

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE BİLİŞİM MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ PR. (YL) (UZAKTAN EĞİTİM)

ERP UYGULAMALARI
ÖDEV1
Tekstil sektöründe ERP sistemi için
Üretim Veri Tabanı Oluşturma Çalışması

Hazırlayan
SEDAT ÖZTÜRK
E235013168

Öğretim Üyesi
Prof. Dr. EMİN GÜNDOĞAR

KASIM 2024

Bu üretim veri tabanı tekstil sektörüne özel olarak tasarlanmış kapsamlı bir çözüm sunmak amacıyla geliştirilmiştir. Sistemde, hammadde, yarı mamul, mamul ve sarf malzemeler gibi tüm ürün tanımlamaları detaylı bir şekilde yapılabilmektedir. Ürünlerin bileşenlerini içeren **ürün ağaçları (BOM - Bill of Materials)** oluşturulabilmekte, bu sayede üretim sürecinde ihtiyaç duyulan tüm malzemeler ve miktarları seviye bazından belirlenebilmektedir. Ayrıca ürünlere ait **operasyonlar** tanımlanarak, üretim süreçleri adım adım takip edilebilmektedir. İşletmede kullanılan makineler ve kapasiteleri tanımlanarak, operasyonların hangi makine üzerinde yapılacağı planlanabilmektedir.

İnsan kaynakları modülünde, **personel ve departman** bilgileri detaylı olarak kaydedilirken, bu bilgiler iş emirleri süreçlerinde etkin bir şekilde kullanılabilir. **İş emirleri** modülü sayesinde tanımlı mamul ve yarı mamullerin üretim süreçleri planlanmakta ve takip edilebilmektedir. İş emirlerine bağlı olarak, ihtiyaç duyulan malzemeler ürün ağacı üzerinden otomatik olarak belirlenebilmekte ve iş emirlerinin hangi aşamada olduğu kolayca izlenebilmektedir. Ürünlerin ihtiyaçlarının **lotlu veya lotsuz** olarak tanımlanabilmesi, lot takibi gerektiren malzemeler için etkin bir depo yönetimi sağlamaktadır. **Lotlu depo hareketleri** sayesinde, ürünlerin giriş-çıkışları ve stok durumları detaylı olarak izlenebilmekte, böylece tedarik zincirinin her aşaması kontrol altında tutulmaktadır. Tedarikçiler ve müşterilere ait bilgilerin yönetilmesi de mümkün kılınarak, sipariş süreçleri verimli bir şekilde yönetilmektedir. Bu sistem, tekstil sektöründeki karmaşık üretim ve tedarik süreçlerini dijitalleştirerek, işletmelerin daha verimli ve izlenebilir bir üretim yönetimi sağlamalarına olanak tanımaktadır.

TABLO YAPISI

1. Operasyonlar
2. Departmanlar
3. Personel
4. Makineler
5. Urunler
6. Urun_Bilesen
7. Urun_Operasyon
8. Urun_Birim_Donusumleri
9. Isemirleri
10. Isemri_Bilesen
11. Isemri_Operasyon
12. Firmalar
13. Firmalar_Urun
14. Depolar
15. Siparis
16. Siparis_Detay
17. Depo_Hareket
18. Depo_Hareket_Detay
19. Stok
20. Planlama

1. Operasyonlar Tablosu		
Sütun Adı	Veri Tipi	Açıklama
operasyon_id	INT	Operasyon kimlik numarası
operasyon_kodu	VARCHAR(50)	Operasyon kodu
aciklama	VARCHAR(200)	Operasyon açıklaması
makine_sayisi	INT	Operasyonu yapacak makine sayısı
personel_sayisi	INT	Operasyonu yapacak personel sayısı

2. Departmanlar Tablosu

<i>Sütun Adı</i>	<i>Veri Tipi</i>	<i>Açıklama</i>
departman_id	INT	Departman kimlik numarası
departman_kodu	VARCHAR(50)	Departman kodu
departman_adi	VARCHAR(100)	Departman Adı
lokasyon	VARCHAR(50)	Yer, Fabrika, Kat vb.

3. Personel Tablosu

<i>Sütun Adı</i>	<i>Veri Tipi</i>	<i>Açıklama</i>
personel_id	INT	Personel kimlik numarası
ad	VARCHAR(50)	Personel Adı
soyad	VARCHAR(50)	Personel Soyadı
pozisyon	VARCHAR(50)	Personelin İş pozisyonu
departman_id	INT	Personel çalıştığı departman kimlik numarası
operasyon_id	INT	Personel operasyon kimlik numarası
brut_maliyet	DECIMAL(9,2)	Personele ait maaş, sgk masrafları, prim vs. tüm brüt maliyetler
telefon	VARCHAR(20)	Personel Telefon Numarası
eposta	VARCHAR(100)	Personel E-mail Adresi
baslamaTarihi	DATETIME	Personel İşe başlama Tarihi
cikisTarihi	DATETIME	Personel İşten çıkış Tarihi
Durum	VARCHAR(5)	Aktif / Pasif

4. Makineler Tablosu

<i>Sütun Adı</i>	<i>Veri Tipi</i>	<i>Açıklama</i>
makine_id	INT	Makine kimlik numarası
makine_kodu	VARCHAR(50)	Makine kodu
makine_adi	VARCHAR(100)	Makine adı
departman_id	INT	Makinenin kullanıldığı departman kimlik numarası
operasyon_id	INT	Makine de yapılacak operasyon kimlik numarası
kapasite	DECIMAL(9,2)	Makinenin üretebileceği maksimum metre

5. Urunler Tablosu

<i>Sütun Adı</i>	<i>Veri Tipi</i>	<i>Açıklama</i>
urun_id	INT	Ürün/Malzeme kimlik numarası
urun_adi	VARCHAR(100)	Ürün/Malzeme adı
urun_turu	VARCHAR(20)	Ürün Türü (Hammadde, Yarı Mamul, Mamul ve Sarf Malzeme)
urun_tipi	VARCHAR(20)	Ürün Tipi (Elyaf, İplik, Boya, Kimyasal, Çözücü, Kumaş, Sarf Malzeme)
tedarik_sekli	VARCHAR(10)	Üret veya Satın al seçeneklerinden oluşur.
ihtiyac_olcu_birimi	VARCHAR(20)	MRP çalıştırıldığında ihtiyaç çıkarılan ölçü birimi (Metre Tül, Metre Kare, Adet, Gram, Kg, Metre, Palet, Çuval, Koli vb.)
satinalma_olcu_birimi	VARCHAR(20)	Satın alırken kullanılan ölçü birimi (Metre Tül, Metre Kare, Adet, Gram, Kg, Metre, Palet, Çuval, Koli vb.)
uretim_olcu_birimi	VARCHAR(20)	Üretim iş emri oluşturulurken ölçü birimi (Metre Tül, Metre Kare, Adet, Gram, Kg, Metre, Palet, Çuval, Koli vb.)
satıs_olcu_birimi	VARCHAR(20)	Satış için kullanılan ölçü birimi (Metre Tül, Metre Kare, Adet, Gram, Kg, Metre, Palet, Çuval, Koli vb.)
satinalma_fiyati	DECIMAL(9,2)	Satın alma Fiyatı
satinalma_parabirimi	VARCHAR(5)	Satın alma Para Birimi (TL, €, \$ vb.)
satıs_fiyati	DECIMAL(9,2)	Satış Fiyatı
satıs_parabirimi	VARCHAR(5)	Satış Fiyatı Para Birimi (TL, €, \$ vb.)
stok_miktari	DECIMAL(9,2)	Stok Miktarı
yeniden_siparis_seviyesi	DECIMAL(9,2)	Stok seviyesinin altına düşmemesi için yeniden sipariş verilmesi gereken seviye

siparis_katlari	DECIMAL(9,2)	Sipariş verme katları. Örneğin 100 ve katları şeklinde sipariş verilebilir.
lot_kontrol	BOOLEAN	Lot kontrolü (True, False)
son_kullanma_tarihi	DATETIME	Sarf Malzeme İçin Son Kullanma Tarihi
aciklama	VARCHAR(200)	Ürün Açıklaması

