılım oluşturur ve bu yazılımın işletmeler tarafından kolay kullanılabilmesi için uygun ara yüzleri tasarlar.

## 2. Stajlarla İlgili Kurallar ve Değerlendirme

### 2.1 Genel Kurallar

**a)** Eskişehir Teknik Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümünde bütün öğrenciler, 4 yıllık eğitimleri boyunca toplamda en az 45 işgünü staj yapmakla yükümlüdürler. Stajların istenen özellikleri sağlayan işletmelerde yapılması gerekir. Stajların isimleri, süreleri yapılabileceği dönemler ve öncelikleri aşağıda verilmiştir:

#### **Endüstri Mühendisliği Stajı I:**

- En erken IV. yarıyılın sonunda başlayabilir ve en az 20 işgünü yapılmak zorundadır.
- Staj yapılacak işletmede, imalat atölyesi ya da bir üretim süreci yer almalıdır.
- İşletmede en az 1 makine mühendisi veya ilgili sektör dalından 1 mühendis çalışıyor olmalıdır. (Örneğin, orman ürünlerini işleyen bir kuruluşta Orman Endüstrisi Mühendisi çalışıyor olması yeterlidir).
- İşletme, yukarıdaki koşulları sağlamak kaydıyla, küçük/orta/büyük ölçekli olabilir.

#### **Endüstri Mühendisliği Stajı II:**

- En erken VI. yarıyılın sonunda başlayabilir ve en az 25 işgünü yapılmak zorundadır.
- İşletmede en az 1 endüstri mühendisinin çalışıyor olması gerekmektedir. Özellikle satış, üretim, pazarlama gibi farklı faaliyetlerin farklı birimlerde yürütüldüğü orta ve büyük ölçekli işletmeler bu staj için uygundur.

**b)** Staj yapacağı işletmeyi seçen öğrenciler staj başlangıç tarihinden en az 15 gün önce öğrenci, “Staj Süreci Akış Şeması”(EK-1)na uygun olarak “Öğrenci Staj Başvuru ve Kabul Formu”(Fakülte Öğrenci Staj Yönergesi EK-2) nu doldurur ve “Bölüm Staj Komisyonu”na teslim ederek başvuru sürecini başlatır. Staja kabul edilen öğrenci; “Kurum/Kuruluş Öğrenci Staj Değerlendirme Formu” (Fakülte Öğrenci Staj Yönergesi EK-4) nu ve staj başvurusu ile ilgili tüm belgeleri Fakülte ya da Bölüm web sayfasından temin eder. Öğrenci, ayrıca “Bölüm Staj Komisyonu” tarafından hazırlanan ve Yönetim Kurulu tarafından onaylanan “Öğrenci Staj Kılavuzu” hükümlerine uymakla yükümlüdür.

**c)** Staj, esas olarak eğitim-öğretim faaliyetlerinin yapılmadığı; “Yaz Dönemi”nde veya Güz ve Bahar Dönemi arasında yapılır. Öğrenci eğitim-öğretime devam ettiği sürece staj yapamaz. Ancak Yaz Okulunda veya Güz ve Bahar dönemlerinde haftada en az üç tam ardışık işgünü

dersi olmayan öğrenci, stajını dersinin olmadığı günlerde yapmak koşuluyla “Bölüm Staj Komisyonu”nun kararıyla bu kuralın dışında tutulur. Yaz Okulunda veya Güz ve Bahar dönemlerinde dersi olan öğrenci, staj başvurusunda yukarıda belirtilen belgelere ek olarak ders programını getirmelidir.

**d)** Dönem koşulları sağlandığı sürece stajlar aynı işletmede yapılabilir.

**e)** Herhangi bir staj çeşidini zaman dilimlerine ayırarak farklı işletmelerde yapmak mümkün değildir. Staja nerede başlandıysa orada tamamlanmalıdır.

**f)** Stajların ilgili işletmede kesintisiz çalışılarak tamamlanması gerekir. Ancak işletmede toplu izin yapılması veya herhangi bir nedenle üretimin durdurulması halinde, staja ara verilmesi ve üretime başlanınca devam edilmesi mümkündür. Böyle durumlarda öğrenciler “Bölüm Staj Komisyonu”na bilgi vermekle yükümlüdür.

**g)** Öğrenci yapacağı her staj için ayrı “Kurum/Kuruluş Öğrenci Staj Değerlendirme Formu” almalıdır. Staj için başvuru alan işletmenin öğrenciden isteyebileceği diğer özel belgelerin de (öğrenci belgesi, ikametgâh belgesi, güvenlik soruşturması, staj belgesi vb.) öğrenci tarafından hazırlanması gerekir.

**h)** Staj boyunca her öğrenci bir staj raporu hazırlamalıdır. Staj raporu, “2.2 Staj Raporu Yazım Kuralları” başlığı altında açıklanan içeriğe uygun olarak yazılmalıdır. **Aksi halde staj geçersiz sayılır.** Aynı dönemde iki staj yapılması halinde her staja ait staj raporunun ayrı yazılması gerekir.

**i)** Normal koşullarda bir hafta beş iş günü olarak kabul edilmektedir. Cumartesi ve/veya Pazar günleri de çalışılan kurum/kuruluşlarda, bu durumun belgelenmesi halinde, bu yerlerdeki haftalık iş günü esas alınır. Cumartesi ve/veya Pazar günleri tam gün çalışılması durumunda bunun staj defterinin ön sayfasında yazıyla belirtilerek yetkili bir kişi tarafından onaylanması gerekir. İzin, bayram, üretimin durması vb. nedenlerle çalışılmayan günler staj süresine dahil edilmez.

**j)** Öğrenciler staj yaptıktan kuruluştaki disiplin ve iş yeri iş güvenliği ilgili bütün kurallara uymak zorundadır.

**k)** Öğrenciler staj boyunca hazırladıkları staj raporunu, her türlü staj çalışmasını ve eğer öğrenciye verildiyse kapalı zarftaki “Kurum/Kuruluş Öğrenci Staj Değerlendirme Formu”nu, stajın bitimini izleyen akademik yarıyılın ilk 15 günü içinde; mezuniyet aşamasına gelmiş öğrenci ise bir ay içinde “Bölüm Staj Komisyonu”na teslim etmelidir. Staj mülakatları rapor tesliminden en erken bir hafta sonra gerçekleştirilir. Belgelerini ilan edilen tarihten sonra teslim eden öğrencilerin stajı kabul edilmez. “Kurum/Kuruluş Öğrenci Staj Değerlendirme Formu” işletme tarafından mektupla da gönderilebilir. Ancak değerlendirme formu mutlaka işletmedeki bir yetkili tarafından ünvanı belirtilerek, ilgilinin kaşe ve imzası ile onaylanmalıdır. İmza, mühür veya tarihler bulunmayan, üzerinde silinti, kazıntı ve usulüne uygun olmayan düzeltme yapılan staj evrakları kabul edilmez.

