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 kullanılabilmektedir. **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 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Departmanlar Tablosu | | |
| *Sütun Adı* | ***Veri Tipi*** | ***Açıklama*** |
| 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. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Personel Tablosu | | |
| *Sütun Adı* | ***Veri Tipi*** | ***Açıklama*** |
| 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 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Makineler Tablosu | | |
| *Sütun Adı* | ***Veri Tipi*** | ***Açıklama*** |
| 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 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Urunler Tablosu | | |
| *Sütun Adı* | ***Veri Tipi*** | ***Açıklama*** |
| 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, Çözgü, 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.) |
| satis\_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.) |
| satis\_fiyati | DECIMAL(9,2) | Satış Fiyatı |
| satis\_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 kontrölü (True, False) |
| son\_kullanma\_tarihi | DATETIME | Sarf Malzeme İçin Son Kullanma Tarihi |
| aciklama | VARCHAR(200) | Ürün Açıklaması |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Urun\_Bilesen Tablosu | | |
| *Sütun Adı* | ***Veri Tipi*** | ***Açıklama*** |
| 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 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Urun\_Operasyon Tablosu | | |
| *Sütun Adı* | ***Veri Tipi*** | ***Açıklama*** |
| rota\_id | INT | Rotanın kimlik numarası |
| urun\_id | INT | Ürün/Malzeme kimlik numarası |
| operasyon\_id | INT | Operasyon kimlik numarası |
| operasyon\_sirasi | INT | Operasyon sırası |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Urun\_Birim\_Donusumleri Tablosu | | |
| *Sütun Adı* | ***Veri Tipi*** | ***Açıklama*** |
| 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 |
| oluşturma\_tarihi | DATETIME | Dönüşümün oluşturulma tarihi |
| güncelleme\_tarihi | DATETIME | Dönüşümün güncellenme tarihi |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Isemirleri Tablosu | | |
| *Sütun Adı* | ***Veri Tipi*** | ***Açıklama*** |
| 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 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Isemri\_Operasyon Tablosu | | |
| *Sütun Adı* | ***Veri Tipi*** | ***Açıklama*** |
| 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) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Isemri\_Bilesen Tablosu | | |
| *Sütun Adı* | ***Veri Tipi*** | ***Açıklama*** |
| 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) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Firmalar Tablosu | | |
| *Sütun Adı* | ***Veri Tipi*** | ***Açıklama*** |
| 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 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Firmalar\_Urun Tablosu | | |
| *Sütun Adı* | ***Veri Tipi*** | ***Açıklama*** |
| 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 |
| oluşturma\_tarihi | DATETIME | Kayıdı oluşturma tarihi |