6. Urun_Bilesen Tablosu

<i>Sütun Adı</i>	<i>Veri Tipi</i>	<i>Açıklama</i>
agac_id	INT	Ağaç kimlik numarası
urun_id	INT	Ürün/Malzeme kimlik numarası
bilesen_id	INT	Hammadde/Yarı Mamul veya Sarf Malzeme kimlik numarası
operasyon_id	INT	Operasyon kimlik numarası
miktar	DECIMAL(9,2)	Bileşen için Gereken Miktar
olcu_birimi	VARCHAR(20)	Bileşenin Ölçü Birimi

7. Urun_Operasyon Tablosu

<i>Sütun Adı</i>	<i>Veri Tipi</i>	<i>Açıklama</i>
rota_id	INT	Rotanın kimlik numarası
urun_id	INT	Ürün/Malzeme kimlik numarası
operasyon_id	INT	Operasyon kimlik numarası
operasyon_sirasi	INT	Operasyon sırası

8. Urun_Birim_Donusumleri Tablosu

<i>Sütun Adı</i>	<i>Veri Tipi</i>	<i>Açıklama</i>
donusum_id	INT	Dönüşüm kimlik numarası
kaynak_birim	VARCHAR(50)	Kaynak Birimi
hedef_birim	VARCHAR(50)	Hedef Birimi
donusum_orani	DECIMAL(18, 8)	Dönüşecek kat sayısı
olusturma_tarihi	DATETIME	Dönüşümün oluşturulma tarihi
guncelleme_tarihi	DATETIME	Dönüşümün güncellenme tarihi

9. Isemirleri Tablosu

<i>Sütun Adı</i>	<i>Veri Tipi</i>	<i>Açıklama</i>
isemri_id	INT	İş Emri kimlik numarası
isemri_kodu	VARCHAR(50)	İş Emri kodu
urun_id	INT	Üretilecek ürünün kimlik numarası
miktar	DECIMAL(9,2)	Üretilecek Miktar
teslim_tarihi	DATETIME	Üretimin Yapılacağı Tarih
durum	VARCHAR(20)	İş Emri Durumu (Planlandı, Üretimde, Tamamlandı)
olusturma_tarihi	DATETIME	İş Emri Oluşturma Tarihi
degistirme_tarihi	DATETIME	İş Emri Güncelleme Tarihi

10. Isemri_Operasyon Tablosu

<i>Sütun Adı</i>	<i>Veri Tipi</i>	<i>Açıklama</i>
takip_id	INT	Takip kimlik numarası
isemri_id	INT	İş Emri kimlik numarası
operasyon_id	INT	Operasyon kimlik numarası
makine_id	INT	Operasyonun yapıldığı Makine kimlik numarası

personel_id	INT	Operasyonu yapan Personel kimlik numarası
baslangic_tarihi	DATETIME	Operasyonun Başlangıç Tarihi
bitis_tarihi	DATETIME	Operasyonun Bitiş Tarihi
durum	VARCHAR(20)	Durumu (Tamamlandı, Devam Ediyor, Beklemede)

11. Isemri_Bilesen Tablosu		
<i>Sütun Adı</i>	<i>Veri Tipi</i>	<i>Açıklama</i>
talep_id	INT	Talep kimlik numarası
isemri_id	INT	İş Emri kimlik numarası
bilesen_id	INT	Üretilecek ürünün kimlik numarası
gerekli_miktar	DECIMAL(9,2)	Üretim için gerekli miktar
lot_numarası	VARCHAR(50)	Üretimde kullanılan ürünün lot numarası
verilen_miktar	DECIMAL(9,2)	Üretim için kullanılan miktar
olcu_birimi	VARCHAR(20)	İhtiyaç Ölçü birimi
durum	VARCHAR(20)	İhtiyaç durumu (Beklemede, Tamamlandı)

12. Firmalar Tablosu		
<i>Sütun Adı</i>	<i>Veri Tipi</i>	<i>Açıklama</i>
firma_id	INT	Firmaların kimlik numarası
firma_adi	VARCHAR(50)	Tedarikçi veya Müşteri adı
firma_turu	VARCHAR(20)	Tedarikçi veya Müşteri
adres	VARCHAR(255)	Adres Bilgisi
ulke	VARCHAR(50)	Ülke Bilgisi

13. Firmalar_Urun Tablosu		
<i>Sütun Adı</i>	<i>Veri Tipi</i>	<i>Açıklama</i>
firma_id	INT	Firmaların kimlik numarası
urun_id	INT	Ürün kimlik numarası
satinalma_fiyati	DECIMAL(9,2)	Ürün satın alma fiyatı
satinalma_parabirimi	VARCHAR(20)	Ürün satın alma para birimi
olusturma_tarihi	DATETIME	Kayıdı oluşturma tarihi
guncelleme_tarihi	DATETIME	Kayıdı güncelleme tarihi

14. Depolar Tablosu		
<i>Sütun Adı</i>	<i>Veri Tipi</i>	<i>Açıklama</i>
depo_id	INT	Depoların kimlik numarası
depo_adi	VARCHAR(50)	Depo adı
departman_id	INT	Departmanın kimlik numarası

15. Siparis Tablosu		
<i>Sütun Adı</i>	<i>Veri Tipi</i>	<i>Açıklama</i>
siparis_id	INT	Siparişin kimlik numarası
siparis_no	INT	Tedarik veya müşteri kimlik numarası
siparis_tipi	VARCHAR(10)	Sipariş tipi (Satınalma ve Satış Sipariş)
firma_id	INT	Siparişin firma kimlik numarası
siparis_tarihi	DATETIME	Sipariş tarihi
teslim_tarihi	DATETIME	Siparişin teslim tarihi
aciklama	VARCHAR(200)	Sipariş Açıklaması

16. Siparis_Detay Tablosu		
Sütun Adı	Veri Tipi	Açıklama
detay_id	INT	Sipariş Detay tablosunun kimlik numarası
siparis_id	INT	Siparişin kimlik numarası
urun_id	INT	Ürünün kimlik numarası
miktar	DECIMAL(9,2)	Sipariş edilen Miktar
olcu_birimi	VARCHAR(20)	Sipariş edilen ölçü birimi
birim_fiyat	DECIMAL(9,2)	Sipariş birim fiyatı
para_birimi	VARCHAR(5)	Sipariş Para Birimi (TL, €, \$ vb.)

17. Depo_Hareket Tablosu		
Sütun Adı	Veri Tipi	Açıklama
fis_id	INT	Depo hareketleri kimlik numarası
firma_id	INT	Tedarik veya müşteri kimlik numarası
olusturma_tarihi	INT	Depo hareketinin yapıldığı tarih
hareket_sebebi	VARCHAR(50)	Depo hareketinin sebebi (satın alma, satış, sayım,
siparis_id	INT	Satın alma siparişin kimlik numarası
aciklama	VARCHAR(200)	Depo hareketi açıklaması

18. Depo_Hareket_Detay Tablosu		
Sütun Adı	Veri Tipi	Açıklama
id	INT	Depo Hareketleri Detay tablosunun kimlik numarası
fis_id	INT	Depo hareketleri kimlik numarası
urun_id	INT	Depo hareketine ait ürünün kimlik numarası
lot_numarası	VARCHAR(50)	Depo hareketinin lot numarası
depo_id	INT	Depoların kimlik numarası
miktar	DECIMAL(9,2)	Depo hareketinin miktarı
olcu_birimi	VARCHAR(20)	Depo hareketinin ölçü birimi
aciklama	VARCHAR(200)	Depo hareketi açıklaması

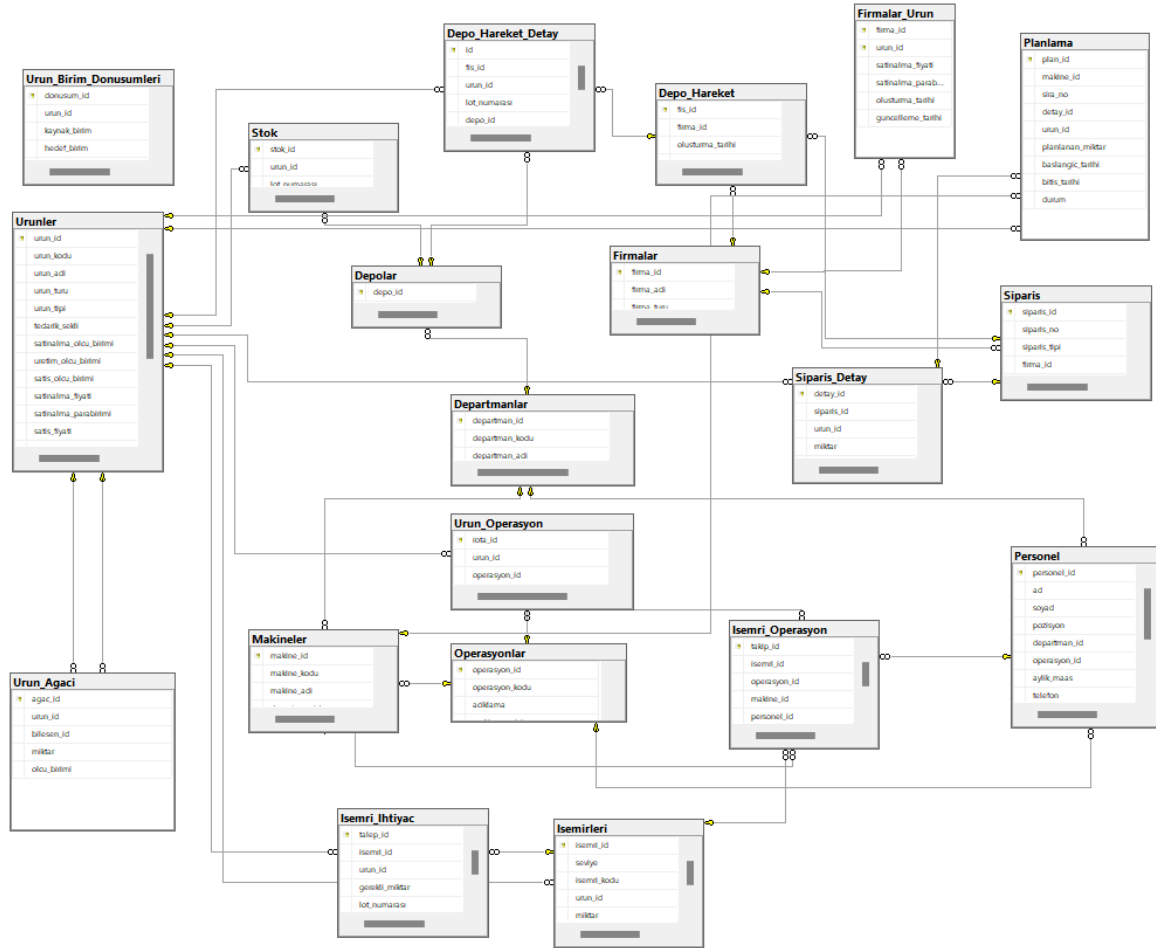
19. Stok Tablosu		
Sütun Adı	Veri Tipi	Açıklama
stok_id	INT	Stok kimlik numarası
urun_id	INT	Ürün kimlik numarası
lot_numarası	VARCHAR(50)	Ürün lot numarası
depo_id	INT	Depoların kimlik numarası
miktar	DECIMAL(9,2)	Stok miktarı

20. Planlama Tablosu		
Sütun Adı	Veri Tipi	Açıklama
plan_id	INT	Planlama kimlik numarası
makine_id	INT	Makine kimlik numarası
sira_no	INT	Makine planlama sıra numarası
detay_id	INT	Sipariş kalem kimlik numarası
urun_id	INT	Ürün kimlik numarası
planlanan_miktar	DECIMAL(9,2)	Planlanan sipariş miktarı
baslangic_tarihi	DATETIME	Teorik planlama başlangıç tarihi
bitis_tarihi	DATETIME	Teorik planlama bitiş tarihi
durum	VARCHAR(10)	Planlamanın durumu

TABLO DİYAGRAMI

Yukarıdaki tablo yapıları Microsoft SQL Server Management Studio üzerinden hazırlanmış olup tablolar arasında ilişkileri göstermek amacıyla çizilmiştir.

- **Depo Yönetimi:** **Depo Hareket** ve **Depo Hareket Detay** tabloları sayesinde, hem lotlu hem de lotsuz ürünler için giriş-çıkış işlemleri etkin bir şekilde takip edilebiliyor. **Stok** tablosu, farklı depolardaki ürünlerin anlık durumunu izlemeyi sağlıyor.
- **Satınalma ve Satış Süreçleri:** **Siparis** ve **Siparis_Detay** tabloları ile hem satın alma hem de satış siparişleri yönetilebiliyor. Bu siparişler depo hareketlerine entegre edilerek, otomatik kapanma ve durum takibi sağlanmış.
- **Üretim Yönetimi: İş Emirleri (Isemirleri)** ve **İş Emri Operasyon Takibi (Isemri_Operasyon)** tabloları, üretim süreçlerinin planlanması, izlenmesi ve optimize edilmesi için kullanılıyor. **Personel**, **Makineler** ve **Operasyonlar** tabloları ile üretimde kullanılan kaynaklar detaylandırılmış.
- **Entegrasyon ve Bağlantılar:** Tablolar arasında birçok **yabancı anahtar ilişkisi** tanımlanarak, verilerin tutarlılığı ve bütünlüğü sağlanmış. Özellikle **Firmalar**, **Depolar** ve **Departmanlar** tabloları arasındaki bağlantılar, tedarik zinciri yönetimini kolaylaştırıyor.



BOM (ÜRÜN AĞAÇLARI) TANIMLARI

BOM (Bill of Materials) tanımlamaları, **Urunler** ve **Urun_Bilesen** tablolarının entegrasyonu ile yapılmaktadır. Tekstil sektöründe **döşemelik kumaş** üreten bir fabrikanın ürün süreçlerini ele alarak, BOM tanımlamalarının nasıl gerçekleştiğini bir örnek üzerinden açıklayabiliriz.