**l)** Staj raporu ve diğer çalışmalar, değerlendirme sonucu ne olursa olsun geri verilmez.

**m)** Komisyonca uygun görülen staj çalışmalarının ilgili öğrenci tarafından bölümde sunulması istenebilir.

## 2.2 Staj Raporu Yazım Kuralları:

**a)** Staj raporu, staj kılavuzundaki soruların yanıtladığı, staj yapılan işletmede öğrenciden yapılması istenen özel çalışmaların ve çizimlerin bulunduğu rapordur. Staj raporu,

- A4 boyutunda beyaz kâğıtlara, üst, alt ve sağda 2.2 cm, solda 3 cm kalacak biçimde, 12 pt Times New Roman fontları kullanılarak, tek satır aralığında (paragraf içleri) yazılır.
- Rapor bölümleri Latin karakterleri kullanılarak sayısal biçimde numaralanır (1., 2., 3. gibi). Alt bölümler de benzer biçimde numaralandırılır (1.1, 1.2, 1.3 gibi). Tüm

bölmelere ve alt bölümlere başlık konur. Ana bölüm başlıkları büyük harflerle yazılır. Alt bölümlerde en çok 3 seviyeye kadar inilir (2.1.1 gibi). Bundan sonraki alt bölümler, eğer gerekirse küçük harf kullanılarak belirtilir ( a), b), c) gibi).

- Yazılan staj raporlarında “Fakülte Öğrenci Staj Yönergesi EK–5a, EK–5b ve EK–3”de örneği verilen kapak sayfası, iç kapak sayfası(fotoğraflı) ve Öğrenci Staj Devam Çizelgesi yer almalıdır. Söz konusu rapor, tanımlanan formata ve Bölüm Staj Komisyonunca belirlenen içeriğe uygun şekilde hazırlanır.
- Yazılan rapora, gerekli görüldüğü takdirde ekler de konulabilir. Söz konusu ekler, EK–1, EK–2 biçiminde ayrılır ve bu eklerin, eğer varsa, bölüm numaraları E.1, E.2 biçiminde numaralanır. Rapora ve eklerine gereksiz hiçbir bilgi ve belge konulmaz.
- Staj raporunda, kılavuzda yer alan sorular sıralı bir şekilde olmalı ve her cevap ait olduğu sorunun takibinde bulunmalıdır.
- Staj raporu Bölüm Staj Komisyonunun istediği şekilde ciltlenmiş ya da dosya içinde sunulur.

- b)** Kılavuzda yanıtlanması istenen herhangi bir soru, eğer staj yapılan yere uymuyorsa ya da uygun bir yanıt verme olanağı yoksa o soru yanıtlanmayabilir. Ancak yanıtlanmayan her sorunun gerekçeleri ayrıntılı olarak belirtilmelidir. Gerçek veriler elde edilerek yapılması istenen çalışmalarda, staj yaptığımız kurum gizlilik gibi gerekçelerle verileri kullanmanıza izin vermediğinde örnek veriler üzerinden de olsa yöntemleri uygulamanız beklenmektedir.
- c)** Staj raporundaki yazı kesinlikle okunaklı ve bütün çizimler soruda istenen özellikte (kroki veya ölçekli çizim) olmalıdır. Staj raporu bilgisayar ile yazılmalıdır.
- d)** Staj raporunda kullanılan dile ayrı bir önem verilmeli ve bütün yazım kuralları ile noktalama işaretlerine dikkat edilmelidir.
- e)** Rapora her türlü açıklama, teknik terimleri açıklayan bir sözlük vb. eklenebilir.

### 2.3 Değerlendirme

- a)** Teslim edilen staj evrakının işletme tarafından mühürlenmiş ve yetkili kişiler tarafından imzalanmış olması gerekir. Aksi halde staj çalışmaları değerlendirilmez.
- b)** Öğrencinin stajının başarılı kabul edilebilmesi için staj yapılan kurum/kuruluş tarafından doldurulan “Kurum/Kuruluş Öğrenci Staj Değerlendirme Formu”ndaki “Değerlendirme Notu”nun 5 üzerinden en az 3 olması ön koşuldur. Verilen not 3’ün altında ise öğrenci “Bölüm Staj Komisyonu” tarafından stajda “Başarısız” sayılır.
- c)** “Kurum/Kuruluş Öğrenci Staj Değerlendirme Formu”, “Öğrenci Staj Raporu”, stajla ilgili ek bilgi ve belgelerin ön değerlendirmesi “Bölüm Staj Değerlendirme Komisyonu/Komisyonları” tarafından yapılır ve bu Komisyon tarafından incelenen ve değerlendirilen stajın, “Başarılı” sayılabilmesi için Komisyonun verdiği “Değerlendirme Notu”nun da 5 üzerinden en az 3 olması gerekir.
- d)** “Bölüm Staj Komisyonu”; verilen “Değerlendirme Notları”nı da dikkate alarak yapacağı değerlendirme sonucunda öğrencinin, stajında “Başarılı/Başarısız” olduğuna karar verir. Gerekli durumlarda “Bölüm Staj Komisyonu”, öğrencinin stajı ile ilgili sözlü sunum yapmasını isteyebilir. Stajında “Başarısız” bulunan öğrenci için karar gerekçeli olarak yazılır.
- e)** Değerlendirme sırasında çalışmanın önceki yıllarda yapılan stajlarla birebir benzerlik gösterdiği belirlenirse staj doğrudan “Başarısız” sayılır.
- f)** Stajı “Başarısız” sayılan öğrenci aynı stajı farklı bir işletmede tekrarlamak zorundadır.

### 3. ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ STAJI I:

Endüstri Mühendisliği Stajı I, endüstri mühendislerinin işletmelerde görev alabileceği temel alanların ve faaliyetlerin incelenmesini sağlamak amacıyla yaptırılmaktadır. Stajın öğrencilere kazandırması beklenen faydaları aşağıda şekildedir.

- Bugüne kadar derslerde aktarılan konularla ilgili temel bilgi işlem süreçlerinin ve programlarının işletmede uygulanış şeklinin kavranması,
- Bilgisayarlar vasıtasıyla veri aktarımını gerçekleştiren departmanlar arasındaki ilişkilerin kavranması,
- Öğrencilere sektörde mevcut olan paket programları tanıma fırsatının yaratılması,
- Üretimde kullanılan malzeme, makina ve tezgâh gibi fiziki öğeler ile bunları çalıştıranlar arasındaki ilişkilerin öğrenilmesi,
- Üretim yöntemlerinin görülmesi,
- Olaylara ve problemlere mühendislik yaklaşımının geliştirilmesi
- İlk dört yarıyıldan verilen derslerin oluşturduğu bilgi birikiminin imalat işletmelerinde gelişmesinin sağlanması,
- İzleyen yarıyıllarda alınacak dersler için ön hazırlık yapılması,
- Öğrencileri özellikle imalat işletmelerinde Endüstri Mühendislerinin yaptıkları ve yapabilecekleri işlerle tanıştırılması, vb.

Endüstri Mühendisliği Stajı I'nın çerçevesi, aşağıda verilen sorulara ilişkin cevaplardan, tartışmalardan ve yorumlardan oluşur. Sorular, verilen sıraya göre cevaplanmalıdır. Ayrıca işletmenin sizden istediği diğer mühendislik çalışmalarının ayrı bir rapor olarak yer alması hem stajın değerlendirilmesinde, hem de mezuniyetten sonraki iş yaşamınızda olumlu rol oynayacaktır.

