

## Analisis dan Aplikasi MRP (Material Requirement Planning) (Studi Kasus PT. X)

Agung Nugroho<sup>1</sup>, Denny Andwiyan<sup>2</sup>, Muhaimin Hasanudin<sup>3</sup>

Jurusan Teknik Informatika, STMIK Raharja<sup>123</sup>

Jl. Jendral Sudirman No. 40 Modern Cikokol Tangerang, Banten 15117

E-mail : agungnugroho94@gmail.com<sup>1</sup>, dennyandwiyan@gmail.com<sup>2</sup>, muhaimin@raharja.info<sup>3</sup>

*Perencanaan Perencanaan produksi merupakan suatu kegiatan yang harus dilakukan sebelum proses produksi dimulai. Perencanaan produksi tidak hanya menyangkut mengenai apa yang diproduksi, melainkan ada beberapa hal yang harus dilakukan. Salah satunya merencanakan kebutuhan bahan untuk produksi. PT. X merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang aksesoris otomotif. Dalam proses produksinya, PT. X mengalami kesulitan dalam pengendalian stok bahan baku karena stok bahan yang berlebih. Pemesanan kepada pemasok dilakukan tanpa adanya analisa yang akurat. Untuk itu PT. X memerlukan metode analisa penghitungan kebutuhan bahan sebelum proses produksi dimulai. metode yang dilakukan yaitu MRP (material requirement planning). Penelitian ini dilakukan dengan menentukan Jadwal Induk Produksi (JIP). Kemudian menentukan struktur produk stok bahan baku yang diperlukan untuk membuat satu produk jadi. Melakukan konversi dari jumlah Jadwal Induk Produksi (JIP) menjadi "kebutuhan bersih". Selanjutnya membandingkan kebutuhan yang ada dengan jumlah stok yang ada. Dan menghasilkan informasi mengenai kapan dan berapa jumlah stok bahan yang harus dipesan kepada pemasok. Untuk mempermudah penghitungan, maka dibuat aplikasi berbasis web yang memiliki fungsi dalam melakukan peramalan stok dengan metode MRP. Hasil dari aplikasi MRP pada PT.X adalah menurunnya jumlah stok bahan di gudang mencapai 50%.*

*Kata Kunci: MRP, Perencanaan, Web*

### I. PENDAHULUAN

#### I.I Latar Belakang

Perencanaan produksi merupakan hal yang penting dalam proses sebuah perusahaan. Tanpa adanya perencanaan produksi perusahaan akan kesulitan dalam memenuhi permintaan produk. Perencanaan produksi tidak akan berjalan dengan baik apabila belum ada penghitungan dalam meramalkan bahan yang dibutuhkan. Pada PT. X proses perencanaan produksi dilakukan dengan berdasarkan permintaan setiap harinya. belum adanya sistem yang dapat merencanakan kebutuhan bahan pada produksi, maka perusahaan membeli bahan dengan jumlah banyak untuk menghindari kekurangan bahan untuk produksi. hal yang dilakukan saat ini tidak efektif dan efisien pada perusahaan, penyimpanan di gudang menjadi penuh dengan bahan untuk produksi. dengan ini PT. X membutuhkan metode MRP (*material requirement planning*) untuk menghitung kebutuhan bahan yang akan diproduksi, sehingga pembelian bahan kepada pemasok jumlahnya dapat lebih terukur dan penyimpanan bahan di gudang tidak penuh dengan bahan untuk produksi. Untuk mengaplikasikan metode MRP, maka dibutuhkan aplikasi yang memiliki fungsi untuk menghitung kebutuhan bahan sesuai dengan MRP. Berbagai penelitian sebelumnya yang sudah mengaplikasikan metode MRP yaitu Penerapan *Material Requirements Planning* Dalam Pengendalian Persediaan Bahan Baku *Carded Fiber* Pada PT. Hilon Indonesia-Bali (Penindra,2015), Analisis Penerapan Material Requirement Planning (MRP) Dengan Mempertimbangkan Lot Sizing Dalam Pengendalian Persediaan Kebutuhan Bahan Baku Xoly Untuk Pembuatan Alkyd 9337 Pada PT. PJC (Sari, 2017).

#### II Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menghitung kebutuhan bahan yang saat ini berjalan pada PT. X untuk menanggulangi masalah stok berlebih. Serta merancang aplikasi MRP berbasis *web* untuk mempermudah karyawan PT. X dalam menganalisa kebutuhan bahan yang dibutuhkan.

#### I.III METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini digunakan dua metode dalam pengumpulan data, yaitu :

1. Metode penelitian studi pustaka
2. Metode penelitian lapangan
  - a. wawancara, yaitu metode yang digunakan untuk mendapatkan data dengan mengajukan beberapa pertanyaan langsung kepada karyawan yang berhubungan langsung pada proses kerja.

b. Observasi, yaitu metode yang digunakan untuk mendapatkan informasi dengan melakukan pengamatan langsung terhadap keadaan yang terjadi.