Örneğin, **döşemelik kumaş** üretimi sürecinde, nihai mamul haline gelene kadar birçok aşamadan geçmesi gerekmektedir. Ürün ağaçları (BOM), bu süreçte kullanılan **hammadde, yarı mamul ve sarf malzemeleri** içermektedir. Örneğin, bir döşemelik kumaşın üretimi için **elyaf, iplik, kimyasal, boyalar ve yardımcı sarf malzemeler** gereklidir. **Urun_Bilesen** tablosu sayesinde, bir mamul ürünün üretimi için gerekli tüm bileşenlerin türü, miktarı ve ölçü birimleri belirlenmektedir. Bu yapı, üretim planlamasında kaynakların doğru şekilde yönetilmesini ve üretim süreçlerinin optimize edilmesini sağlar.

Örnek Ürün Tanımlaması	
urun_id	1
urun_adi	AROLLA L8A3_Y228
urun_turu	Kumaş
urun_tipi	Mamul
tedarik_sekli	Üret
ihtiyac_olcu_birimi	Mtül
satinalma_olcu_birimi	Mtül
uretim_olcu_birimi	Mtül
satis_olcu_birimi	Mtül
satinalma_fiyati	6.21
satinalma_parabirimi	€
satis_fiyati	7.44
satis_parabirimi	€
stok_miktari	400
yeniden_siparis_seviyesi	100
siparis_katlari	100
lot_kontrol	True
son_kullanma_tarihi	

Örneğimiz olan mamul kumaş “AROLLA L8A3_Y228” hem tanımlama bilgileri hem de tüm seviyeleri patlatılarak örneklendirilmeye çalışılmıştır.

Ürün Adı	Seviye	Ürün Türü	Ürün Tipi	Tedarik Şekli	Lot Kontrol	Miktar	Birim
AROLLA L8A3_Y228	1	MAMUL KUMAŞ	Mamul	Üret	True	1.0	Mtül
AROLLA L8A3	2	HAM KUMAŞ	Yarı mamul	Üret	True	1.0	Mtül
NPE1700TRF/SILVER 1056 TEL 1+1	3	ÇÖZGÜ	Yarı mamul	Üret	True	265.76	Gram
NPE 1700 098	4	İPLİK	Yarı mamul	Üret	True	95.27	Gram
PS B300 912	5	İPLİK	Hammadde	Satın al	True	19.05	Gram
PS B300 098	5	İPLİK	Hammadde	Satın al	True	76.22	Gram
NOVA İMALATI	5	OPERASYON	Operasyon	Operasyon	False	0.43	Dakika
TRF 0003 916	4	İPLİK	Yarı mamul	Üret	True	169.03	Gram
PS 0150 099	5	İPLİK	Hammadde	Satın al	True	25.35	Gram
EL 51692	5	ELYAF	Hammadde	Satın al	True	5.92	Gram

EL 97000	5	ELYAF	Hammadde	Satın al	True	12.17	Gram
EL 00000	5	ELYAF	Hammadde	Satın al	True	35.83	Gram
EL 00000	5	ELYAF	Hammadde	Satın al	True	41.92	Gram
EL 00000	5	ELYAF	Hammadde	Satın al	True	47.84	Gram
FANTAZİ İMALATI	5	OPERASYON	Operasyon	Operasyon	False	0.66	Dakika
NPE 1700 XXX	4	İPLİK	Hammadde	Satın al	True	1.46	Gram
ÇÖZGÜ İMALATI	4	OPERASYON	Operasyon	Operasyon	False	0.66	Dakika
NPE 1700 626	3	İPLİK	Yarı mamul	Üret	True	99.27	Gram
PS B300 419	4	İPLİK	Yarı mamul	Üret	True	19.85	Gram
PSB B300 000	5	İPLİK	Hammadde	Satın al	True	19.85	Gram
MARLA PBF 2408	5	KİMYASAL	Hammadde	Satın al	True	10.92	Gram
RESPES JLT	5	KİMYASAL	Hammadde	Satın al	True	4.17	Gram
CLEARİX PSX LIQ	5	KİMYASAL	Hammadde	Satın al	True	19.85	Gram
RESPES HJ 8000	5	KİMYASAL	Hammadde	Satın al	True	19.85	Gram
MD CORALENE YELLOW BRAWN	5	BOYA	Hammadde	Satın al	True	2.17	Gram
CORALENE RUBİNE MD	5	BOYA	Hammadde	Satın al	True	0.18	Gram
CORALENE BLUE MD	5	BOYA	Hammadde	Satın al	True	0.48	Gram
BOYAMA İŞLEMİ	5	OPERASYON	Operasyon	Operasyon	False	0.15	Dakika
CLEARİT ANTİSTATİK AK LIQ	5	KİMYASAL	Hammadde	Satın al	True	9.93	Gram
ASETİK ASİT	5	KİMYASAL	Hammadde	Satın al	True	6.95	Gram
YUMUŞATMA İŞLEMİ	5	OPERASYON	Operasyon	Operasyon	False	0.08	Dakika
PS B300 626	4	İPLİK	Hammadde	Satın al	True	39.71	Gram
PS B300 099	4	İPLİK	Hammadde	Satın al	True	39.71	Gram
NOVA İMALATI	4	OPERASYON	Operasyon	Operasyon	False	0.43	Dakika
TRF 0003 518	3	İPLİK	Yarı mamul	Üret	True	88.07	Gram
PS 0150 443	4	İPLİK	Hammadde	Satın al	True	13.21	Gram
EL 51692	4	ELYAF	Hammadde	Satın al	True	3.08	Gram
EL 79110	4	ELYAF	Hammadde	Satın al	True	24.92	Gram
EL 70781	4	ELYAF	Hammadde	Satın al	True	21.84	Gram
EL 97000	4	ELYAF	Hammadde	Satın al	True	3.08	Gram
EL 00000	4	ELYAF	Hammadde	Satın al	True	21.84	Gram
FANTAZİ İMALATI	4	OPERASYON	Operasyon	Operasyon	False	0.66	Dakika
TRF 0003 518	3	İPLİK	Yarı mamul	Üret	True	88.07	Gram
PS 0150 443	4	İPLİK	Hammadde	Satın al	True	13.21	Gram
EL 51692	4	ELYAF	Hammadde	Satın al	True	3.08	Gram
EL 79110	4	ELYAF	Hammadde	Satın al	True	24.92	Gram
EL 70781	4	ELYAF	Hammadde	Satın al	True	21.84	Gram
EL 97000	4	ELYAF	Hammadde	Satın al	True	3.08	Gram
EL 00000	4	ELYAF	Hammadde	Satın al	True	21.84	Gram
FANTAZİ İMALATI	4	OPERASYON	Operasyon	Operasyon	False	0.66	Dakika
DOKUMA İMALATI	3	OPERASYON	Operasyon	Operasyon	False	0.20	Dakika
RULO 140	3	SARF	Sarf	Satın al	False	0.02	Adet
ETİKET 65X105	3	SARF	Sarf	Satın al	False	0.02	Adet
HAM KALİTE KONTROL	3	OPERASYON	Operasyon	Operasyon	False	0.15	Dakika
PARTİ HAZIRLAMA	2	OPERASYON	Operasyon	Operasyon	False	0.20	Dakika

İĞNE 54	2	OPERASYON	Operasyon	Operasyon	False	0.21	Dakika
Y-AKR 02	2	KİMYASAL	Hammadde	Satın al	True	3.0	Gram
KAPLAMA	2	OPERASYON	Operasyon	Operasyon	False	0.26	Dakika
ETİKET 65X105	2	SARF	Sarf	Satın al	False	0.02	Adet
RULO 140	2	SARF	Sarf	Satın al	False	0.02	Adet
MAMUL KALİTE KONTROL	2	OPERASYON	Operasyon	Operasyon	False	0.08	Dakika

AROLLA L8A3_Y228 mamul kumaşın tüm BOM tanımlamaları aşağıdaki şekildedir.