#### 3.1 STAJ YERİ TANITIMI

**Soru 1: Staj yaptığınız işletmeyle ilgili aşağıdaki bilgileri veriniz.**

- a. İşletmenin adı ve adresi
- b. İşletmenin gelişimini tanıtan kısa tarihçesi
- c. Varsa bağlı bulunduğu üst kuruluş ve mevcut tesisleri
- d. İşgörenlerin sayısı (işçi, teknisyen, mühendis, idari personel vb.)
- e. Şirket statüsü ve sermaye yapısı

**Soru 2: Staj yaptığınız işletmede Endüstri Mühendisleri hangi birimlerde ne tür görevler yapmaktadır?**

#### 3.2 İŞLETMENİN YAPISI

**Soru 3: Staj yaptığınız işletmede imal edilen mallar, üretim kapasitesi, temel hammaddeleri, malzeme tedarik yöntemleri ve yıllık üretim miktarları hakkında bilgi veriniz.**

**Soru 4: Staj yaptığınız işletme müşteri olarak kimleri göz önünde bulundurmaktadır (Son kullanıcılar, perakendeciler, dağıtım merkezleri, çalışanlar vb.).**

**Soru 5: İşletmenin; işçi sendikaları, iş kurumları, devlet, müşteriler, rakipler ve çalışanlar gibi kurum faaliyetleriyle ilgili paydaşlarını belirleyiniz.**

**Soru 6:** *Ürüne değer katan tüm aktiviteler düşünüldüğünde, üretim sistemi her organizasyon için çok önemlidir. Bir üretim sistemi pek çok girdi (malzeme, donanım, araç-gereç, işgücü, enerji, para, bilgi vb.) kullanır. Bu girdilerin bazıları diğer organizasyonların ürünleridir. Bunun yanında bir üretim sistemi çalışma süresince çevresiyle (Müşteriler, rakipler, ulusal ekonomi, devlet, alacaklılar, tedarikçiler vb.) etkileşim içindedir.*

**İşletmedeki mevcut üretim sisteminin başlıca girdilerini belirleyiniz. Nereden ve nasıl tedarik edildiklerini belirtiniz.**

### 3.3 YERLEŞİM

**Soru 7: İşletmede gözlemlediğiniz bir atölyenin özellikle yollarını, giriş ve çıkışını, tezgâhların yerleşimini bir kroki üzerinde gösteriniz.**

### 3.4 MALZEME AKTARIMI

**Soru 8:** *Operasyonları başarılı bir şekilde gerçekleştirmek için malzeme ve parçaların fabrika içinde akışı ve hareketi temel zorunluluktur. Malzeme ve parçaların fabrika içinde hareket ve akış sürecine “Malzeme Aktarımı” adı verilir. Malzeme aktarımında (taşınmasında) kullanılan donanımlara; paletler, konveyörler, konteyner taşıyıcılar, vinçli taşıyıcılar, portatif- konsol- taşınabilir raflar, OSE (otomatik stoklama erişim sistemleri- İngilizce kaynaklarda AS/RS-automated storage retrieval systems), kamyon, treyler vb. örnek olarak verilebilir.*

**İşletmedeki malzeme aktarma ekipmanlarını inceleyerek, nerede ve hangi amaçla kullanıldıklarını belirtiniz. Herhangi bir malzeme aktarma ekipmanının izlediği yolu Soru 7’de verilen atölye krokisi üzerinde o atölye kapsamında gösteriniz.**

### 3.5 ÜRETİM SİSTEMLERİ

**Soru 9:** *Üretilen parçaların imalat sırasında gördükleri işlemler dört ana grupta sınıflandırılır:*

- *İlk şeklini veren döküm ve dövme gibi birincil işlemler*
- *Ölçüsüne getirmek için tornalama, frezeleme gibi talaş kaldırma işlemleri*
- *Mekanik özelliklerini iyileştiren sertleştirme, ıslah gibi ısı işlemler*
- *Son görünüm veren boya, kaplama, parlatma gibi son işlemler*

**İşletmede kullanılan üretim yöntemlerini yukarıdaki sınıflandırmaya göre açıklayınız.**

**Soru 10:** *Üretim sistemleri aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:*

Çelik üretimi, şeker rafinesi ve kimyasal süreçlerde olduğu gibi sürekli akış ile karakterize edilen sistemler “sürekli süreçler” olarak adlandırılır.

Ürünler, büyük partilerle değişmeyen sıralarda üretildiğinde süreç seri üretim süreci olarak adlandırılır. Standart ürün tipleri seri üretimi temsil eder. Parçaların değişmeyen işlem sıraları (rotaları) nedeniyle, tesisler akış tipi üretime göre düzenlenebilir. Otomobil endüstrisi akış tipi üretime iyi bir örnektir.

Kesikli üretim süreçleri, ürünlerin müşteri spesifikasyonlarına göre küçük partilerle üretildiği süreçlerdir. Atölye tipi, parti tipi ve proje tipi üretim kesikli üretimi temsil eder. Atölye tipi üretimde, düşük miktarlarda, yüksek ölçüde müşteri isteğine göre uyarlanmış ürünler üretilir. Ürün işlem sıraları çok değişiktir ve tesisler işlevsel temelde düzenlenir. Standart olmayan ürünlerin işlendiği metal, plastik, ağaç işleri endüstrisi atölye tipi üretime örnek olarak verilebilir. Akış tipi ve atölye tipi üretimin uç noktaları arasında parti tipi üretim yer almaktadır. Parti tipi üretimde, ürün çeşitliliği daha düşük, parti büyüklükleri daha geniştir ve işlem tekrarı atölye tipi üretimle karşılaştırıldığında daha yüksektir. Proje tipi üretimde uçaklar, gemiler ve büyük türbinler gibi tek ve müşteri isteğine göre yapılan ürünler üretilir.

**Üretim hacmi ya da ürün çeşitliliği açısından staj yaptığınız işletmedeki imalat sürecini sınıflandırınız.**

### 3.6 ÜRETİMDE KULLANILAN ARAÇLAR

**Soru 11:** İmalatta kullanılan tezgâhlar üç ana grupta sınıflandırılır:

- *Değişik parçaları işlemeye yönelik genel amaçlı (üniversal) tezgahlar*
- *Sadece bazı parçalar ve işlemler için özel tezgahlar*
- *Esnek kullanımlı sayısal denetimli (NC, DNC, CNC) tezgahlar*

Matkap, torna ve freze tezgahlarının çoğu üniversal tezgahlardır. Torna tezgahında işlenecek parça dönerken, kesici takım ilerleme hareketi yapmaktadır. Frezede durum tersinedir, takım dönerken parça ilerler. Vargel ve planya tezgahlarında ise, dönme hareketi yoktur, takım veya parça öteleme hareketi yapmaktadır. Bu üniversal tezgahlar da, işleyebildikleri parçaların büyüklüklerine göre küçük, orta, büyük olarak veya ana eksenlerinin konumlarına göre dik, yatay veya özel olarak sınıflandırılabilirler.

Talaşlı imalat dışındaki, döküm, dövme, saç işleri gibi süreçlerde kalıplama, kalıp bozma, şahmerdan, pres, testere, giyotin, abkant (levha bükme) tezgahları gibi talaşsız imalat yapan tezgahlar ile tav ocağı, kaplama banyosu gibi tesisler ve kaynak makinesi, el taşı gibi el aletlerinden de yararlanılmaktadır.

- Üretimde kullanılan tüm tezgâh tip ve sayıları (üniversal, özel ve sayısal denetimli) hakkında bilgi veriniz.**
- Tezgâha bağlanıp işlenmesini gözlemlediğiniz bir parçanın sadece o tezgâhtaki işlem adımlarını yada montajını gözlemlediğiniz bir parçanın montaj hattındaki adımlarını detaylı olarak açıklayınız.**



- c). Açıkladığımız işlemler yerine getirilirken karşılaşılan güçlükleri ve bu güçlükleri ortadan kaldırmak için önerilerinizi yazınız.