Dari kedua metode penelitian tersebut diperoleh data berupa data sekunder. Langkah-langkah perhitungan :

1. Mengumpulkan data permintaan produk
2. menentukan Jadwal Induk Produksi (JIP)
3. menentukan struktur produk
4. membuat catatan keadaan persediaan
5. menentukan *safety stock*
6. menerapkan sistem MRP
7. perbandingan jumlah persediaan bahan baku sebelum dan sesudah menggunakan MRP

## II. LANDASAN TEORI

### Perencanaan Produksi

Menurut Sofyan (2013) [1], Perencanaan produksi merupakan suatu kegiatan untuk mendapatkan produk sesuai dengan yang ditetapkan, berkaitan dengan penentuan berapa banyak yang diproduksi, sumber daya apa yang dibutuhkan dan kapan harus diproduksi. Perencanaan ini dilakukan dengan tujuan untuk mengatur tindakan yang akan dilakukan dalam proses produksi sebagai langkah awal dalam menyusun tahapan-tahapan kegiatan di masa yang akan datang, sehingga perencanaan produksi harus disusun berdasarkan hasil perolehan data yang telah lalu. Perlu diketahui bahwa perencanaan produksi ini belum tentu dapat memberikan hasil yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan untuk itu perlu dilakukan tindakan analisis dan evaluasi lebih lanjut mengenai perencanaan produksi yang telah disusun yang selanjutnya diikuti dengan kegiatan pengendalian produksi.

### MRP (*Material Requirement Planning*)

Secara umum menurut Heizer dan Render (2015;678) [3] “Material Requirements Planning (MRP) adalah suatu teknik permintaan yang dependen yang menggunakan daftar bahan, persediaan, penerimaan yang diharapkan, dan jadwal produksi induk untuk menentukan kebutuhan bahan material”. MRP dapat digunakan dalam peramalan kebutuhan bahan yang akan datang sebelum produksi dimulai. Hal ini dapat bermanfaat untuk menanggulangi kelebihan stok bahan yang akan diproduksi dengan mengontrol pembelian bahan ke pemasok. Hasil penghitungan MRP berupa jumlah dan kapan pembelian bahan yang dipesan ke pemasok. Untuk hal yang lebih meluas, penggunaan MRP juga dapat digunakan untuk menghitung biaya penyimpanan bahan di gudang.

### Komponen MRP (*Material Requirement Planning*)

Merujuk dari Heizer dan Render (2015;636)[3] MRP mempunyai tiga input informasi yang diperlukan yaitu:

1. Jadwal Induk Produksi (JIP) atau MPS (*Master Production Schedule*)

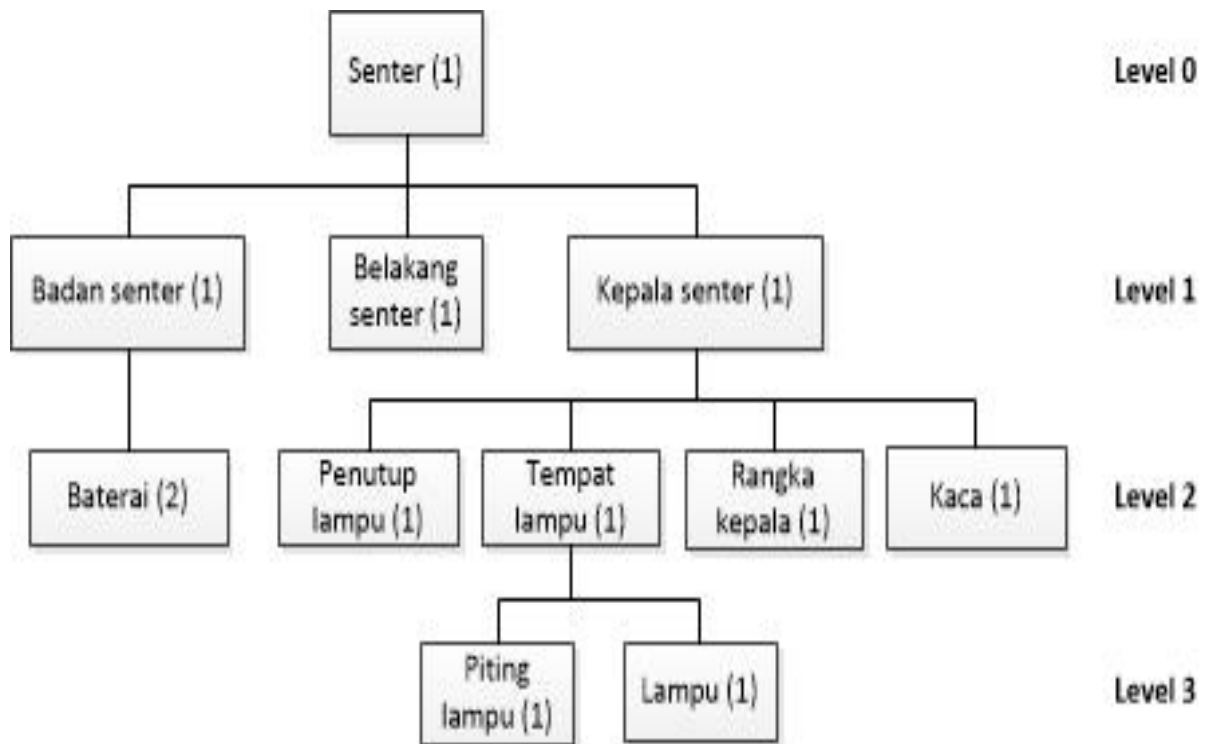
Jadwal induk produksi atau JIP adalah perencanaan dalam suatu fase waktu yang menentukan berapa banyak dan kapan perusahaan merencanakan tiap akhir produk akhir. JIP dibuat dengan cara membagi rencana produksi total dalam bermacam-macam produk akhir yang spesifik. JIP merupakan proses alokasi untuk membuat sejumlah produk yang diinginkan dengan memperhatikan kapasitas yang dimiliki. Dengan JIP dapat terlihat jumlah produk yang akan diproduksi pada masa mendatang. Hal ini sangat baik untuk melakukan peramalan kebutuhan bahan serta penjadwalan produksi pada periode tertentu.

