



**SAKARYA
UYGULAMALI BİLİMLER
ÜNİVERSİTESİ**

SAKARYA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ

MAKİNE VE METAL TEKNOLOJİSİ

İMALAT YÜRÜTME SİSTEMLERİ OPERATÖRLÜĞÜ PR.

ROBOTİK SÜREÇ OTOMASYONU

Öğr. Gör. ANIL TUNÇ

MUHAMMED ARDA SARI

24231401016

24231401016@subu.edu.tr

MES Tabanlı Akıllı Üretim Takip Sistemi ile Kurumsal Bir Fabrika Sorununun Çözümü

Fabrika Profili;

Orta ölçekli bir beyaz eşya fabrikası. Farklı montaj hatlarında buzdolabı, çamaşır makinesi ve bulaşık makinesi gibi ürünler üretiliyor.

Mevcut Sorun;

- Üretim verileri hâlâ elle kağıda yazılıyor ve vardiya sonunda sisteme giriliyor.
- Gecikmeli veri girişi nedeniyle kalite hataları ve verimlilik analizleri geç fark ediliyor.
- İş emri takibi yetersiz, hangi ürünün ne aşamada olduğu bilinmiyor.
- Duruş nedenleri kaydedilmediği için üretim planlaması hatalı yapılıyor.
- Yönetim, gerçek zamanlı KPI verilerine ulaşamıyor.

İstenilen;

Üretim problemi için MES tabanlı bir **dijital üretim takip sistemi** geliştirmeleri beklenmektedir.

Üretim Süreci Haritası;

| <i>SÜREÇ</i> | <i>SORUNLU ALANLAR</i> |
|---|-----------------------------------|
| Üretim Emri Gelir | Elle yapılması |
| Malzeme Temini ve Hazırlık | Stok kontrol manuel yapılır |
| Üretim Başlatılır | Kağıt üzerinde iş emri verilir |
| Montaj Hatlarında Üretim | Veriler kağıda yazılır |
| Üretim Sırasında Sorunlar ve Duruşlar | Kayıt alınmaz |
| Operatör Kağıda Vardiya Bilgisi Yazar | Gerçek zamanlı takip mümkün değil |
| Vardiya Bitince Veri Sisteme Sonradan Girilir | Karar alma gecikir |
| Kalite Kontrol | Hatalar geç fark edilir |
| Üretim Tamamlanır ve Depoya Gider | - |

Bu süreçteki sorunlu alanlar;

Veriler elle yazılıyor → Hata ve zaman kaybı

Duruşlar kaydedilmiyor → Planlama zor

Kalite hataları geç görülüyor → Müşteri şikayeti artar

Gerçek zamanlı takip yok → Yönetime geç veri gider

MES ile Üretim Sorunlarının Çözümüne Yönelik Teorik Çerçeve;

| <i>SORUN</i> | <i>MES ÇÖZÜMÜ</i> |
|-----------------------------|---|
| Verilerin Elle Toplanması | MES, sahadan doğrudan dijital veri toplar HMI, barkod okuyucu, PLC vb. araçlarla. |
| Gecikmeli Veri Girişi | MES sistemi gerçek zamanlı çalışır. Tüm üretim adımları eş zamanlı olarak sisteme işlenir. Anlık raporlama ve takip mümkündür. |
| İş Emri Takibi | MES, iş emrini otomatik olarak algılar makine sinyali veya operatör girişiyle. Duruş süresi, sebebi ve sıklığı analiz edilebilir. Planlamada kullanılmak üzere kayıt altına alınır. |
| Operatör Performansı Takibi | Operatör girişleri kişiye özel yapılır. Performans değerlendirmesi ve eğitim planlaması yapılabilir. |
| Mamül Hataları Tespiti | MES'in içinde kalite kontrol de vardır. Belirli aralıkta operatöre bu ekran çıkar. Kusurlu mamül erken tespit edilip israfın önüne geçilir. |
| Yönetim KPI'lara Ulaşamıyor | MES eşzamanlı KPI ekranı sunar. Üretim hızını ve hata oranını canlı olarak görünür. |

İmalat Sürecindeki İstasyonların MES ile Bağlantısı;

1- SCADA: Üretim sürecindeki tüm cihazların ve sistemlerin izlenmesini sağlar. MES ile veri alışverişi yaparak operatörlerin sahadan bilgi girmesini sağlar.

2-PLC: Üretim makinelerini kontrol eder. MES, PLC'den gelen sinyallerle duruş, üretim durumu, hata kodları gibi bilgileri anlık toplar.

3-Barkod Okuyucular: Hangi ürünün hangi istasyondan geçtiğini takip eder. MES'e ürün takibi, parti numarası gibi verileri gönderir.

4-HMI: Operatörlerin veri girdiği arayüzdür. MES bu ekranlarla kullanıcıdan bilgi alır.

Sistem Modülleri ve İşleyişi;

- **İş Emri Yönetimi:**
ERP'den gelen üretim emirlerini alır, ilgili istasyonlara iletir. Ürün ne zaman, nerede üretilecek bilgisi bu modül tarafından yönetilir.
- **Kalite Kontrol Modülü:**
Üretim süreci sırasında kalite kontrol noktaları oluşturur. Operatöre uyarı verir, sonuçları kayıt altına alır.
- **Operatör Giriş Modülü:**
Operatörler HMI ekranı üzerinden sisteme giriş yapar. Üretilen ürün, hata, duruş gibi bilgileri buradan MES'e aktarır.
- **Duruş Kayıt Modülü:**
Üretim durduğunda, nedenini otomatik algılar veya operatöre sorarak kayıt altına alır. Duruş süresi ve tipi analiz edilir.

Çözüm Önerisinin Süreç İyileştirmelerine Etkisi;

1. HATALI ÜRETİM ORANINDA AZALMA

- MES sayesinde kalite kontrol süreci süreç içine yayılır, sadece son kontrolde değil, üretim sırasında da kontrol sağlanır.
- Operatörler anında hata bildirimi yapabilir.
- Her duruş, hata ve düzeltme kayda geçtiği için tekrar eden problemler azaltılır.

2. ÜRETİM SÜRELERİNDE İYİLEŞME

- Duruşlar otomatik algılandığı için müdahaleler hızlanır.
- İş emirleri anında iletilir → kağıtla uğraşma süresi ortadan kalkar.
- MES ile planlama sistematik hale gelir.

Geleceğe Yönelik Öneriler;

ERP Entegrasyonu

IoT Sensörleri ile Geliştirme

Mobil/Uzaktan İzleme Paneli

Sonuç;

MES sistemiyle sadece mevcut sorunlar çözülmez, aynı zamanda gelecekteki dijitalleşme adımlarına da zemin hazırlanır. ERP entegrasyonu ve IoT teknolojileriyle birlikte daha akıllı, esnek ve hızlı üretim ortamı sağlanabilir.