**Soru 12:** İşlenecek parçaların tezgahlara bağlanmasında kullanılan bağlama düzenekleri (kolaylıklar) parçaların tezgaha kolay, doğru, güvenli ve hızlı yüklenip boşaltılmalarını sağlarlar.

Tezgahlarda kullanılan kesici takımlar, yüksek nitelikli malzemeden yapılmış, özel bir geometriye sahip olan ve parça üzerinden talaş kaldırmaya yarayan araçlardır. Takım tutucular veya diğer özel bağlama donanımları ile tezgaha bağlanırlar. Standart donanım dışında, kopya donanımı, döner tabla gibi ek donanımlar da, tezgahların yeteneklerini arttırmakta kullanılabilirlerdir.

Staj yaptığımız işletmede kullanılmakta olan tezgahlara ait donanımlar (bağlama düzeneği, takım tipleri ve malzemeleri, ek donanımlar vb.) hakkında kısaca bilgi veriniz.

### 3.7 ÜRETİMDE BİLGİ AKIŞI

**Soru 13:** Üretimde kullanılan teknik resim, stok kartları, iş emri, sevk pusulası ve bilgi akışını yönlendiren diğer form ve talimatları kısaca tanımlayarak, her biri için işletmeden temin edeceğimiz örnekleri Ek'de gösteriniz.

### 3.8 TEZGAHLARDA İŞLENEN PARÇALAR

**Soru 14:** Tezgâha bağlanıp işlenmesini gözlediğiniz parçanın teknik resim çiziminde, şeklini, eksenlerini, ana ölçülerini ve varsa talaş payları ile tezgâha bağlandığı yerleri gösteriniz.

**Soru 15:** Parçaya ilişkin aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

- Teknik resmini verdiğiniz parçanın hangi ölçü ve özellikleri ne zaman, nerede ve nasıl kontrol ediliyor?
- Kontrolde ne gibi ölçüm cihazları, nasıl kullanılıyor? Parçanın resme uygun olmadığı görülürse ne yapılıyor?

**Soru 16:** İzleyen soruları yanıtlayınız.

- Teknik resmini vermiş olduğunuz parçanın hammadde aşamasından işletmeye/atölyeye girmesi ile başlayan ve ürünün oluşmasına kadar geçen süreç içerisinde oluşan bütün faaliyetleri gösteren akış şemasını çiziniz.
- Ele aldığımız üretim sürecinin iyileştirilebileceğini düşünüyorsanız bunu nasıl sağlayabileceğinizi açıklayınız (taşıma yollarının uzunluğunu, işlem sürelerini, işlem önceliklerini, taşıma parti miktarlarını göz önüne alınız).

### 3.9 ARIZA VE BAKIM ONARIM

**Soru 17:** Üretimin programlara uygun biçimde sürdürülmesi, makine ve tesislerin aksamadan çalışmasına bağlıdır. Bunu sağlayabilmek için gerçekleştirilen bakım planlaması etkinlikleri iki grupta toplanabilir:

**a. Önleyici Bakım:** Arıza meydana gelmeden gerekli kontrol, makinaların yağlanması, bazı parçaların değiştirilmesi, üretimin durdurularak bütün fabrikanın gözden geçirilmesi gibi işlemlerin belirli aralıklarla yapılarak, arıza olasılığının azaltılmasına koruyucu bakım denir.

**b. Arıza Nedeniyle Bakım:** Arıza meydana geldikten sonra makinaların tamir edilmesine denir.

- a) İşletmede uygulanan “bakım/onarım faaliyetleri” (kullanılan kalibrasyon aletleri ve cihazları, bakım personeli, bakım zamanları) hakkında bilgi veriniz.
- b) Ölçüm cihazlarının kalibrasyonu nasıl takip ediliyor? Kalibrasyon hangi aralıklarla kimler tarafından yapılıyor?

### 3.10 İŞLETMEDE BİLGİ SİSTEMİ

**Soru 18:** İşletmedeki veri-bilgi dolaşımına ilişkin aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

- a). İşletmede ne tür bilgiler hangi birimlere aktarılmaktadır, aşağıdaki faaliyetler açısından değerlendiriniz.
- b). İşletmenin birimleri arasındaki bütünleşik bilgi akışını, çizeceğiniz bir şekil yardımıyla gösteriniz.

- Üretim istatistikleri
- Stok kontrol
- Tüketici ilişkileri
- Talep tahminleri
- Maliyet analizleri
- Kalite yönetimi
- Üretim planlama
- Bakım planlama
- Yatırım planlama
- Proje yönetimi
- Ar-Ge

**Soru 19:** İşletmedeki üretim faaliyetleriyle ilgili birimlerden belirleyeceğiniz bir bölüm için bölüm içi bilgi akışını açıklayınız. Hangi düzeydeki kişilere ne tür bilgiler hangi yolla (doküman, bilgisayar ortamı vb.) gelmektedir?

#### 3.10.1 BİLGİSAYAR AĞI

**Soru 20:** Bilgisayar ağı, bilgisayar sisteminin aynı anda çok sayıda kullanıcıya hizmet vermesini sağlayan sistemdir. Bilgisayar ağı yüksek hızlı, sınırlı mesafe alanları (bir bina, bir firma, bir departman ya da küçük bir kampüs) kapsayan bir yerel ağ (LAN) ya da bir ülke ya da dünya çapında yüzlerce veya binlerce kilometre mesafeler arasında iletişimi sağlayan bir geniş ağ (WAN) olabilir. Ağlar, dünya üzerinde milyonlarca insanla kolay bir iletişim imkanı sunmaktadır. Uluslar arası ağların en önemlisi “internet” olarak kabul edilmektedir. Kurum içi

ağ olarak bilinen “intranet” internet’in iletişim standartlarına dayanan, erişimi sadece belirli bir grup insan (bir şirketin tüm çalışanları, şirketin bir bölümünün çalışanları vb.) veya kaynakla sınırlandırılmış, çalışanların bilgi ve iletişim ihtiyacını karşılama amacını taşıyan bir sistemdir. Bazı firmalar, firma dışından kişi ve organizasyonların, kendi dahili intranetlerine sınırlı erişimine izin vermektedirler. Firma dışından yetkili kullanıcıların erişimine izin verilen bu özel intranetler, “ekstranet” olarak isimlendirilirler.