1. Seviye

Ürün Adı	Seviye	Ürün Türü	Ürün Tipi	Tedarik Şekli	Lot Kontrol	Miktar	Birim
AROLLA L8A3_Y228	1	MAMUL KUMAŞ	Mamul	Üret	True	1.00	Mtül
AROLLA L8A3	2	HAM KUMAŞ	Yarı mamul	Üret	True	1.00	Mtül
PARTİ HAZIRLAMA	2	OPERASYON	Operasyon	Operasyon	False	0.20	Dakika
İĞNE 54	2	OPERASYON	Operasyon	Operasyon	False	0.21	Dakika
Y-AKR 02	2	KİMYASAL	Hammadde	Satın al	True	3.0	Gram
KAPLAMA	2	OPERASYON	Operasyon	Operasyon	False	0.26	Dakika
ETİKET 65X105	2	SARF	Sarf	Satın al	False	0.02	Adet
RULO 140	2	SARF	Sarf	Satın al	False	0.02	Adet
MAMUL KALİTE KONTROL	2	OPERASYON	Operasyon	Operasyon	False	0.08	Dakika

2. Seviye

Ürün Adı	Seviye	Ürün Türü	Ürün Tipi	Tedarik Şekli	Lot Kontrol	Miktar	Birim
AROLLA L8A3	2	HAM KUMAŞ	Yarı mamul	Üret	True	1.00	Mtül
NPE1700TRF/SILVER 1056 TEL 1+1	3	ÇÖZGÜ	Yarı mamul	Üret	True	265.760	Gram
NPE 1700 626	3	İPLİK	Yarı mamul	Üret	True	99.273	Gram
TRF 0003 518	3	İPLİK	Yarı mamul	Üret	True	88.065	Gram
TRF 0003 518	3	İPLİK	Yarı mamul	Üret	True	88.065	Gram
DOKUMA İMALATI	3	OPERASYON	Operasyon	Operasyon	False	0.200	Dakika
RULO 140	3	SARF	Sarf	Satın al	False	0.020	Adet
ETİKET 65X105	3	SARF	Sarf	Satın al	False	0.020	Adet
HAM KALİTE KONTROL	3	OPERASYON	Operasyon	Operasyon	False	0.150	Dakika

3. Seviye

Ürün Adı	Seviye	Ürün Türü	Ürün Tipi	Tedarik Şekli	Lot Kontrol	Miktar	Birim
NPE1700TRF/SILVER 1056 TEL 1+1	3	ÇÖZGÜ	Yarı mamul	Üret	True	1.0	Gram
NPE 1700 098	4	İPLİK	Yarı mamul	Üret	True	0.35848	Gram
TRF 0003 916	4	İPLİK	Yarı mamul	Üret	True	0.63602	Gram
NPE 1700 XXX	4	İPLİK	Yarı mamul	Üret	True	0.00549	Gram

ÇÖZGÜ İMALATI	4	OPERASYON	Operasyon	Operasyon	False	0.00250	Dakika
Ürün Adı	Seviye	Ürün Türü	Ürün Tipi	Tedarik Şekli	Lot Kontrol	Miktar	Birim
NPE 1700 626	3	İPLİK	Yarı mamul	Üret	True	1.0	Gram
PS B300 419	4	İPLİK	Yarı mamul	Üret	True	0.20	Gram
PS B300 626	4	İPLİK	Hammadde	Satın al	True	0.40	Gram
PS B300 099	4	İPLİK	Hammadde	Satın al	True	0.40	Gram
NOVA İMALATI	4	OPERASYON	Operasyon	Operasyon	False	0.0045	Dakika

Ürün Adı	Seviye	Ürün Türü	Ürün Tipi	Tedarik Şekli	Lot Kontrol	Miktar	Birim
TRF 0003 518	3	İPLİK	Yarı mamul	Üret	True	1.0	Gram
PS 0150 443	4	İPLİK	Hammadde	Satın al	True	0.150	Gram
EL 51692	4	ELYAF	Hammadde	Satın al	True	0.035	Gram
EL 79110	4	ELYAF	Hammadde	Satın al	True	0.283	Gram
EL 70781	4	ELYAF	Hammadde	Satın al	True	0.248	Gram
EL 97000	4	ELYAF	Hammadde	Satın al	True	0.035	Gram
EL 00000	4	ELYAF	Hammadde	Satın al	True	0.248	Gram
FANTAZİ İMALATI	4	OPERASYON	Operasyon	Operasyon	False	0.0075	Dakika

4. Seviye

Ürün Adı	Seviye	Ürün Türü	Ürün Tipi	Tedarik Şekli	Lot Kontrol	Miktar	Birim
NPE 1700 098	4	İPLİK	Yarı mamul	Üret	True	1.0	Gram
PS B300 912	5	İPLİK	Hammadde	Satın al	True	0.20	Gram
PS B300 098	5	İPLİK	Hammadde	Satın al	True	0.80	Gram
NOVA İMALATI	5	OPERASYON	Operasyon	Operasyon	False	0.0045	Dakika

Ürün Adı	Seviye	Ürün Türü	Ürün Tipi	Tedarik Şekli	Lot Kontrol	Miktar	Birim
TRF 0003 916	4	İPLİK	Yarı mamul	Üret	True	1.0	Gram
PS 0150 099	5	İPLİK	Hammadde	Satın al	True	0.15	Gram
EL 51692	5	ELYAF	Hammadde	Satın al	True	0.035	Gram
EL 97000	5	ELYAF	Hammadde	Satın al	True	0.072	Gram
EL 00000	5	ELYAF	Hammadde	Satın al	True	0.212	Gram
EL 00000	5	ELYAF	Hammadde	Satın al	True	0.248	Gram
EL 00000	5	ELYAF	Hammadde	Satın al	True	0.283	Gram
FANTAZİ İMALATI	5	OPERASYON	Operasyon	Operasyon	False	0.004	Dakika

Ürün Adı	Seviye	Ürün Türü	Ürün Tipi	Tedarik Şekli	Lot Kontrol	Miktar	Birim
PS B300 419	4	İPLİK	Yarı mamul	Üret	True	1.0	Gram
PSB B300 000	5	İPLİK	Hammadde	Satın al	True	1.0	Gram

MARLA PBF 2408	5	KİMYASAL	Hammadde	Satın al	True	0.55	Gram
RESPES JLT	5	KİMYASAL	Hammadde	Satın al	True	0.21	Gram
CLEARİX PSX LIQ	5	KİMYASAL	Hammadde	Satın al	True	1.0	Gram
RESPES HJ 8000	5	KİMYASAL	Hammadde	Satın al	True	1.0	Gram
CORALENE YELLOW BRAWN MD	5	BOYA	Hammadde	Satın al	True	0.109	Gram
CORALENE RUBİNE MD	5	BOYA	Hammadde	Satın al	True	0.009	Gram
CORALENE BLUE MD	5	BOYA	Hammadde	Satın al	True	0.024	Gram
BOYAMA İŞLEMİ	5	OPERASYON	Operasyon	Operasyon	False	0.005	Dakika
CLEARİT ANTİSTATİK AK LIQ	5	KİMYASAL	Hammadde	Satın al	True	0.50	Gram
ASETİK ASİT	5	KİMYASAL	Hammadde	Satın al	True	0.35	Gram
YUMUŞATMA İŞLEMİ	5	OPERASYON	Operasyon	Operasyon	False	0.004	Dakika

BOM (Ürün Ağacı) tanımlandıktan sonra, ürün için satış siparişi yazılmaya hazır hale gelmiş olur. Bir müşteri, "AROLLA L8A3_Y228" modelinden 100 metrelik bir sipariş verdiğinde, ürün ağacında tedarik şekli "Satın al" olarak belirlenen bileşenler için otomatik satın alma siparişleri oluşturulacaktır. Diğer yandan, tedarik şekli "Üret" olarak belirlenen bileşenler için ise otomatik olarak iş emirleri düzenlenecektir.