2. Struktur Produk atau BOM (*Bill of Material*)

Struktur produk atau *bill of material* kemudian disingkat menjadi BOM merupakan daftar komponen yang diperlihatkan untuk membuat atau merakit satu unit produk jadi. BOM file berisi penjelasan data mengenai bahan baku dan komponen, tetapi juga mencantumkan mengenai urutan-urutan produksi. BOM sering disebut sebagai struktur pohon produk (*product structure tree*) karena BOM ini menunjukkan bagaimana sebuah produk itu dibentuk oleh komponen-komponen. Struktur produk ini menunjukkan berapa banyak setiap komponen dan bagian produk yang akan diperlukan, urutan perakitan bila struktur produk dimasukkan ke dalam master BOM, yang memperinci semua nama komponen, nomor identitas, nomor gambar dan sumber bahan baik yang dibuat dalam perusahaan

ataupun yang dibeli dari pihak luar. Daftar komponen ini akan dirakit, sehingga master BOM juga merupakan suatu pemrosesan.

Dalam praktiknya struktur pohon produk tidak hanya membutuhkan banyak bahan dalam membuat satu produk. Melainkan hanya membutuhkan satu jenis bahan untuk membuat satu produk. Yang terjadi pada PT. X adalah struktur produk yang memiliki satu jenis bahan untuk membuat satu produk. Berikut adalah contoh gambar struktur pohon produk yang memiliki beberapa bahan untuk membuat satu produk jadi yaitu Senter :



Gambar 1 Struktur produk senter (Sofyan,2013)

3. Catatan Daftar Persediaan (Inventory Records File)

Merupakan catatan tentang persediaan komponen yang ada digudang dan yang sudah dipesan tetapi belum diterima. Catatan ini digunakan bila diperlukan dalam produksi. Isi catatan ini digunakan bila diperlukan dalam produksi. Isi catatan ini adalah nomor identifikasi, kualitas yang tersedia, tingkat stok pengaman (*Safety stock*), kuantitas yang telah direncanakan untuk produksi dan waktu untuk pengadaan (*procurement lead time*) untuk tiap item. Catatan ini harus selalu diperbaharui dengan cara melakukan pencatatan atas transaksi-transaksi yang terjadi seperti penerimaan, pengeluaran, produk gagal dan pemesanan, untuk menghindari adanya kekeliruan dalam perencanaan.

Pencatatan daftar persediaan merupakan hal yang sangat penting dalam analisa MRP. Hal ini dapat berpengaruh kepada hasil analisa MRP. Pencatatan transaksi persediaan dapat digunakan untuk membuat *safety stock*

MRP dapat dipersingkat menjadi suatu proses yang digunakan untuk menerjemahkan jadwal induk produksi (JIP) menjadi “*net requirement*” atau kebutuhan bersih dari bahan yang akan digunakan untuk proses produksi. Sistem MRP dapat dikembangkan menjadi aplikasi komputer untuk memudahkan dalam penghitungan dan pemrosesan data secara terpusat. Sistem MRP dirancang untuk membantu memberikan keputusan berupa kapan waktu untuk pemesanan bahan dan berapa jumlah yang harus dipesan berdasarkan stok bahan yang berada digudang. Hal ini dapat membantu perusahaan dalam pengendalian bahan yang berada digudang, serta mengawasi aliran bahan yang berada pada perusahaan. Berikut adalah bentuk umum dari MRP.