**Açıklamayı temel alarak işletmenin bilgisayar ağı sistemini tanıttınız. Ağ’a kaç bilgisayar bağlıdır ve sahip olduğu özellikler nelerdir?**

### 3.10.2 YAZILIM

**Soru 21:** Bir bilgisayar sisteminde var olan yazılımlar(software) birkaç ana başlıkta toplanabilir.

- **İşletim sistemi**, kullanıcıların bilgisayarla iletişim kurmalarını sağlayan ve kullanım performansını arttıran yazılımlardır (Unix, OS/2, MS Windows-X, Linux vb.)
- **Programlama dilleri**, özel amaçlı uygulama programlarının geliştirilmesinde kullanılırlar (C, C++, C#, Visual Basic, Delphi, Java vb.)
- **Veri tabanı yönetim sistemi**, veri tabanının kurulması, yönetilmesi ve kullanılması için gerekli olanakları sağlayan yazılımları içerir (dBASE, MsSQL, MySQL, Oracle vb.)
- **Hesap tabloları**, etkin bir şekilde veri tabloları oluşturup, tablo elemanları arasındaki matematiksel ilişkileri tanımlayabilen esnek yazılımlardır (Lotus 123, Excel, OuattroPro vb.)
- **Kelime işlemciler**, kısa notlardan iş mektuplarına, raporlardan kitaplara kadar her türlü metin yazımı, düzeltilmesi ve geliştirilmesinde kullanılan yazılımlardır (WordPerfect, MS-Word, AmiPro, Latex, Professional Write, vb.)
- **Bilimsel paketler**, çeşitli bilimsel tekniklerin bilgisayar desteğiyle uygulanmasını sağlayan paket programlardır. Yöneylem araştırması, proje analiz ve yönetimi, istatistik gibi alanlarda geliştirilmiş olan yöntemler, bu paketler aracılığıyla kullanılabilir (SPSS, Storm, QSB, MS-Project, Minitab, Lindo, Lingo, GAMS, Arena, ProModel, SAP, Oracle vb.)
- **Uygulama programları**, bordro, muhasebe, statik hesaplar ve benzeri çeşitli uygulamalar için geliştirilmiş olan programlardır (ETA, Logo vb.)

**İşletmede kullanılan yazılımları ve kullanım amaçlarını yukarıdaki sınıflandırmayı dikkate alarak anlatınız.**

### 3.10.3 PROGRAM GELİŞTİRME

**Soru 22:** Bir problemin bilgisayar ortamına aktarılması için aşağıdaki aşamaların izlenmesi gerekir.

- **Sistem Analizi:** Bu aşamada, girdilerin neler olacağı ve bunların hangi işlemlerden geçeceği belirlenir, daha sonra hangi sıklıkta ne tür raporların türetileceği araştırılır
- **Tasarım:** Analiz aşamasında belirlenen işlerin nasıl yapılacağı kararlaştırılır ve geliştirilecek programların algoritmaları hazırlanır
- **Programın yazılması:** Geliştirilen algoritma bir programlama diliyle(C, C++, C#, Delphi, Visual Basic vb.) kodlanır
- **Hata giderme ve doğrulama:** Programın çalışıp çalışmadığı ve istenen sonuçları üretip üretmediği kontrol edilir. Program çalışmıyorsa veya istenen değerleri üretmiyorsa hatalar bulunup giderilir.

Staj yapılan işletmedeki karar vericilerin talep ettikleri bir konuda veya kendinizin belirlediği bir problemin çözümü için bir bilgisayar programını izleyen aşamaları dikkate alarak geliştiriniz ve aşamalarınızı anlatınız.

- a. Problemin tanımı ve geliştireceğiniz programın amacı
- b. Kullanılan girdiler ve nereden elde edildikleri
- c. Elde edilecek çıktılar
- d. Kullanılan programlama dili hakkında bilgi
- e. Hazırlanacak programın algoritmasının akış şeması şeklinde çizimi
- f. Hata ayıklama ve doğrulama çalışmasının yapılması
- g. Programın çalıştırılması

*Not: Hazırladığınız program aşağıda verilenleri içermelidir.*

- Program bölümümüz ders kapsamında gösterilen C# ya da VBA programlama dillerinden birisi kullanılarak hazırlanmalıdır.
- Programın bir veri tabanı olmalı ve bu veri tabanında en az iki tablo olmalıdır.
- Program veri tabanı üzerinde ekleme, silme ve güncelleme işlemlerini yapabiliyor olmalıdır.
- Veri tabanı olarak MS Access kullanılmalıdır. VBA ile hazırlanan programlarda, kod yazılan Excel dokümanı dışında başka bir Excel dokümanı veri tabanı olarak kullanılabilir. Başka bir deyişle, programın kodlarını ve arayüzünü içeren Excel dokümanı ile verilerin saklandığı Excel dokümanı birbirlerinden bağımsız dokümanlar olmalıdır.

### 3.11 STAJIN DEĞERLENDİRİLMESİ

**Soru 23:** İşletme tarafından yapmanız istenen çalışmalar nelerdir? Kısaca açıklayınız.

**Soru 24:** Staj sürecinin değerlendirilmesine ilişkin aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

- a). Stajınızın genel bir değerlendirmesini yaparak işyerinde karşılaştığınız özel durumları, gözlemleriniz sırasında dikkatinizi çeken diğer hususları yazınız
- b). Staj kılavuzunda istenen çalışmaları gerçekleştirmekte çektiğiniz güçlükler ve staj uygulaması ile ilgili olarak gördüğünüz eksiklikler nelerdir? Kısaca belirtiniz.

#### 4. ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ STAJI II:

Endüstri Mühendisliği Stajı II,

- İşletmelerin yönetim ve örgütlenme biçiminin tanınması,
- Endüstri Mühendislerinin işletmelerde görev alabileceği temel alanların ve konuların anlaşılabilmesi,
- Okulda öğrenilen çözüm teknikleriyle gerçek hayat problemlerinin çözümü arasında bağlantının kurulması,
- İlk altı yarıyıldan öğrenilen planlama ve kontrol sistemleriyle ilgili bilgilerin uygulamalar ile pekiştirilip bunlara bağlı olarak işletmelerdeki bilgi akışının anlaşılabilmesi amaçlarıyla yaptırılmaktadır.

#### 4.1 STAJ YERİ TANITIMI

**Soru 1: Staj yaptığınız işletmeyle ilgili aşağıdaki bilgileri veriniz.**

- a* Kuruluşun gelişimini tanıtan kısa tarihçesi (Yarım sayfayı geçmeyecek şekilde)
- b* Varsa bağlı bulunduğu üst kuruluş ve mevcut tesisleri
- c* İşgörenlerin sayısı (işçi, teknisyen, mühendis, idari personel vb.)
- d* Şirket statüsü ve sermaye yapısı

**Soru 2: Staj yaptığınız işletmede Endüstri Mühendisleri hangi birimlerde ne tür görevler yapmaktadır**

#### 4.2 ÜRETİM SİSTEMİ

**Soru 3: Staj yaptığınız işletmede imal edilen mallar, üretim kapasitesi, temel hammaddeleri, malzeme tedarik yöntemleri, yıllık üretim miktarları ve hedef pazarları hakkında bilgi veriniz.**

**Soru 4: Üretim sistemleri –imalat ve servis sistemlerinde- aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:**

*İmalat sistemlerinde, sürekli akış (sistemi) ile tanımlanan çelik üretimi, şeker rafinesi ve kimyasal süreçler “sürekli süreçler (continuous processes)” olarak adlandırılır ve benzer şekilde servis sistemlerinde, polis ve itfaiye gibi 24 saat hizmet veren kurumlar “kesintisiz süreçler (ongoing processes)”e örnek olarak verilebilir.*

*Ürünler, üretim operasyonlarında büyük partilerle değişmeyen sıralarda üretildiğinde ve servis sistemlerinde standart hizmetler verildiğinde süreç seri üretim süreci olarak adlandırılır. Standart ürün tipleri seri üretimi temsil eder. Parçaların değişmeyen işlem sıraları (rotaları) nedeniyle, tesisler akış tipi üretime göre düzenlenebilir. İmalat sistemleri için bir otomobil montaj hattı, servis sistemleri için ise kafeteryalar ve üniversite kayıt büroları akış tipi üretime iyi birer örnektirler.*