Üretim ve satın alım işlemleri, ürün ağacındaki "Seviye" sütunu baz alınarak sıralanır. Yani, örneğin 5 numaralı seviyedeki bileşen üretilip teslim edilmeden, 4 numaralı seviye üretimi başlatılamaz.

Bu süreci daha net bir şekilde anlamak için bir örnek üzerinden açıklama yapalım. Öncelikle ürünler ve ürün ağacı dışındaki diğer tanımlama tablolarına örnek kayıtlar girelim.

Örnek Firma Tanımlaması			
firma_id	firma_adi	firma_turu	ulke
1	Müşteri A	Müşteri	Fransa
2	Müşteri B	Müşteri	Almanya
3	Kimyasal - Boya Tedarikçisi	Tedarikçi	Türkiye
4	Elyaf - İplik Tedarikçisi	Tedarikçi	Türkiye
5	Sarf Malzeme Tedarikçisi	Tedarikçi	Türkiye

Örnek Departman Tanımlamaları			
departman_id	departman_kodu	departman_adi	lokasyon
1	DOKUMA	DOKUMA	1. KISIM
2	APRE	APRE	1. KISIM
3	ÇÖZGÜ	ÇÖZGÜ	1. KISIM
4	IPLIK	IPLIK İŞLETMELERİ	1. KISIM
5	BOYAHANE	BOYAHANE	1. KISIM

Örnek Personel Tanımlaması						
personel_id	ad	soyad	pozisyon	departman	Operasyon	brut_maliyet
1	Ali	Yılmaz	DOKUMA MAK. OPR.	DOKUMA	DOKUMA İMALATI	5,000
2	Ayşe	Kara	DOKUMA MAK. OPR.	DOKUMA	DOKUMA İMALATI	6,000
3	Mehmet	Öztürk	DOKUMA MAKİNE YRDM. OPERATÖRÜ	DOKUMA	DOKUMA İMALATI	5,500
4	Fatma	Çelik	RAM MAKİNE OPERATÖRÜ	APRE	KAPLAMA	4,500
5	İsmail	Aslan	RAM MAKİNE YARDIMCI OPERATÖRÜ	APRE	KAPLAMA	7,000
6	Murat	Günay	ÇÖZGÜ MAKİNE OPERATÖRÜ	ÇÖZGÜ	ÇÖZGÜ İMALATI	7,500
7	Zeynep	Demir	ÇÖZGÜ MAKİNE YARDIMCI OPERATÖRÜ	ÇÖZGÜ	ÇÖZGÜ İMALATI	8,000
8	Emre	Kiliç	IPLIK PLANLAMA SEFİ	IPLIK	NOVA İMALATI	4,000

9	Aliye	Büyük	IPLIK ISLETMELERİ USTASI	IPLIK	FANTAZI IMALATI	3,000
10	Kemal	Koç	RPR MAKINESİ OPERATÖRÜ	IPLIK	FANTAZI IMALATI	6,500
11	Mehmet	Koç	BOYAHANE VARDIYA USTASI	BOYAHANE	BOYAMA ISLEMI	5,800
12	Kemal	Demir	BOYAMA MAKİNE OPERATÖRÜ	BOYAHANE	YUMUSATMA ISLEMI	5,500

Örnek Operasyon Tanımlaması			
operasyon_id	operasyon_kodu	makine_sayisi	personel_sayisi
1	DOKUMA IMALATI	160	250
2	HAM KALİTE KONTROL	20	25
3	PARTİ HAZIRLAMA	1	2
4	İGNE 54	1	2
5	KAPLAMA	4	6
6	MAMUL KALİTE KONTROL	20	25
7	ÇÖZGÜ İMALATI	20	30
8	NOVA İMALATI	5	10
9	FANTAZİ İMALATI	5	10
10	BOYAMA İSLEMİ	15	30
11	YUMUSATMA İSLEMİ	10	15

Örnek Depo Tanımlaması		
depo_id	depo_adi	departman_kodu
1	IPLIK DEPO	IPLIK
2	DOKUMA DEPO	DOKUMA
3	ÇÖZGÜ DEPO	ÇÖZGÜ
4	APRE DEPO	APRE
5	BOYAHANE DEPO	BOYAHANE

Örnek Dönüşüm Oranları Tanımlaması				
donusum_id	urun_kodu	kaynak_birim	hedef_birim	donusum_orani
29	PS B300 912	Kg	Gram	1000
30	PS B300 098	Kg	Gram	1000
31	PS 0150 099	Kg	Gram	1000
32	EL 51692	Kg	Gram	1000
33	EL 97000	Kg	Gram	1000
34	EL 00000	Kg	Gram	1000
35	PSB B300 000	Kg	Gram	1000
36	MARLA PBF 2408	Kg	Gram	1000
37	RESPES JLT	Kg	Gram	1000
38	CLEARIX PSX LIQ	Kg	Gram	1000
39	RESPES HJ 8000	Kg	Gram	1000
40	CORALENE YELLOW BRAWN MD	Kg	Gram	1000
41	CORALENE RUBINE MD	Kg	Gram	1000
42	CORALENE BLUE MD	Kg	Gram	1000
43	CLEARIT ANTİSTATİK AK LIQ	Kg	Gram	1000
44	ASETİK ASİT	Kg	Gram	1000
45	PS B300 626	Kg	Gram	1000
46	PS B300 099	Kg	Gram	1000

47	PS 0150 443	Kg	Gram	1000
48	EL 51692	Kg	Gram	1000
49	EL 79110	Kg	Gram	1000
50	EL 70781	Kg	Gram	1000
51	EL 97000	Kg	Gram	1000
52	EL 00000	Kg	Gram	1000
53	RULO 140	Palet	Adet	200
54	ETIKET 65X105	Palet	Adet	150
55	Y-AKR 02	Kg	Gram	1000
56	NPE1700TRF/SILVER 1056 TEL 1+1	Mt	Gram	106.3

Örnek Makine Tanımlaması				
makine_id	makine_kodu	makine_adi	departman	operasyon
6	HAM1	HAM1	APRE	HAM KALITE KONTROL
7	HAM2	HAM2	APRE	HAM KALITE KONTROL
8	HAM3	HAM3	APRE	HAM KALITE KONTROL
9	MAM1	MAM1	APRE	MAMUL KALITE KONTROL
10	MAM2	MAM2	APRE	MAMUL KALITE KONTROL
11	MAM3	MAM3	APRE	MAMUL KALITE KONTROL
22	RAM1	RAM1	APRE	KAPLAMA
23	IGNE1	IGNE1	APRE	IGNE 54
24	P1	PARTI HAZIRLAMA1	APRE	PARTI HAZIRLAMA
17	BOYA1	BOYA1	BOYAHANE	BOYAMA ISLEMI
18	BOYA2	BOYA2	BOYAHANE	BOYAMA ISLEMI
19	SANT1	SANT1	BOYAHANE	YUMUSATMA ISLEMI
20	SANT2	SANT2	BOYAHANE	YUMUSATMA ISLEMI
21	SANT3	SANT3	BOYAHANE	YUMUSATMA ISLEMI
12	B1	BENINGER-1	ÇÖZGÜ	ÇÖZGÜ İMALATI
13	B2	BENINGER-2	ÇÖZGÜ	ÇÖZGÜ İMALATI
1	S001	SOMET EXCEL1	DOKUMA	DOKUMA İMALATI
2	S002	SOMET EXCEL2	DOKUMA	DOKUMA İMALATI
3	S003	SOMET EXCEL3	DOKUMA	DOKUMA İMALATI
4	S004	SOMET EXCEL4	DOKUMA	DOKUMA İMALATI
5	S005	SOMET EXCEL5	DOKUMA	DOKUMA İMALATI
14	SNL01	MISPA1	IPLIK	FANTAZİ İMALATI
15	SNL02	MISPA2	IPLIK	FANTAZİ İMALATI
16	SNL03	GIESSE	IPLIK	NOVA İMALATI
25	SNL04	GIESSE	IPLIK	NOVA İMALATI
26	SNL05	GIESSE	IPLIK	NOVA İMALATI

Yukarıda verilen tanımlamalar, örneklendirilerek çoğaltılabilir. Ayrıca, bu veri tabanı tasarımında dışarıdan satın alma yoluyla temin edilen ürünlerin yalnızca tek bir tedarikçiden alınacak şekilde yapılandırıldığı dikkate alınmıştır. Eğer birden fazla tedarikçi ile çalışma gerekliliği doğarsa, Firmalar_Urun tablosu kullanılabilir. Bu tablo, her bir tedarikçi için ürün temini, fiyatlandırma ve diğer işbirliği detaylarını takip edebilmek için kullanılabilir.

Satış siparişi, üretim iş emri, hammadde ihtiyaç listesi ve saha operasyon takibi işlemleri aşağıdaki şekilde örneklendirilmiştir:

İlk adım olarak, müşteri tarafından gelen satış siparişi verisi sisteme girilecektir. Bu satış siparişi, daha sonra dokuma departmanı tarafından oluşturulacak bir iş emri üzerinden takip edilecektir. Böylece, her bir satış siparişi, üretim sürecinde gerekli olan tüm işlemler ve kaynaklar için bir referans noktası oluşturur.

İş emri, üretim sürecinin başlatılmasından, tamamlanmasına kadar olan aşamaları planlamak ve izlemek amacıyla kullanılır. Ayrıca, iş emriyle birlikte hammadde ihtiyaç listesi de oluşturularak, gerekli ürünler belirlenip temin süreci başlatılacaktır. Üretim işlemi tamamlandıktan sonra saha operasyon takibi ile nihai ürünün teslimatı sağlanacaktır.

Örnek Satış Siparişi						
siparis_id	siparis_no	musteri_adi	siparis_tarihi	urun_kodu	miktar	olcu_birimi
4	1004	Müsteri A	11/11/2024	AROLLA L8A3_Y228	1,000	Mtül

Her iki tedarik yöntemi için (üret ya da satın al) öncelikli olarak depo stoklarında mevcut olan ve herhangi bir yere rezerve edilmemiş ürünlerin kullanılması tercih edilir. Ancak, bu örnek senaryoda, ihtiyaç duyulan ürünlerin hiçbirisi stoklarda bulunmamaktadır. Bu nedenle, gerekli bileşenlerin üretim veya satın alma süreçleri başlatılacaktır.

Bu yaklaşım, mevcut kaynakları öncelikle kullanarak israfı önlemeyi ve maliyetleri azaltmayı hedeflerken, yoksa tedarik sürecini devreye sokar ve kesintisiz üretim akışını garanti altına alır.

İş Emri Oluşturma: Eğer ürün "üret" tedarik şekline sahipse, ilgili ürün için iş emri oluşturulur. Bu iş emri, üretim sürecinin her aşamasını belirler ve hangi makinenin veya kaynağın kullanılacağını tanımlar.

4 numaralı satış siparişine ait **AROLLA L8A3_Y228** ürünü için 1,000 metre iş emri oluşturulduğunda, otomatik olarak bu ana iş emrinin altına 7 adet daha iş emri oluşmaktadır. Bu alt iş emirleri, AROLLA L8A3_Y228 ürününün alt seviyelerinde yer alan ve tedarik türü "**Üret**" olarak belirlenmiş bileşenler için oluşturulmaktadır.

Örnek İş Emri Listesi								
isemri_id	isemri_no	urun	urun_turu	urun_tipi	depo_mik_tari	miktar	olcu_birimi	teslim
1	IS-00001-01	PS B300 419	IPLIK	Yari mamul	0	19.90	Kg	12/11/2024
2	IS-00001-02	TRF 0003 916	IPLIK	Yari mamul	0	169.00	Kg	12/11/2024
3	IS-00001-03	NPE 1700 098	IPLIK	Yari mamul	0	95.30	Kg	12/11/2024
4	IS-00001-04	TRF 0003 518	IPLIK	Yari mamul	0	176.20	Kg	14/11/2024
5	IS-00001-05	NPE 1700 626	IPLIK	Yari mamul	0	99.30	Kg	14/11/2024
6	IS-00001-06	NPE1700TRF/SILV ER 1056 TEL 1+1	ÇÖZGÜ	Yari mamul	0	265.80	Kg	17/11/2024
7	IS-00001-07	AROLLA L8A3	HAM KUMAS	Yari mamul	0	1,000	mtül	19/11/2024
8	IS-00001-08	AROLLA L8A3_Y228	MAMUL KUMAS	Mamul	0	1,000	mtül	21/11/2024

Satın Alma Siparişi Oluşturma: Eğer ürün "satın al" tedarik şekline sahipse, otomatik olarak bir satın alma siparişi oluşturulur. Bu sipariş, tedarikçiden gerekli ürünün temin edilmesi için başlatılır.

Yukarıdaki iş emirlerinde kullanılması için satın alınması gereken ürünler bulunmaktadır. Bu ürünleri ERP tespit edip otomatik olarak satın alma siparişleri oluşturulmalıdır. Örneğin, 1.000 metrelik **AROLLA L8A3_Y228** ürününü üretmek için aşağıdaki gibi örnek satın alma siparişleri oluşturulacaktır. Siparişlerin teslim tarihi oluşturulan iş emri tarihlerinden önce olması gerekmektedir. Yoksa iş emirleri eksik ürünlerle başlayamaz.

Bu süreçte, ürün tanımlaması sırasında belirlenen sipariş katı sütunu, satın alma miktarlarının hesaplanmasında devreye girmektedir. Hesaplanan miktar, belirlenen sipariş katına göre yuvarlanarak sipariş edilebilir hale getirilir.

Örneğin, CORALENE BLUE MD için 0,48 kg olarak hesaplanan bir satın alma siparişi oluşturulmak istenmiştir. Ancak, tüm ürünlerin sipariş katı 10 olarak tanımlandığı için sipariş miktarı 10 kg olarak belirlenmiştir.

Örnek Satın alma siparişleri									
siparis_no	firma_adi	urun_kodu	teslim_t_arihi	depo_mi_ktari	hesap_miktar	miktar	olcu_birim_i	birim_fiyati	para_b_irimi
PO0001	Kimyasal - Boya Tedarikçisi	CORALENE BLUE MD	11/11/2024	0	0.482973	10	Kg	12.0	€
PO0001	Kimyasal - Boya Tedarikçisi	CORALENE RUBINE MD	11/11/2024	0	0.177906	10	Kg	12.0	€
PO0001	Kimyasal - Boya Tedarikçisi	CORALENE YELLOW BROWN MD	11/11/2024	0	2.17109	10	Kg	12.0	€
PO0001	Kimyasal - Boya Tedarikçisi	ASETİK ASİT	11/11/2024	0	6.965	10	Kg	12.0	€
PO0001	Kimyasal - Boya Tedarikçisi	CLEARIT ANTİSTATİK AK LIQ	11/11/2024	0	9.95	10	Kg	12.0	€
PO0001	Kimyasal - Boya Tedarikçisi	CLEARIX PSX LIQ	11/11/2024	0	19.9	20	Kg	12.0	€
PO0001	Kimyasal - Boya Tedarikçisi	MARLA PBF 2408	11/11/2024	0	10.945	20	Kg	12.0	€
PO0001	Kimyasal - Boya Tedarikçisi	RESPES HJ 8000	11/11/2024	0	19.9	20	Kg	12.0	€
PO0001	Kimyasal - Boya Tedarikçisi	RESPES JLT	11/11/2024	0	4.179	10	Kg	12.0	€
PO0001	Kimyasal - Boya Tedarikçisi	Y-AKR 02	18/11/2024	0	3000	3000	Kg	22.0	€
PO0002	Elyaf - İplik Tedarikçisi	EL 00000	11/11/2024	0	169.2646	170	Kg	4.0	€
PO0002	Elyaf - İplik Tedarikçisi	EL 51692	11/11/2024	0	12.082	20	Kg	4.0	€
PO0002	Elyaf - İplik Tedarikçisi	EL 70781	11/11/2024	0	43.6976	50	Kg	4.0	€
PO0002	Elyaf - İplik Tedarikçisi	EL 79110	11/11/2024	0	49.8646	50	Kg	4.0	€
PO0002	Elyaf - İplik Tedarikçisi	EL 97000	11/11/2024	0	18.335	20	Kg	4.0	€
PO0002	Elyaf - İplik Tedarikçisi	NPE 1700 XXX	11/11/2024	0	1.459242	10	Kg		€
PO0002	Elyaf - İplik Tedarikçisi	PS 0150 099	11/11/2024	0	25.35	30	Kg		€
PO0002	Elyaf - İplik Tedarikçisi	PS 0150 443	11/11/2024	0	26.43	30	Kg		€
PO0002	Elyaf - İplik Tedarikçisi	PS B300 098	11/11/2024	0	76.24	80	Kg		€
PO0002	Elyaf - İplik Tedarikçisi	PS B300 099	11/11/2024	0	39.72	40	Kg		€
PO0002	Elyaf - İplik Tedarikçisi	PS B300 626	11/11/2024	0	39.72	40	Kg		€
PO0002	Elyaf - İplik Tedarikçisi	PS B300 912	11/11/2024	0	19.06	20	Kg		€
PO0002	Elyaf - İplik Tedarikçisi	PSB B300 000	11/11/2024	0	19.9	20	Kg		€
PO0003	Sarf Malzeme Tedarikçisi	ETIKET 65X105	18/11/2024	0	40	40	Adet		€
PO0003	Sarf Malzeme Tedarikçisi	RULO 140	18/11/2024	0	40	40	Adet		€

İş emirleriyle bağlı olarak aşağıdaki operasyonlar da otomatik oluşturulmaktadır. Her bir iş emrinin içerisinde bir veya birden fazla operasyon yer alabilir. Bu operasyonlar, makineler üzerinden IoT cihazları ile gerçek zamanlı veri toplanarak otomatik olarak yürütülebileceği gibi, saha uygulamaları aracılığıyla kullanıcıdan manuel bilgiler alınarak da gerçekleştirilebilir. Saha uygulamalarında belirlenen personelin kodu, makinenin kodu vb. bilgiler barkod okuyucular ile okutularak işleme başlat ve bitir yapılır. Saha uygulaması bu bilgileri iş emri operasyonlarına makine kodu, personel adı, başlangıç ve bitiş tarihi bilgilerine kaydeder. Bu aşamadan sonra ilgili iş emrinin ilgili operasyonları tamamlanmış olarak durumu güncellenir.

Her operasyonun başında veya sonunda, süreçte tüketilen veya kullanılan ürünlerin lot bilgileri ile birlikte kaydedilmesi gerekmektedir. Böylece, operasyon tamamlandığında, belirtilen tüketim miktarı otomatik olarak

depo stoklarından düşülür. Bu yaklaşım, stokların güncel kalmasını sağlar ve üretim süreçlerinin verimliliğini artırır.

Örnek İş Emri Operasyonları									
isemri_id	isemri_kodu	proses_adi	sure	olcu_birimi	makine_kodu	persone_l_adi	baslangic_tarihi	bitis_tarihi	durum
1	IS-00001-01	BOYAMA ISLEMI	2.985	Dakika					
1	IS-00001-01	YUMUSATMA ISLEMI	1.592	Dakika					
2	IS-00001-02	FANTAZI IMALATI	111.54	Dakika					
3	IS-00001-03	NOVA IMALATI	40.979	Dakika					
4	IS-00001-04	FANTAZI IMALATI	116.292	Dakika					
5	IS-00001-05	NOVA IMALATI	42.699	Dakika					
6	IS-00001-06	ÇÖZGÜ IMALATI	175.428	Dakika					
7	IS-00001-07	DOKUMA IMALATI	200	Dakika					
7	IS-00001-07	HAM KALITE KONTROL	150	Dakika					
8	IS-00001-08	PARTI HAZIRLAMA	200	Dakika					
8	IS-00001-08	IGNE 54	210	Dakika					
8	IS-00001-08	KAPLAMA	260	Dakika					
8	IS-00001-08	MAMUL KALITE KONTROL	80	Dakika					

Satış siparişi alındıktan sonra, Dokuma Departmanı siparişi değerlendirir ve mevcut üretim planına entegre eder. Bu süreç, Gantt şeması üzerinde yönetilerek her aşama dikkatlice izlenir ve planlanan üretim takvimine dahil edilir. Aşağıdaki örnekte 4 numaralı 1,000 metrelik siparişin tüm seviyelerine ait iş emirlerinin hangi makineye ne zaman planlandığını rahatça görebiliriz.

Örnek Gantt Şeması				Kasım 45. Hafta				Kasım 46. hafta								Kasım 47. Hafta					
Makine Adı	Başlangıç	Günler	İlerleme	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
İPLİK																					
SNL01	11/11	2	100%																		
SNL02	9/11	4	100%																		
SNL03	10/11	3	100%																		
SNL04	11/11	4	100%																		
SNL05	12/11	3	100%																		
ÇÖZGÜ																					
B1																					
B2	15/11	3	33%																		
B3																					
DOKUMA																					
S001	18/11	2	0%																		
S002																					
S003																					
S004																					
S005																					
APRE																					
HAM1	20/11	1	0%																		
HAM2																					
HAM3																					

P1	20/11	1	0%																
IGNE1	20/11	1	0%																
R1	20/11																		
MAM1	21/11	1	0%																
MAM2																			
MAM3																			