No Item  
Lead Time :

Periode	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni
GR						
SR						
PoH	200	150	141	150	150	150
NR	50	109	100	90	87	120
PORT		100	109	90	87	
PORel	100	109	90	87		

Gambar 2 Contoh Aplikasi MRP (Islam,2013)

Keterangan :

PoH : *Projected on Hand (Stok on Hand)* yaitu stok bahan yang berada pada gudang saat ini untuk memenuhi kebutuhan dari *net requirement* atau kebutuhan bersih

SR : *Schedule Receipt (Rencana Kedatangan Barang)* yaitu rencana kedatangan barang yang sudah dibuat PO (*purchase order*) dan sudah dipesan ke pemasok

NR : *Net Requirement (Kebutuhan Bersih)* yaitu kebutuhan bersih dari konversi JIP (jadwal induk produksi) menjadi jumlah bahan yang akan diproduksi.

PORT : *Planned Order receipt (Rencana penerimaan barang)* yaitu jumlah bahan yang akan direncanakan akan datang ke perusahaan pada periode tertentu.

PORel : *Planned Order Release (Rencana Order barang)* yaitu rencana untuk membuat PO (*purchase order*) dan melakukan pemesanan bahan kepada pemasok.

### Diagram Kelas (Class Diagram)

Dirujuk dari Hendini (2016) [6] Merupakan hubungan antar kelas dan penjelasan detail tiap-tiap kelas di dalam model desain dari suatu sistem, juga memperlihatkan aturan-aturan dan tanggung jawab entitas yang menentukan perilaku sistem. *Class Diagram* juga menunjukkan atribut-atribut dan operasi-operasi dari sebuah kelas dan *constraint* yang berhubungan dengan objek yang dikoneksikan. *Class Diagram* secara khas meliputi : Kelas (*Class*), Relasi *Assosiations*, *Generalitation* dan *Aggregation*, atribut (*Attributes*), operasi (*operation/method*) dan *visibility*, tingkat akses objek eksternal kepada suatu operasi atau atribut. Hubungan antar kelas mempunyai keterangan yang disebut dengan *Multiplicity* atau *Cardinality*.

### III. PEMBAHASAN

Dalam melakukan metode MRP (*material requirement planning*) maka dibutuhkan tiga komponen utama yaitu :

1. JIP (Jadwal induk produksi) atau MPS (*master planning schedule*)

Adalah jadwal produksi yang akan diproduksi. Biasanya jadwal tersebut didapat dari pelanggan dengan memberikan permintaan kepada perusahaan. Bisa dalam periode per bulan bahkan per semester. Berikut adalah jadwal induk produksi per bulan pada bulan april hingga bulan juni 2018

Nama Bahan: Crystal Hi Protection

No Item	Qty Bom (m <sup>2</sup> )	JIP atau MPS					
		Januari (Unit)	Februari (Unit)	Maret (Unit)	April (Unit)	Mei (Unit)	Juni (Unit)
TAVCP2J	1,026	1540	2135	2500	2242	3858	2842
TINCP2J	1,368	1800	1900	2235	2229	2645	1749
THDCP2J	1,0716	180	290	222	256	318	186
TSTCP2J	1,368	300	287	290	357	468	382
TVXCP2J	1,52	60	90	86	92	103	80

Gambar 3 Jadwal induk produksi

2. BOM (*bill of material*) atau struktur produk

Adalah bahan yang dibutuhkan dalam untuk membuat produk tersebut. Pada PT. X hanya memiliki satu bahan pada setiap struktur produk, karena proses produksi pada PT. X hanya melakukan pemotongan dari bentuk roll menjadi bentuk kaca untuk dipasang pada mobil. Berikut adalah struktur produk pada setiap item :

**Struktur Produk**

Nama Produk	Bahan yang digunakan	Qty	Satuan
TAVCP2J	Crystal Hi Protection	1,026	m <sup>2</sup>
TINCP2J	Crystal Hi Protection	1,368	m <sup>2</sup>
THDCP2J	Crystal Hi Protection	1,0716	m <sup>2</sup>
TSTCP2J	Crystal Hi Protection	1,368	m <sup>2</sup>
TVXCP2J	Crystal Hi Protection	1,52	m <sup>2</sup>

Gambar 4 Struktur produk pada PT. X

3. *Inventory Records* atau pencatatan persediaan

Pencatatan persediaan adalah pencatatan pergerakan stok bahan yang berada pada gudang. Hal ini penting karena untuk meramalkan jumlah pembelian yang akan datang. Berikut adalah rekapan stok bahan pada PT. X pada bahan *Crystal hi Protection* :

Nama Bahan : Crystal Hi Protection

Periode	Januari	Februari	Maret
Stok saat ini	600	497	474
Rencana kedatangan		100	

Gambar 5 Pencatatan persediaan pada bahan *Crystal hi Protection*

Berdasarkan tiga komponen diatas, dapat dilakukan penghitungan MRP dengan menghitung kebutuhan bahan yang akan diproduksi. Merubah satuan dari m<sup>2</sup> menjadi satuan roll. Kemudian akan dilakukan pemesanan bahan sesuai dengan kebutuhan produksi.