*Kesikli üretim süreçleri, imalat sistemlerinde, ürünlerin müşteri spesifikasyonlarına göre küçük partilerle üretildiği, servis sistemlerinde ise yine müşteri isteklerine göre hizmetin verildiği süreçlerdir. Atölye tipi, parti tipi ve proje tipi üretim kesikli üretimi temsil eder. Atölye tipi üretimde, düşük miktarlarda, yüksek ölçüde müşteri isteğine göre uyarlanmış ürünler üretilir. Ürün işlem sıraları çok değişiktir ve tesisler işlevsel temelde düzenlenir. Metal, plastik, ağaç işleri endüstrisi, ve kargolar, standart olmayan ürünlerin işlendiği bir otomobil satıcısının servis departmanı atölye tipi üretime örnek olarak verilebilir. Akış tipi ve atölye tipi üretimin uç noktaları arasında parti tipi üretim yer almaktadır. Parti tipi üretimde, ürün çeşitliliği daha düşük, parti büyüklükleri daha geniştir, ve işlem tekrarı atölye tipi üretimle karşılaştırıldığında daha yüksektir. Parti tipi üretime imalat sistemlerine ait örnek olarak farklı büyüklüklerde matkap üreten bir firma, servis sistemlerine ait örneği ise cateringler, sağlık servisleri, uçak ve otobüs seyahati çözelgeleyen standart hizmet sağlayan firmalar olarak verilebilir. Proje tipi üretime imalat sistemlerinde uçaklar, gemiler ve büyük türbinler gibi tek ve müşteri isteğine göre üretim yapan firmalar; yazılım geliştirme, yönetim ve danışmanlık işi veren firmalar ise servis sistemlerine örnek olarak verilebilir.*

*Bir üretim sistemi ayrıca stoğa üretim, siparişe üretim ve siparişe montaj olarak sınıflandırılabilir. Bu sınıflandırma bir firmanın üretim fonksiyonları ve müşterileriyle arasındaki etkileşime bağlıdır. Stoğa üretim yapan işletmeler en az etkileşime, siparişe üretim yapan işletmeler ise en fazla etkileşim derecesine sahiptirler. Stoğa üretim yapan firmalar, partiler halinde üretim yaparlar ve ürünleri stoktan teslim edip, bitmiş ürün stoğu taşırlar. Küçük alet endüstrisinde olduğu gibi gelecek satışlar için stok tutan firmalar, stoğa üretim yapan imalat firmalarına bir örnek olarak verilebilir. Hizmet depolanamadığından, servis firmaları stoğa üretim sistemleri temelinde çalışamazlar. Siparişe üretim firmalarında, bitmiş ürün stoğu tutulmaz ve müşteri siparişleri biriktirilir, ürünler sipariş kabul edildikten sonra, müşteri ve firma arasındaki işbirliği altında tasarlanıp üretilir. Jet motoru üreten bir firma siparişe üretimin imalat organizasyonlarındaki bir örneği, bir otomobil tamir atölyesi de servis organizasyonlarına ait bir örnek olarak verilebilir. Bir montaja üretim firması, ürünlerin son montajını müşteriden sipariş alınasıya kadar geciktirmesine karşın, ana parçalar ve montajda kullanılacak diğer alt parçaları talep tahminine göre üretmektedir. Bu yüzden bu tür firmalar karma firmalardır. Montaja üretimin imalat örneği bir otomobil firması olabilir. Böyle bir firmada satış siparişine göre otomobilin manuel ya da otomatik vitesli olup olmaması veya klima gibi aksesuarlarının eklenmesi sağlanır, montaja üretimin servis sistemlerindeki örneği ise fast-food restoranlar olarak verilebilir.*

**Staj yaptığınız işletmedeki üretim sistemi ya da üretim sistemlerinin kombinasyonunu yukarıdaki sınıflandırmalar dahilinde açıklayınız.**

### **4.3 İŞLETMENİN KURULUŞ YERİ SEÇİMİ VE YERLEŞİMİ**

**Soru 5:** *Bir kuruluşun yer seçiminde birçok faktör göz önüne alınır. Bunların başlıcaları:*

- a** Pazarla ilişkiler,
- b** Hammaddeler,
- c** Ulaşım,
- d** İklim,
- e** Enerji ve güç gereksinimleri,
- f** İşgücü nitelikleri,
- g** Çevresel etkiler ve etmenler,
- h** Yasalar, vergilendirme, özendirme önlemleri,

vb. faktörlerdir.

**Staj yaptığımız işletmede, kuruluş yeri seçiminde gözönünde bulundurulan faktörleri, yukarıdaki listeye göre açıklayınız.**

**Soru 6:** Bir işletmedeki yerleşim türleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- 1) Sürece (İşleme-Fonksiyona) Göre Yerleşim:** Sürece göre yerleşimde, benzer makine ve işlemler aynı bölümde toplanır. Örneğin, bütün baskı işlemlerinin pres bölümünde yapılması. Servis sistemlerinde de sürece göre yerleşim yapılabilir. Örneğin, kolay denetlenebilmesi ve müşterilerin kolay ulaşabilmesi için spor malzemeleri, fotoğraf ekipmanları, mutfak eşyaları gibi benzer tüm ürünlerin aynı departmanlarda gruplandığı hipermarketler, seyahat acenteleri; sigorta şirketleri ve sağlık ocakları.
- 2) Ürüne (Akışa) Göre Yerleşim:** Ürün yada malzeme akışının daima aynı hat üzerinde olmasını sağlayan bir yerleşim türüdür. Otomotiv sektörü, elektronik sektörü vb. deki montaj hatları ürüne göre yerleşimin tipik örneğidir. Bandın bir ucundan gelen hammadde, beklemeden bir işlemde diğerine geçer ve ürün haline dönüşür. Bazı servis sistemleri de ürüne göre yerleştirilebilir. Örneğin, önce yiyeceklerin alınıp daha sonra ödemenin yapılarak bir işlemde diğerine geçilen kafeteryalar.
- 3) Sabit Konumlu Yerleşim:** Malzeme veya ana parçanın sabit bir yerde kaldığı; aletler, makineler, işçiler ve diğer malzemelerin buraya getirilerek işlendiği yerleşim türüdür. Uçak ve gemi yapımı, hastanede hastaların ameliyat olması sırasındaki yerleşim bu tip yerleştirmeye örnek olarak verilebilir.
- 4) Hücresel Üretime Dönük Yerleşim:** Benzer işlemlerden geçecek parça gruplarının, bir kaç tezgahın bir araya geldiği birimlerde üretilmesini sağlayacak yerleşim türüdür. Örnek olarak torna, freze ve dış taşlama işlemlerinden geçecek farklı ölçü ve şekillerdeki millerin; bir torna, bir freze ve bir taşlama tezgahından oluşan birimde işlenmesi gösterilebilir.

Grup teknolojisi (GT) ve hücresel yerleşim, yalnızca sürece ve yalnızca ürüne göre yerleşimin karışımı olarak uygulanabilir.

Fabrikaların çoğu bu klasik yerleşim tiplerinin bir karışımı olarak planlandığından; bir fabrikanın çeşitli yerlerinde, aynı anda birden fazla yerleşim tipine rastlanabilmektedir.