| güncelleme\_tarihi | DATETIME | Kayıdı güncelleme tarihi |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Depolar Tablosu | | |
| *Sütun Adı* | ***Veri Tipi*** | ***Açıklama*** |
| depo\_id | INT | Depoların kimlik numarası |
| depo\_adi | VARCHAR(50) | Depo adı |
| departman\_id | INT | Departmanın kimlik numarası |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Siparis Tablosu | | |
| *Sütun Adı* | ***Veri Tipi*** | ***Açıklama*** |
| 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 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. 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.) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Depo\_Hareket Tablosu | | |
| *Sütun Adı* | ***Veri Tipi*** | ***Açıklama*** |
| fis\_id | INT | Depo hareketleri kimlik numarası |
| firma\_id | INT | Tedarik veya müşteri kimlik numarası |
| oluşturma\_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 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. 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 |

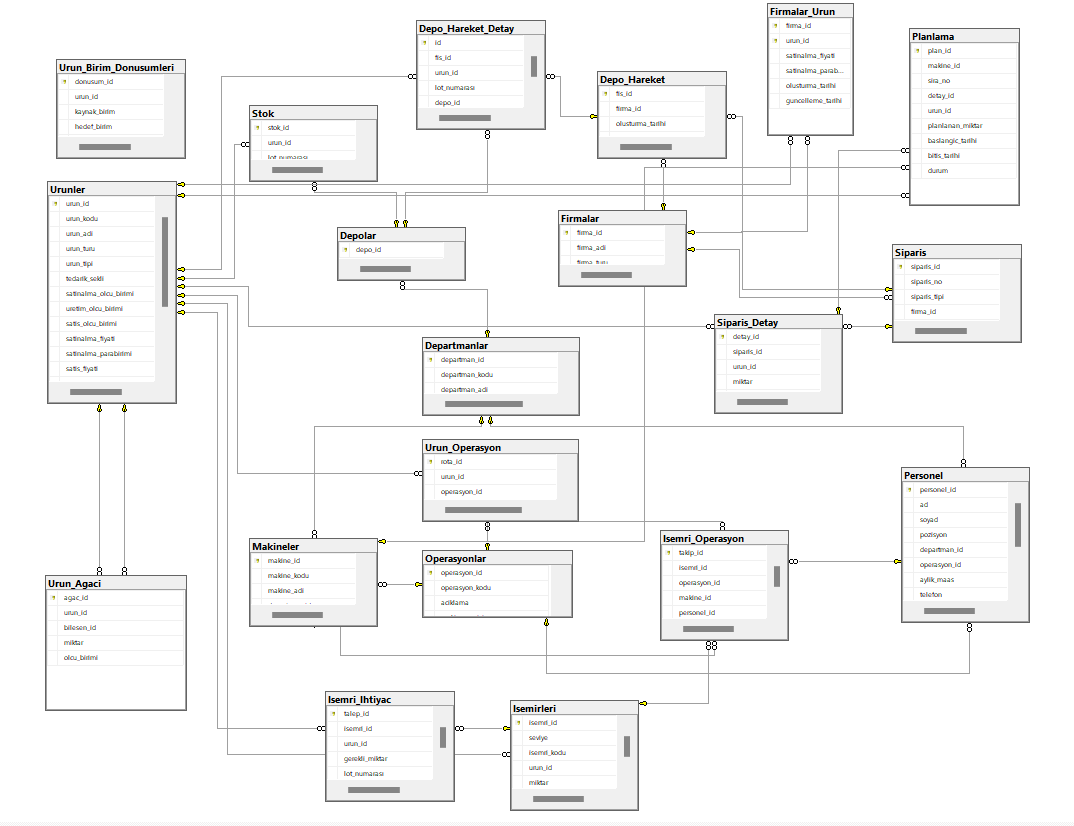
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Stok Tablosu | | |
| *Sütun Adı* | ***Veri Tipi*** | ***Açıklama*** |
| stok\_id | INT | Stok kimlik numarası |
| urun\_id | INT | Ürün kimlik numarası |
| lot\_numarası | VARCHAR(50) | Ürün lot numarası |
| depo\_id | INT | Depoların kimlik numarası |
| miktar | DECIMAL(9,2) | Stok miktarı |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. 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 |
| CORALENE YELLOW BRAWN MD | 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 ISLETMELERI | 1. KISIM |
| 5 | BOYAHANE | BOYAHANE | 1. KISIM |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Örnek Personel Tanımlaması | | | | | | |
| personel\_id | **ad** | **soyad** | **pozisyon** | **departman** | **Operasyon** | **brut\_maliyet** |
| 1 | Ali | Yilmaz | DOKUMA MAK.OPR. | DOKUMA | DOKUMA IMALATI | 5,000 |
| 2 | Ayse | Kara | DOKUMA MAK.OPR. | DOKUMA | DOKUMA IMALATI | 6,000 |
| 3 | Mehmet | Öztürk | DOKUMA MAKINE YRDM. OPERATÖRÜ | DOKUMA | DOKUMA IMALATI | 5,500 |
| 4 | Fatma | Çelik | RAM MAKINE OPERATÖRÜ | APRE | KAPLAMA | 4,500 |
| 5 | Ismail | Aslan | RAM MAKINE YARDIMCI OPERATÖRÜ | APRE | KAPLAMA | 7,000 |
| 6 | Murat | Günay | ÇÖZGÜ MAKINE OPERATÖRÜ | ÇÖZGÜ | ÇÖZGÜ IMALATI | 7,500 |
| 7 | Zeynep | Demir | ÇÖZGÜ MAKINE YARDIMCI OPERATÖRÜ | ÇÖZGÜ | ÇÖZGÜ IMALATI | 8,000 |
| 8 | Emre | Kiliç | IPLIK PLANLAMA SEFI | IPLIK | NOVA IMALATI | 4,000 |
| 9 | Aliye | Büyük | IPLIK ISLETMELERI USTASI | IPLIK | FANTAZI IMALATI | 3,000 |
| 10 | Kemal | Koç | RPR MAKINESI OPERATÖRÜ | IPLIK | FANTAZI IMALATI | 6,500 |
| 11 | Mehmet | Koç | BOYAHANE VARDIYA USTASI | BOYAHANE | BOYAMA ISLEMI | 5,800 |
| 12 | Kemal | Demir | BOYAMA MAKINE OPERATÖRÜ | BOYAHANE | YUMUSATMA ISLEMI | 5,500 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Örnek Operasyon Tanımlaması | | | |
| operasyon\_id | **operasyon\_kodu** | **makine\_sayisi** | **personel\_sayisi** |
| 1 | DOKUMA IMALATI | 160 | 250 |
| 2 | HAM KALITE KONTROL | 20 | 25 |