Hal pertama adalah melakukan konversi JIP (jadwal induk produksi) menjadi jumlah bahan. Berikut adalah penghitungan konversi dari JIP menjadi jumlah bahan yang harus dipesan :

Nama Bahan: Crystal Hi Protection													
No Item	Qty Bom (m <sup>2</sup> )	JIP atau MPS						Kebutuhan Bahan					
		Januari (Unit)	Februari (Unit)	Maret (Unit)	April (Unit)	Mei (Unit)	Juni (Unit)	Januari (m <sup>2</sup> )	Februari (m <sup>2</sup> )	Maret (m <sup>2</sup> )	April (m <sup>2</sup> )	Mei (m <sup>2</sup> )	Juni (m <sup>2</sup> )
TAVCP2J	1,026	1540	2135	2500	2242	3858	2842	1580,040	2190,510	2565,000	2300,292	3958,308	2915,892
TINCP2J	1,368	1800	1900	2235	2229	2645	1749	2462,400	2599,200	3057,480	3049,272	3618,360	2392,632
THDCP2J	1,0716	180	290	222	256	318	186	192,888	310,764	237,895	274,330	340,769	199,318
TSTCP2J	1,368	300	287	290	357	468	382	410,400	392,616	396,720	488,376	640,224	522,576
TVXCP2J	1,52	60	90	86	92	103	80	91,200	136,800	130,720	139,840	156,560	121,600

Gambar 6 Jadwal induk produksi dan kebutuhan bahan

Namun dalam proses produksi akan ditemukan kesalahan produksi atau bahan rusak karena proses produksi. Hal ini akan mengurangi keakuratan data penghitungan kebutuhan bahan. Oleh karena itu perusahaan memberikan toleransi bahan rusak karena proses produksi yaitu 1%. Sehingga pada penghitungan nanti harus ditambah 1% dari total kebutuhan bahan. Berikut adalah gambar mengenai nilai kebutuhan bahan ditambah 1% :

No Item	Kebutuhan Bahan Tambah 1%					
	Januari (m <sup>2</sup> )	Februari (m <sup>2</sup> )	Maret (m <sup>2</sup> )	April (m <sup>2</sup> )	Mei (m <sup>2</sup> )	Juni (m <sup>2</sup> )
TAVCP2J	1595,840	2212,415	2590,650	2323,295	3997,891	2945,051
TINCP2J	2487,024	2625,192	3088,055	3079,765	3654,544	2416,558
THDCP2J	194,817	313,872	240,274	277,073	344,176	201,311
TSTCP2J	414,504	396,542	400,687	493,260	646,626	527,802
TVXCP2J	92,112	138,168	132,027	141,238	158,126	122,816

Gambar 7 kebutuhan bahan ditambah 1%

Setelah menghitung kebutuhan yang dibutuhkan, kemudian dikonversi dari satuan m<sup>2</sup> menjadi roll. Karena satuan bahan dari pemasok masih dalam bentuk roll. Dalam 1 roll Crystal Hi Protection memiliki 46,36 m<sup>2</sup>. berikut adalah gambar konversi bahan dari satuan m<sup>2</sup> menjadi roll:

No Item	Konversi Menjadi Satuan Roll					
	Januari (roll)	Februari (roll)	Maret (roll)	April (roll)	Mei (roll)	Juni (roll)
TAVCP2J	34,423	47,723	55,881	50,114	86,236	63,526
TINCP2J	53,646	56,626	66,610	66,432	78,830	52,126
THDCP2J	4,202	6,770	5,183	5,977	7,424	4,342
TSTCP2J	8,941	8,554	8,643	10,640	13,948	11,385
TVXCP2J	1,987	2,980	2,848	3,047	3,411	2,649
Total	103,199	122,653	139,165	136,209	189,848	134,028
Pembulatan	103	123	139	136	190	134

Gambar 8 konversi m<sup>2</sup> menjadi satuan roll

Selanjutnya adalah menghitung kapan rencana pembelian dan berapa jumlah yang harus dipesan. Penghitungan dengan jumlah stok yang ada dengan metode MRP (*material requirement planning*). Perusahaan memberikan nilai *safety stock* atau jumlah stok aman sebesar 300 roll. Sehingga jumlah stok berlebihan di gudang dapat dihilangkan. Berikut adalah tabel penghitungan MRP.

Nama Bahan : Crystal Hi Protection  
Lead Time : 2 Bulan

Periode	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni
GR						
SR						
PoH	600	497	474	335	300	300
SS	300	300	300	300	300	300
NR	103	123	139	136	190	134
POrt		100		101	190	134
PORel		101	190	134		

Gambar 9 Penghitungan MRP

Keterangan :

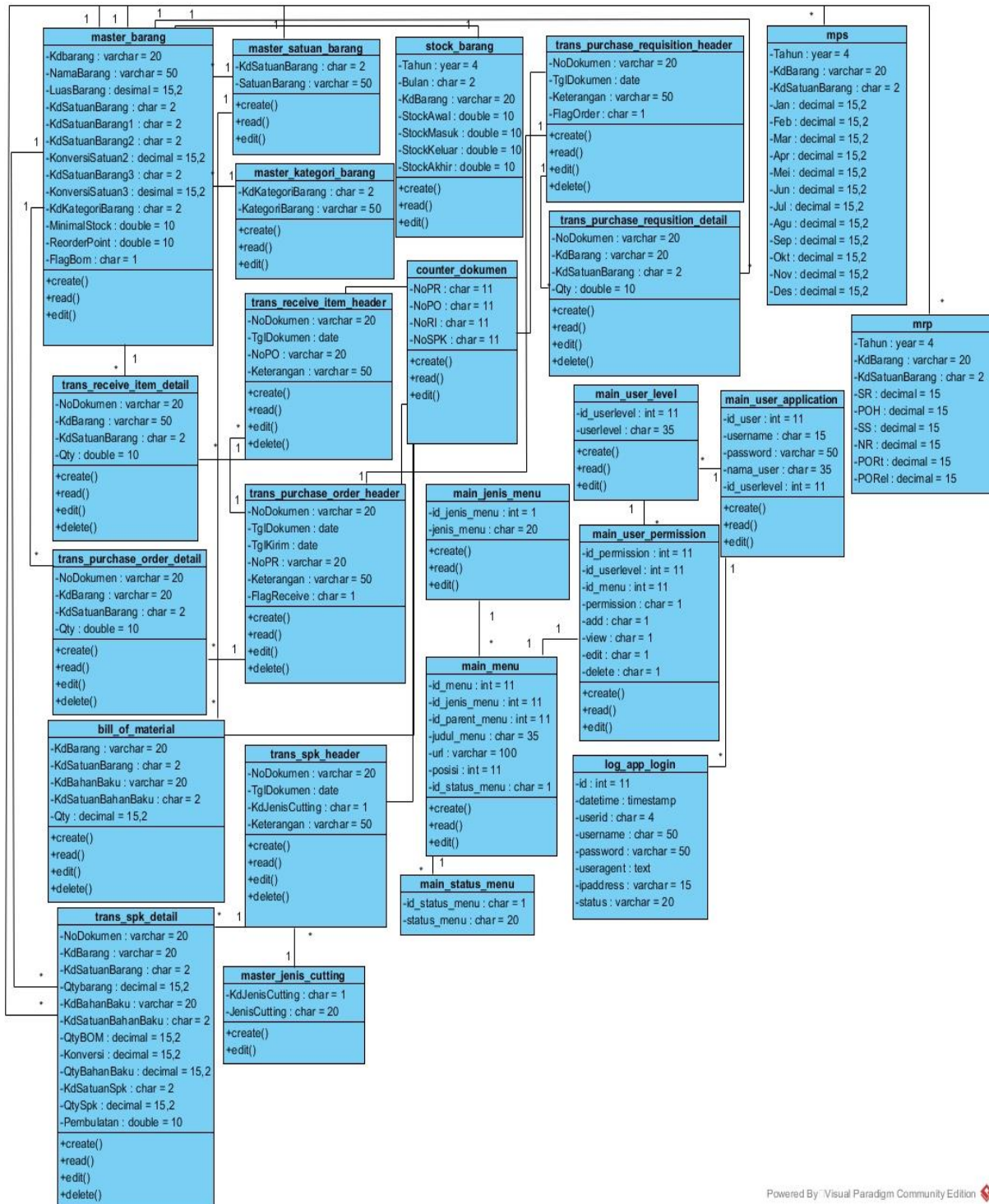
- GR : *Gross Requirement* (Kebutuhan Kotor)
- SR : *Schedule Receipt* (Rencana Kedatangan Barang)
- PoH : *Projected on Hand* ( Stok on Hand / Stok Saat ini)
- NR : *Net Requirement* (Kebutuhan Bersih)
- POrt : *Planned Order receipt* (Rencana penerimaan barang)
- PORel : *Planned Order Release* (Rencana Order barang)
- SS : *Safety Stock* (Stok Aman)

Pada gambar diatas dapat diketahui bahwa perencanaan pembelian barang dapat dilakukan 2 bulan sebelum produksi dimulai. Karena kedatangan bahan dari dipesan hingga tiba mencapai 2 bulan. Untuk mengurangi stok berlebih pada gudang, maka pada produksi bulan januari hingga maret tidak melakukan pemesanan barang. Dan untuk perencanaan kebutuhan bahan pada bulan april dilakukan pemesanan bahan kepada pemasok 2 bulan sebelumnya yaitu bulan februari agar pada bulan april bahan akan sampai ke perusahaan.

#### IV. HASIL dan RANCANGAN TAMPILAN APLIKASI

Hasil dari penelitian ditemukan bahwa stok *Crystal Hi Protection* memiliki kelebihan 300 roll pada bulan januari 2018. Nilai tersebut lebih besar dari nilai *safety stock* yang ditetapkan yaitu 300 roll. Jika dibuat presentase, nilai kelebihan mencapai 50 %. Dengan adanya MRP, maka jadwal pemesanan ke pemasok menjadi lebih terjadwal dan teratur. Serta jumlah bahan yang dipesan tidak melebihi kebutuhan yang dibutuhkan.

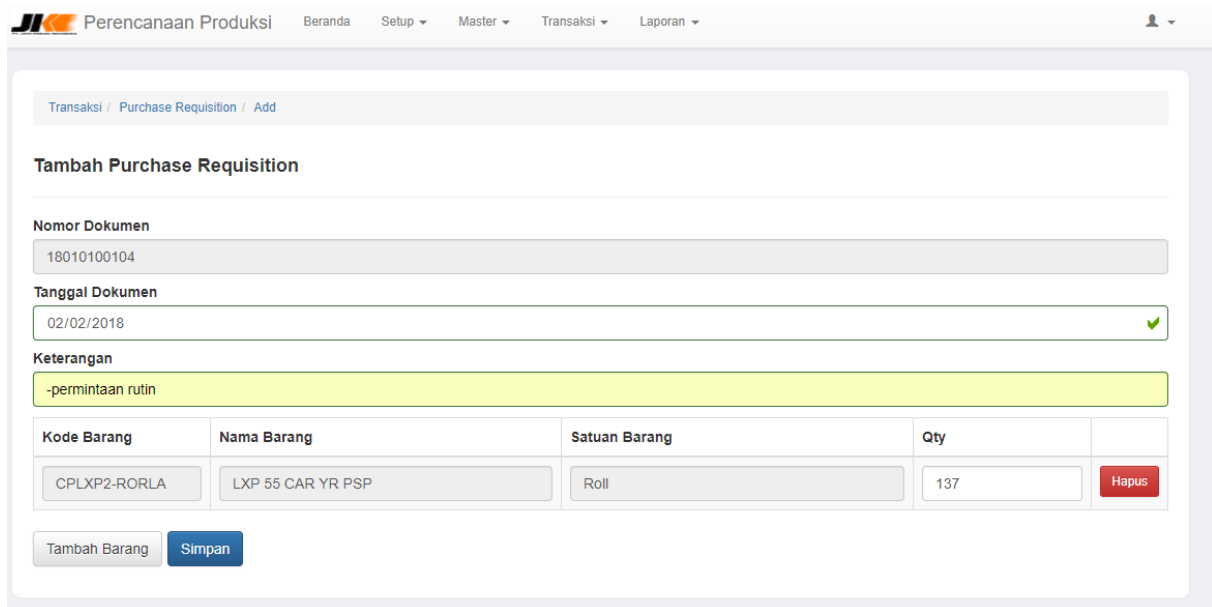
Dalam perancangan aplikasi MRP (*material requirement planning*), terdiri dari aplikasi *web* yang dapat memberikan informasi mengenai informasi alur data proses MRP pada PT. X. seperti : data JIP (jadwal induk produksi), data struktur produk, data stok bahan serta data SPK (surat perintah kerja) untuk produksi. berikut adalah rancangan *Class Diagram* pada aplikasi yang akan dibangun.



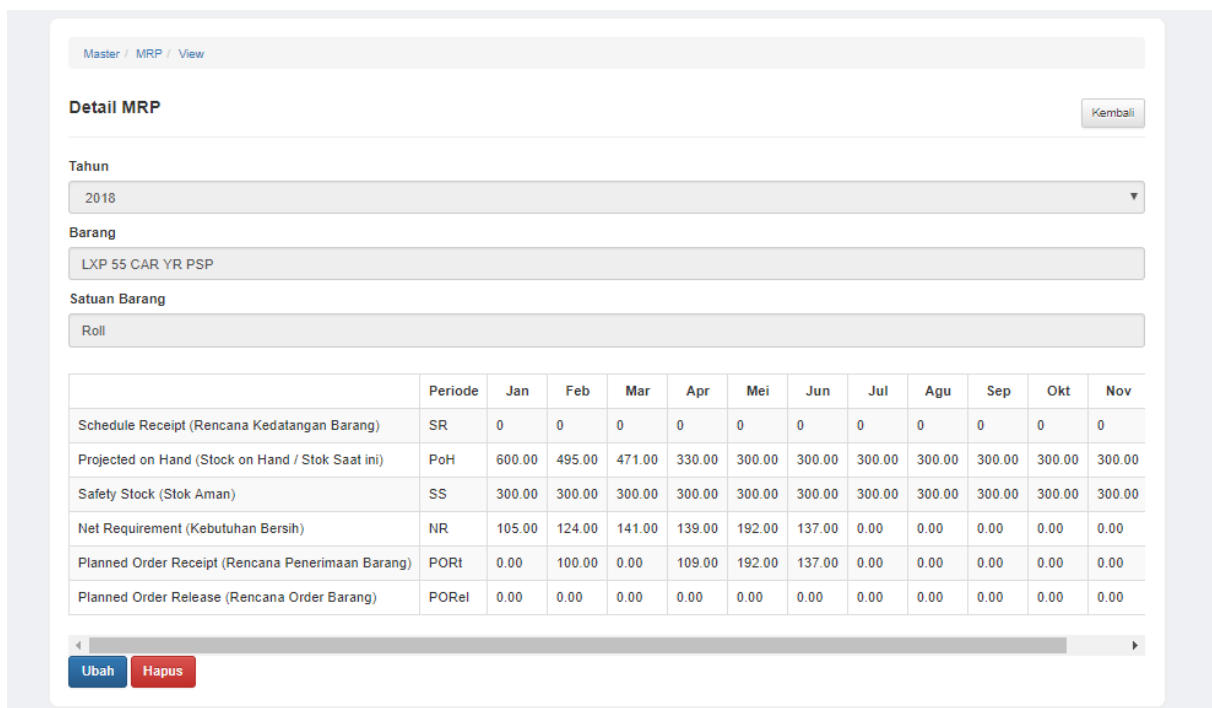
Gambar 10 Tampilan Class Diagram pada aplikasi yang akan dibangun

berikut adalah gambar rancangan tampilan layar dari aplikasi MRP (*material requirement planning*) pada PT. X.





Gambar 11 Tampilan Layar Permintaan Pembelian



Gambar 12 Tampilan Layar Penghitungan MRP

V. KESIMPULAN

Proses MRP (*material requirement planning*) dapat menjadi solusi pada PT. X untuk menanggulangi stok berlebih. Dalam pemrosesan MRP, JIP (jadwal induk produksi) menjadi bagian yang sangat penting dalam analisa MRP. Tanpa adanya data JIP, perusahaan akan kesulitan dalam menentukan jumlah stok yang dibutuhkan. Adanya *safety stock* memberikan kemudahan kepada perusahaan untuk menentukan level stok aman. Hal ini dapat membantu menghindari stok berlebih kembali terulang pada perusahaan. Serta adanya sistem MRP, perusahaan akan diberikan kemudahan untuk mengolah data proses MRP yang berjalan pada perusahaan. Memberikan kecepatan dalam pemrosesan data, serta memberikan keakuratan data dari hasil proses MRP.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sofyan, Diana. 2013. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta:Graha Ilmu
- [2] Md. Saiful Islam, Md. Dkk. 2013. *Development of Material Requirements Planning (MRP) Software with C Language*. Global Journal of Computer Science and Technology Software & Data Engineering
- [3] Heizer, Jay dan Barry Render. (2015), *Operations Management (Manajemen Operasi)*, ed.11, Penerjemah: Dwi anoegrah wati S dan Indra Almahdy, Salemba empat, Jakarta.
- [4] Penindra, Muku. 2015. Penerapan *Material Requirements Planning* Dalam Pengendalian Persediaan Bahan Baku Carded Fiber Pada PT. Hilon Indonesia-Bali. *Jurnal Integrasi Sistem Industri*. Vol 2 No 1
- [5] Sari, Budiawan. 2017. Analisis Penerapan Material Requirement Planning (Mrp) Dengan Mempertimbangkan Lot Sizing Dalam Pengendalian Persediaan Kebutuhan Bahan Baku Xoly Untuk Pembuatan ALKYD 9337 Pada PT. PJC. *Industrial Engineering Online Journal*. Vol 6 No 1
- [6] Hendini. 2016. Pemodelan Uml Sistem Informasi Monitoring Penjualan Dan Stok Barang (Studi Kasus: Distro Zhezha Pontianak). *Jurnal Khatulistiwa Informatika*. Vol IV No 2