**İşletmede gözlediğiniz yerleşim tiplerini veya bileşimlerini gerekçeleriyle birlikte açıklayınız.**

#### **4.4 ÜRETİM PLANLAMA VE KONTROL**

**Soru 7:** *Üretim planlama ve kontrolü,*

- a) *Malzeme akışını etkin yönetmek,*
- b) *İşgücü ve ekipmanları etkili kullanmak,*
- c) *Tedarikçilerin faaliyetleriyle işletme faaliyetlerinin koordinasyonu,,*
- d) *Gereksinimlerini karşılamak üzere müşterilerle iletişim kurmak için bilgi sağlamayı amaçlar.*

*Üretim planlama ve kontrolü bir sistem olarak düşünülebilir. Bileşenleri (talep yönetimi, malzeme tedarigi, sevkiyat planlama, kapasite planlama vb.); maliyetten; üretim hacmi, kalite ve üretim aktivitelerinin çizelgelenmesine kadar işletmenin tüm hedeflerine ulaşmasına katkı sağlar.*

*Ürün çeşitlerinin (ürün karması) yönetimi ve her birinin miktarları, talep belirleme problemini ortaya çıkarır. Bu durum, geçmiş verilerin analizi, müşteri siparişlerinin toplanması ve işlenmesi, tedarik sözleşmesi yapma ya da pazar araştırması (özellikle yeni ürünler için) gibi faaliyetleri gerektirebilir.*

**Staj yaptığımız işletmede, üretilen ürünlerin türleri ve miktarlarıyla ilgili verilen kararları açıklayınız. Bu kararları kim, neye dayanarak veriyor? Verilen kararlar ne şekilde kayıt altına alınıyor ve ilgililere nasıl aktarılıyor?**

**Soru 8:** *Verimlilik ile ilgili aşağıdaki soruları yanıtlayınız.*

- a) *İşletmede verimlilik ölçümlerinin nasıl yapıldığını ve hangi amaçlarla kullanıldığını, verimlilik ölçümü için nasıl veri toplandığını, bu verilerin nasıl analiz edildiğini açıklayınız.*
- b) *Verimliliği arttırmak için ne gibi çalışmalar yapılmaktadır.*

**Soru 9:** *İşletmede yapılan talep tahminlerine ilişkin aşağıdaki soruları yanıtlayınız.*

- a) *Ürünün ya da hizmet talebinin nasıl tahmin edildiğini ve bu amaçla kullanılan talep tahmin tekniklerini kısaca özetleyiniz.*
- b) *İşletmede üretilen bir ürün için geçmiş dönemlere ait satış verilerinden yararlanarak gelecek üç döneme ait talep tahmin çalışması yapınız.*

**Soru 10:** *Çok genel bir terim olan stok; biriktirilen herhangi bir değer ya da kaynaktır ve bazı nedenlerle boşta bekletilir. Malzeme stokları; hammaddeler, yedek parçalar, gereçler, satın alınmış bileşenler, süreç içi stok ya da bitmiş mallar gibi çeşitli şekillerde sınıflandırılarak elde tutulabilir. Stoklar servis sistemlerinde malzeme stoğu ya da hizmeti herhangi bir sebeple bekletmek şeklinde olabilir.*

*Stok kontrol politikaları çoğunlukla periyodik gözden geçirmeli ve sürekli gözden geçirmeli stok politikaları olarak sınıflandırılır. Sürekli gözden geçirmeli stok politikasında her stok kaydından sonra stok durumu izlenir. Periyodik gözden geçirmeli stok politikasında, stok seviyesi eşit aralıklı zaman noktalarında gözlenir.*



- a) Fonksiyonlarıyla birlikte temel stok kalemlerini belirleyiniz.
- b) Bu stok kalemlerinin elde bulundurulma sebeplerini açıklayınız (belirsizlik, mevsimsel dalgalanmalar, çevrim stokları, miktar indirimleri, kamçı etkisi (bullwhip effect) vb.).
- c) Herhangi bir stok kalemi için elde bulundurulmadığında neler olabileceğini belirtiniz (maliyet, zaman kaybı, üretim aksamaları, taşıma zorlukları vb.).
- d) Yukarıda belirlemiş olduğunuz temel stok kalemleri için staj yaptığınız işletmedeki stok kontrol politikası çalışmalarını tartışınız.
- e) Bu stokların yönetiminin performans ölçümü nasıl olabilir. En az bir ölçüm değeri(ler)i öneriniz ve hesaplayınız.
- f) Staj yaptığınız işletmede malzeme gereksinim planlaması (MRP) aktivitesi var mıdır? Eğer varsa nasıl uygulandığını anlatınız. Yoksa, neden ihtiyaç duyulmadığını belirtiniz (ya da neden uygulanmadığını). MRP uygulandığı takdirde işletmeye neler kazandırabileceğini anlatınız.

**Soru 11:** *Son ürün ile malzemeler arasındaki ilişki ürün ağacı ile temsil edilmektedir. Ürün ağacı ve malzeme listesi, son ürünün bir biriminin üretimi için ihtiyaç duyulan hammadde, yarımamul ve parçaların neler olduğunu, gerekli miktarları ve birbirleriyle hangi aşamada (seviyede) birleştirileceklerini göstermektedir.*

**İşletmede üretilen bir son ürünün veya alt montaj grubunun ürün ağacını ve malzeme listesini oluşturunuz. Karşılaştığınız güçlükleri kısaca tartışınız.**

## 4.5 İŞ ETÜDÜ

**Soru 12:** *Metot etüdü, bir işin birim başına daha az masrafla daha kısa zamanda yapılabilmesini sağlamak amacıyla tüm işlemlerin ayrıntılarıyla incelenip, bunların yeniden düzenlenmesidir. Metot etüdüyle işlerin daha basit ve verimli yapılma olanakları araştırılıp, yeni yöntemler geliştirilir. Metot etüdünün en önemli aşaması, üretim sürecindeki gereksiz işlemlerle, yönetim ve işçiliğe bağlı gereksiz işlemlerin saptanıp ayıklanmasıdır.*

- a) İşletmede seçmiş olduğunuz bir ürün için hammadde aşamasından işletmeye/atölyeye girmesi ile başlayan ve ürünün oluşmasına kadar geçen süreç içerisinde oluşan bütün faaliyetleri gösteren iş akış şemasını çiziniz. Çizimini yaptığınız üretim sürecini ayrıntılı olarak (gördüğü işlemlerin adlarını, kısaca açıklanmasını, işlem sıralarını ve varsa sürelerini de belirterek) anlatınız.
- b) İşletmede seçmiş olduğunuz bir ürün veya bunun üretiminde kullanılan temel bir parça için metot etüdü yaparak, üretim süreci, yönetim ve işçilik yönleriyle belirlediğiniz gereksiz işlemleri kaldırıp, yeni düzenleme yapınız.

**Soru 13:** *İş ölçümü, birim üretim için gerekli olan malzeme, makine, insan gücü miktar ve zamanlarının belirlenmesidir. İş ölçümünde çoğunlukla standart zamanlarla ilgilenilir ve bu amaçla zaman etüdü yapılır.*

*Standart zaman, bir işlemin belirli çalışma ortamında ve belirli yöntemlerle, yeteri kadar eğitim, bilgi ve deneyime sahip bir işçi tarafından yapılabilmesi için geçen*

*ortalama süredir Kişinin, kişisel ihtiyaçları ve beklenmeyen nedenlerle harcanan süreler özel paylar olarak standart zaman hesaplanmasında göz önüne alınır.*

**İşletmede işlemlerin standart zaman kayıtları var mıdır? Kayıtlar varsa bu değerlerin hangi amaçlarla kullanıldığını açıklayınız. Yoksa neden böyle kayıtlara ihtiyaç duyulmadığını belirtiniz.**

**Soru 14: İşletmede üretilen ürünlerden biri için istatistiksel değerlendirmesi ile birlikte zaman etüdü çalışması yapınız. Belirleyeceğiniz paylarla birlikte ürüne ait standart zaman değerini hesaplayınız.**

#### **4.6 KALİTE YÖNETİMİ**

**Soru 15: İşletmenin vizyonu, misyonu, kalite politikası tanımlanmış mıdır? Tanımlanmışsa yazınız.**

**Soru 16: İşletmede müşteri memnuniyeti algılama çalışması yapılmakta mıdır? Hangi yöntemler kullanılmaktadır? Kısaca açıklayınız.**

**Soru 17: Tedarikçiden satın alınan hammadde ve yarı mamullere giriş kalite kontrolü yapılmakta mıdır? Var olan yöntemleri kısaca açıklayınız.**

**Soru 18: İşletmede gerçekleşen süreçlerin kontrolü amacıyla hangi kalite kontrol tekniklerinin kullanıldığını açıklayınız. İşletmede var olan Kalite yönetim sistemini inceleyerek ana başlıklarını belirtiniz. Çevre yönetim sistemi ve OHSAS 18001 belgeleri varsa kısaca işletmedeki uygulanışını açıklayınız.**

**Soru 19: İşletme, yer aldığı sektördeki mevcut kalite standartlarından hangilerinin belgesine sahiptir.**

**Soru 20: Seçtiğiniz bir ürün için son kontrolün hangi kalite karakteristikleri için hangi ölçüm cihazlarıyla yapıldığını yazınız.**

#### **4.7 ERGONOMİK KOŞULLAR**

**Soru 21: İşbilim (Ergonomi), insanlar ve işleri arasındaki ilişkilerin bilimsel incelemesidir. Konu olarak insanların kullandıkları donanımı, içinde çalıştıkları çevreyi ve bir bütün olarak sistemi ele alır. Yöntem ve verileri için Anatomi, Fizyoloji, Psikoloji, Mühendislik ve İstatistik disiplinlerinden yararlanır.**

**Aşağıda belirtilen etmenlerin her birini fabrikanın bir bölümünde gözleyerek hangileriyle ne yoğunlukta karşılaşıldığını ve koşulların yarattığı olumlu veya olumsuz etkileri yazınız.**

- a** Isıtma, aydınlatma, gürültü, nem, titreşim, havalandırma, konfor ve vücudun ısı dengesini etkileyen diğer etmenler.
- b** Otururken, ayakta dururken, taşırken ve yükleme yaparken çalışma pozisyonları.
- c** Gösterge, kontrol tasarımı ve bunların algılama ve karar vermeye etkileri.

- d* Üretim temposu nedeniyle yorgunluk, gerilim.
- e* Yapılan işin özellikleri (monoton, yaratıcı, ağır, bedensel, zihinsel, sürekli vb.) ve çalışma dinlenme sürelerinin düzenlenmesi.
- f* İşçilerin seçiminde kullanılan ölçütler.
- g* Yaşın, tecrübenin ve vardiyada çalışmanın üretime etkisi.
- h* Güdüleme (motivasyon) varlığı (Ücretler, sosyal etkinlikler, spor ve dinlenme tesisleri vb. yönüyle).

**Soru 22:** Fabrikada en az bir iş istasyonunu (bir işçinin çalışma ortamını) ergonomik açıdan ayrıntılı bir biçimde inceleyip, var olan ergonomik problem(ler)e çözüm(ler) öneriniz. Alınan iş güvenliği önlemleri konusunda bilgi veriniz. Seçeceğiniz bir faaliyet yeri için bir önlem geliştirerek bunu açıklayınız. Eğer tutuluyor ise işletmenin iş kazası istatistiklerini genel olarak belirtiniz.

#### 4.8 ÜRETİMİN ÇEVREYE ETKİSİ

**Soru 23:** Sanayi atıklarına ilişkin aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

- a). İşletmenin temel sanayi atıkları nelerdir?
- b). Sanayi atıklarını yeniden değerlendiren bir çevrim var mıdır? Varsa, kısaca tanıtırız. Yoksa, söz konusu atıkların nasıl değerlendirilebileceğini veya doğaya en az zararı verecek şekilde nasıl bir yöntem uygulanarak bırakılması gerektiğini tartışınız.

#### 4.9 YÖNETİMDE YENİ YAKLAŞIMLAR

**Soru 24:** Aşağıdaki kavramları araştırıp işletmede uygulanabilirliğini kısaca tartışınız

- Ürün Yaşam Çevrimi Yönetimi (Product Life Cycle Management)
- Yeşil Lojistik (Green Logistics)
- Tedarik Zinciri Yönetimi (Supply Chain Management)
- Kurumsal Kaynak Planlaması (Enterprise Resource Planning)
- Dağıtım Gereksinimleri Planlaması (Distribution Requirements Planning)
- Dağıtım Kaynakları Planlaması (Distribution Resource Planning)
- Müşteri İlişkileri Yönetimi (Customer Relationship Management)
- Yalın Üretim (Lean Manufacturing)
- Çevik Üretim (Agile Manufacturing)
- Esnek Üretim Sistemleri (Flexible Manufacturing Systems)
- Tam Zamanında Üretim (Just In Time Production)
- 6 sigma Yaklaşımı (Six Sigma)

#### 4.10 VERİ TOPLAMA VE İŞLEME SİSTEMİ

**Soru 25:** Bir işletmede veri toplama ve işleme 3 şekilde yapılabilir:

- a) **Toplu işleme sistemi:** İşler hazırlanıp toplanarak bilgisayara girilir, işlerin bilgisayara aktarılması belli bir gecikmeyle yapılır.

- b** *Çevrim içi sistemi:* Veriler terminaller kanalıyla kaynağından toplanır ve bilgiler anında kullanılabilir. Bu tür sistemlerde veri tabanı anında güncelleştirilebilir.
- c** *Gerçek zaman sistemi:* Bu sistemde, veriler otomatik olarak güncelleştirilmektedir.

**İşletmede hangi veri toplama ve işleme sistemi kullanılmaktadır?(Örneğin; Barkod, akıllı etiket (smart card), SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition), PLC (Programmable Logic Controller), RFID (Radio Frequency Identification))**

**Soru 26:** İşletmede kullanılan ERP yazılımlarını ve Sistem Yönetimi Yazılımlarını tanıtır. Kullanılan programların firma faaliyetleri ile ilişkilerini açıklayarak ne amaçlarla kullanıldıklarını belirtiniz.

**Soru 27:** İşletmedeki mevcut raporlama sistemi hakkında bilgi veriniz. Raporlama aracı olarak hangi programlardan (Access, Excel, Crystal Reports vb.) ne şekilde yararlanılmaktadır?

#### **4.11 STAJIN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Soru 28:** Staj süresince işletme tarafından yapmanız istenen çalışmalar nelerdir? Kısaca açıklayınız.

**Soru 29:** Staj sürecinin değerlendirilmesine ilişkin aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

- a). Stajınızın genel bir değerlendirmesini yaparak işyerinde karşılaştığınız özel durumları, gözlemlerinizi sırasında dikkatinizi çeken diğer hususları yazınız
- b). Staj kılavuzunda istenen çalışmaları gerçekleştirmekte çektiğiniz güçlükler ve staj uygulaması ile ilgili olarak gördüğünüz eksiklikler nelerdir? Kısaca belirtiniz.

## EK-1 Öğrenci Staj Süreci Akış Şeması