| 3 | PARTI HAZIRLAMA | 1 | 2 |
| 4 | IGNE 54 | 1 | 2 |
| 5 | KAPLAMA | 4 | 6 |
| 6 | MAMUL KALITE KONTROL | 20 | 25 |
| 7 | ÇÖZGÜ IMALATI | 20 | 30 |
| 8 | NOVA IMALATI | 5 | 10 |
| 9 | FANTAZI IMALATI | 5 | 10 |
| 10 | BOYAMA ISLEMI | 15 | 30 |
| 11 | YUMUSATMA ISLEMI | 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 ANTISTATIK AK LIQ | Kg | Gram | 1000 |
| 44 | ASETIK ASIT | 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 IMALATI |
| 13 | B2 | BENINGER-2 | ÇÖZGÜ | ÇÖZGÜ IMALATI |
| 1 | S001 | SOMET EXCEL1 | DOKUMA | DOKUMA IMALATI |
| 2 | S002 | SOMET EXCEL2 | DOKUMA | DOKUMA IMALATI |
| 3 | S003 | SOMET EXCEL3 | DOKUMA | DOKUMA IMALATI |
| 4 | S004 | SOMET EXCEL4 | DOKUMA | DOKUMA IMALATI |
| 5 | S005 | SOMET EXCEL5 | DOKUMA | DOKUMA IMALATI |
| 14 | SNL01 | MISPA1 | IPLIK | FANTAZI IMALATI |
| 15 | SNL02 | MISPA2 | IPLIK | FANTAZI IMALATI |
| 16 | SNL03 | GIESSE | IPLIK | NOVA IMALATI |
| 25 | SNL04 | GIESSE | IPLIK | NOVA IMALATI |
| 26 | SNL05 | GIESSE | IPLIK | NOVA IMALATI |

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 hiçbiri 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\_miktari** | **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/SILVER 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\_tarihi** | **depo\_miktari** | **hesap\_miktar** | **miktar** | **olcu\_birimi** | **birim\_fiyati** | **para\_birimi** |
| 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 BRAWN MD | 11/11/2024 | 0 | 2.17109 | 10 | Kg | 12.0 | € |
| PO0001 | Kimyasal - Boya Tedarikçisi | ASETIK ASIT | 11/11/2024 | 0 | 6.965 | 10 | Kg | 12.0 | € |
| PO0001 | Kimyasal - Boya Tedarikçisi | CLEARIT ANTISTATIK 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 - Iplik Tedarikçisi | EL 00000 | 11/11/2024 | 0 | 169.2646 | 170 | Kg | 4.0 | € |
| PO0002 | Elyaf - Iplik Tedarikçisi | EL 51692 | 11/11/2024 | 0 | 12.082 | 20 | Kg | 4.0 | € |
| PO0002 | Elyaf - Iplik Tedarikçisi | EL 70781 | 11/11/2024 | 0 | 43.6976 | 50 | Kg | 4.0 | € |
| PO0002 | Elyaf - Iplik Tedarikçisi | EL 79110 | 11/11/2024 | 0 | 49.8646 | 50 | Kg | 4.0 | € |
| PO0002 | Elyaf - Iplik Tedarikçisi | EL 97000 | 11/11/2024 | 0 | 18.335 | 20 | Kg | 4.0 | € |
| PO0002 | Elyaf - Iplik Tedarikçisi | NPE 1700 XXX | 11/11/2024 | 0 | 1.459242 | 10 | Kg |  | € |
| PO0002 | Elyaf - Iplik Tedarikçisi | PS 0150 099 | 11/11/2024 | 0 | 25.35 | 30 | Kg |  | € |
| PO0002 | Elyaf - Iplik Tedarikçisi | PS 0150 443 | 11/11/2024 | 0 | 26.43 | 30 | Kg |  | € |
| PO0002 | Elyaf - Iplik Tedarikçisi | PS B300 098 | 11/11/2024 | 0 | 76.24 | 80 | Kg |  | € |
| PO0002 | Elyaf - Iplik Tedarikçisi | PS B300 099 | 11/11/2024 | 0 | 39.72 | 40 | Kg |  | € |
| PO0002 | Elyaf - Iplik Tedarikçisi | PS B300 626 | 11/11/2024 | 0 | 39.72 | 40 | Kg |  | € |
| PO0002 | Elyaf - Iplik Tedarikçisi | PS B300 912 | 11/11/2024 | 0 | 19.06 | 20 | Kg |  | € |
| PO0002 | Elyaf - Iplik 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** | **personel\_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 makinaya 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 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |