ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR RI 1592

MATERIAL ALLOCATION AND STORAGE SYSTEM RE-DESIGN AT WAREHOUSE

DJUBAIDILLAH HASAN
NRP 2502 100 075

Dosen Pembimbing
Dr.Eng. Ir. Ahmad Rusdiansyah, M.Eng.

Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2006

ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR RI 1592

PERANCANGAN ULANG SISTEM PENYIMPANAN DAN ALOKASI MATERIAL DI GUDANG

DJUBAIDILLAH HASAN
NRP 2502 100 075

Dosen Pembimbing
Dr.Eng. Ir. Ahmad Rusdiansyah, M.Eng.

Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2006

PERANCANGAN ULANG SISTEM PENYIMPANAN DAN ALOKASI MATERIAL DI GUDANG
(Studi Kasus : PT. Yamaha Musical Product Indonesia)

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :
DJUBAIDILLAH HASAN
Nrp. 2502 100 075

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir :

1. **Dr.Eng. Ir. Ahmad Rusdiansyah, M.Eng.** ..... **(Pembimbing I)**
2. **Syarifa Hanoum, ST, MT.** ..... **(Pembimbing II)**
3. **Nurhadi Siswanto, ST., MSIE.** ..... **(Penguji I)**
4. **Stefanus Eko Wiratno, ST., MT.** ..... **(Penguji II)**
5. **Arief Rahman, ST.** ..... **(Penguji III)**

SURABAYA
JULI, 2006

PERANCANGAN ULANG SISTEM PENYIMPANAN DAN ALOKASI MATERIAL DI GUDANG

Nama mahasiswa : DJUBAIDILLAH HASAN
NRP : 2502.100.075
Jurusan : Teknik Industri FTI-ITS
Dosen Pembimbing: Dr.Eng.Ir.Ahmad Rusdiansyah, M.Eng

ABSTRAK

Perancangan gudang memegang peran kunci demi kesuksesan keseluruhan operasi perusahaan. Dalam kaitannya dengan PT. Yamaha Musical Product Indonesia, melakukan perencanaan kebutuhan area gudang, serta penambahan jumlah media penyimpanan akan merupakan hal penting yang harus dilakukan dalam menghadapi peningkatan produksi yang tengah terjadi.

Dalam operasional harian pada warehouse PT YMPI kegiatan pengambilan order (Order Picking) merupakan satu operasi yang penting karena operasi Order Picking menimbulkan biaya material handling yang tidak sedikit. Pengalokasian material yang tepat adalah kunci untuk untuk meminimasi material handing ini. Salah satu cara untuk mengefektifkan pengalokasian material adalah penerapan Storage Policy yang tepat, penelitian yang dilakukan membangun 2 model layout berdasarkan hasil peningkatan material simpan, parameter kesuksesan rancangan adalah penurunan jarak material handling yang terjadi. Perbandingan jarak material handling dilakukan terhadap kombinasi model layout vertikal dan model layout horizontal, dengan sistem pengalokasian produk berdasarkan ABC Storage policy dan sistem kode yang saat ini diimplementasikan.

Hasil perhitungan jarak material handling pada nearest neighbor, dengan menggunakan data pengambilan rata-rata harian pada warehouse diketahui nilai jarak terpendek dimiliki kombinasi antara model layout vertikal dan implementasi ABC Storage policy, dimana terjadi penurunan jarak tempuh yang sebelumnya 46010 cm menjadi 35830 cm atau terjadi pengurangan jarak material handling sebesar 21.77%.

Kata kunci : Order Picking, ABC Storage Policy, layout

MATERIAL ALLOCATION AND STORAGE SYSTEM RE-DESIGN AT WAREHOUSE

Nama mahasiswa : DJUBAIDILLAH HASAN
NRP : 2502.100.075
Jurusan : Teknik Industri FTI-ITS
Dosen Pembimbing: Dr.Eng.IrAhmad Rusdiansyah, M.Eng

ABSTRACT

Warehouse design is a successful key for almost of manufacturing operation, When we relate it to what happen on PT. Yamaha Musical Product Indonesia, planning the warehouse area and the need of storage medium is the priorities activities to do, on facing the yield of it's production capacity.

On daily operational activities at PT YMPI warehouse Order Picking is one of the most important activities because Order Picking Affect a great number of material handling. Material alocation that ensure the simplicity of material picking and putting activities is the most important key for reducing those kind of material handling. One of the soluton on material allocation at warehouse is by implementing a suitable Storage policy.. That's why we made this reseach for trying to evaluate the posiblity for implementing ABC Storage Strategy at Band Instrument material warehouse, the researh generating two layout model based on the result of storage material increasing, the sucessful parameter of the model is how they can minimazing the material handling that occured. combination of two model, vertical and horizontal model of layout, wich combined with it material allocation system, using ABC Storage policy and the code system that is used now will examined

Based on the calculation result on nearest neighbor, using average daily pick at the warehouse, material handling that occured is minimimumly found at the combination of vertical layout model and ABC Storage Policy implementation. The reduction that happened on the travel route of the picker, wich is 46010 cm at the earlier became 35830 cm or we can say that there is reduction on the travel distance approximately 21.77% of it original.

Key word : Order Picking, ABC Storage Policy, layout

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, yang telah melimpahan rahmat dan hidayah-Nya, Sholawat dan salam semoga tetap tercurah atas junjungan kita Rasulullah SAW. Syukur Alhamdulillah, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul "Perancangan Ulang Sistem Penyimpanan dan Alokasi Material di Gudang".

Besar penghormatan dan rasa terima kasih yang yang tulus, penulis haturkan kepada semua pihak yang telah membantu pelaksanaan Tugas Akhir dan penyusunan laporan Tugas Akhir di PT. Yamaha Musical Product Indonesia ini, diantaranya adalah :

1. Keluarga besar di pasuruan yang sangat saya cintai, yang selalu menjadi motivator untuk menyelesaikan segala yang telah kumulai.
2. Semua saudara-saudaraku, gols, goWid, mas andar, mas yoyok, dan semua anak buahnya, yang selalu ada untuk memberikan bantuan baik berupa bantuan moril dan materiil.
3. Bapak Dr. Eng. Ir. Ahmad Rusdiansyah, M.Eng selaku dosen pembimbing dan Ibu Syarifa Hanoum, ST, MT selaku ko pembimbing, yang telah sangat membantu dalam memberikan bimbingan dan mengarahkan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat waktu.
4. Bapak Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono, M.Eng.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri ITS.
5. Ibu Putu Dana Karningsih, ST, M.Eng.Sc. selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri ITS.
6. Bapak Yusli Erwandi selaku Manager Logistic PT. Yamaha Musical Product Indonesia, atas bimbingan dan kesempatan yang telah diberikan untuk melaksanakan penelitian Tugas Akhir di PT. YMPI.
7. Pak jack, Mas Dwi, dan semua rekan-rekan di Warehouse material Band Instrument PT.YMPI, yang telah meluangkan

waktunya untuk membimbing dan membantu selama pelaksanaan penelitian Tugas Akhir di PT.YMPI.

8. Teman-teman seperjuangan TA dan bimbingan Oo, Adib, iphe, Liya', dan Apink. Suwon rek yo.
9. Rekan-rekan Liqa', Dedi, Mahe, Rifky, Aa Nur, semoga keluarga baru yang terbangun tetap dalam ridlo-Nya.
10. Seluruh teman-teman 2002, atas semangat dan dukungan yang selalu kalian diberikan.
11. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam pelaksanaan serta penyusunan laporan Tugas Akhir di PT. Yamaha Musical Product Indonesia.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini jauh dari sempurna, karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi perbaikan dimasa yang akan datang.

Demikianlah sepatah kata yang bisa penulis sampaikan, semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Amin.

Surabaya, 7 juli 2006

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5.1 Batasan	3
1.5.2 Asumsi	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1.Fungsi Gudang	7
2.2. Konsep Efektifitas Gudang	9
2.3. Desain Gudang	9
2.4.Media Penyimpanan	10
2.5. Desain Rak	11
2.6. Desain *Layout* dan Alokasi Produk	13
2.7 Storage Policies	15
2.8 *Vehicle Routing Problem*	19

BAB III METODOLOGI PENELITIAN
3.1 Tahap Identifikasi masalah 21
3.1.1.Study Pendahuluan dan Identifikasi permasalahan 21
3.1.2.Perumusan Masalah penelitian
3.1.3.Penetapan Tujuan penelitian 22
3.1.4.Study Lapangan 22
3.1.5. Study Pustaka 23
3.2 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan data 23
3.2.1 Pengumpulan data 23
3.3.2 Pengolahan Data 24
3.3 Tahap Perbandingan dan Analisa 25
3.4.2 Analisa dan Interpretasi data 25
3.3.2.Kesimpulan dan Saran 25

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA 27
4.1 Gambaran Umum Perusahaan 27
4.1.1 Sejarah perusahaan 27
4.1.2.Sekilas Produksi dan Pemasaran 29
4.1.3. Layout Perusahaan 29
4.1.4.Kondisi Gudang pada PT.YMPI 30
4.2 Pengumpulan data 32
4.2.1. Map dan ukuran Warehouse gudang 33
4.2.2.Jenis Material yang disimpan 37
4.2.3.Jumlah dan jenis media penyimpanan. 38
4.2.4.Data material simpan pada arehouse 39
4.2.5. Laju peningkatan produksi 40
4.3. Pengolahan Data 41
4.3.1 Penentuan tingkat kenaikan yang terjadi 42

4.3.2 Perhitungan kebutuhan rak 45
4.3.3. Membangun alternatif layout 45
4.3.4. *Storage* Policies 51
4.3.5. Pengalokasian material pada rak sesuai klasifikasi 54
4.3.6. Perbandingan *Material handling* 56
4.3.6.1..Perhitungan *material handling* metode VRP 58
4.3.6.2. Penghematan *material handling* lain 67
BAB V ANALISA DAN INTERPRETASI DATA 69
5.1.Analisa peningkatan material simpan dan jumlah rak 69
5.2.Analisa perbandingan sistem ABC storage Strategy 72
5.3.Analisa *material handling* pada rancangan 74

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 77
6.1 Kesimpulan 77
6.2 Saran 78

DAFTAR PUSTAKA 79
LAMPIRAN 80

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Perkembangan PT.YMPI	28
Tabel 4.2	Jenis rak yang digunakan	39
Tabel 4.3	Jumlah material pada warehouse	39
Tabel 4.4	perbandingan peningkatan yang terjadi	42
Tabel 4.5	perbandingan peningkatan yang terjadi + b*eginning Quantity*	43
Tabel 4.6	Perbandingan kebutuhan rak saat ini dan yang akan datang	45
Tabel 4.6	Lebar Aisle yang direkomendasikan	48
Tabel 4.7	Penentuan ABC Class pada grup material	49
Tabel 4.8	Rangkuman rekap *ABC Analisys*	53
Tabel 4.9	Rekap material	54
Tabel 4.10	Rata-rata utilitas penggunaan saat ini.	55
Tabel 4.11	Rata-rata utilitas penggunaan akan datang datang.	55
Tabel 4.12	Analogi pada model VRP	58
Tabel 4.13	Batasan daya angkut troley	59
Tabel 4.14	Perbandingan jarak material handling	64
Tabel 5.1	Perbandingan kuantitas material	69
Tabel 5.2	Perencanaan jumlah rak berdasarkan kapasitas	70
Tabel 5.3	Rata-rata utilitas penggunaan saat ini	71
Tabel 5.4	Rata-rata utilitas penggunaan akan datang	71
Tabel 5.5	Hasil Pengklasifikasian produk	73
Tabel 5.6	Perbandingan jarak material handling	75
Tabel 6.1.	Kebutuhan rak	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar.2.1	L*ayout* gudang penyimpanan	12
Gambar 3.1	Diagram metodologi penelitian	26
Gambar 4.1	Layout PT. Yamaha Musical Products Indonesia	30
Gambar 4.2.	Peta *Warehouse* YMPI	32
Gambar 4.3	Aliran proses material pada gudang	33
Gambar 4.4	Area Warehouse Band instrument	35
Gambar 4.5	Penglokasian material pada rak	36
Gambar 4.6	Grafik peningkatan material simpan	41
Gambar 4.7	Peningkatan Volume simpan	44
Gambar 4.8	Alternatif 1 vertikal model	50
Gambar 4.9	Alternatif 2 horizontal model	50
Gambar 4.10	Aliran pengambilan material pada warehouse	57
Gambar 4.12	Lokasi pengambilan potensian pada Layout horizontal	60
Gambar 4.13	Lokasi pengambilan potensian pada Layout vertikal	61
Gambar 4.14	Dot matriks pengambilan horizontal	61
Gambar 4.15	Dot matriks pengambilan vertikal	62
Gambar 4.12	Dot matriks pengambilan horizontal	58
Gambar 5.1	Pengalokasian produk saat ini	72
Gambar 5.2	Aturan peletakan berdasar ABC Storage	74

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penelitian dilakukan pada PT. Yamaha Musical Product Indonesia (YMPI) yang selama ini dikenal sebagai produsen alat musik tiup, dalam proses produksinya YMPI membagi produknya dalam 2 departemen, yaitu departemen Band Instrument (BI) yang menangani produksi Saxophone, Flute, dan Clarinet, sedangkan departemen kedua adalah PCR yang menangani produksi Recorder, Pianica, dan case. Saat ini perusahaan sedang dalam pembenahan total seiring dengan target kenaikan produksi yang mencapai 400 persen, sedangkan perusahaan belum berencana melakukan perluasan areal pabrik dalam waktu dekat. Objek penelitian difokuskan pada departemen gudang (*Warehouse departement*) yang menangani material Band Instrument, karena kemungkinan fokus kenaikan produksi akan terjadi pada divisi tersebut. Permasalahan pada gudang material BI terletak pada luasan area yang terbatas dengan bentuk yang spesifik dan kebutuhan akan media penyimpanan material yang selama ini menggunakan rak. Sehingga dibutuhkan analisa dan perancangan yang tepat untuk mengantisipasi perubahan dari sisi produksi tersebut.

Penelitian dilakukan dengan merancang ulang sistem penyimpanan dan alokasi pada area gudang, dengan melakukan pendekatan yang tepat untuk mengoptimalkan kebutuhan tambahan luasan area penyimpanan dan jumlah media penyimpanannya. Perancangan ulang yang dilakukan akan pula meminimasi material handling dan kesulitan pengambilan material akibat layoutnya, karena 30-70% dari total biaya produksi disebabkan oleh material handling dan layout (Hicks,2005).

Pendekatan perancangan yang digunakan akan menghasilkan beberapa alternatif rancangan yang akan diperbandingkan jarak material handlingnya. Sasaran dari dilakukannya perancangan

sistem penyimpanan pada gudang material Band Instrument ini adalah bagaimana meminimasi total kebutuhan ruang penyimpanan, perencanaan jumlah media penyimpanan yang tepat berdasarkan npeningkatan material simpan yang terjadi, serta pengaturan penyimpanan yang berdasarkan klasifikasi produk, sehingga hasil akhir dari penelitian ini akan berupa suatu rancangan baik itu model layout dan sistem alokasi material pada rak penyimpanan pada gudang material Band Instrument.

1.2.Perumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam penelitian tugas akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

" Bagaimana melakukan perancangan ulang sistem penyimpanan dan pengalokasian material, dengan pemanfaatan luas area dan jumlah rak yang tepat, berdasarkan klasifikasi material "

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah diatas, maka tujuan yang ingin dicapai pada penelitian tugas akhir ini antara lain :

1. Perencanaan kebutuhan jumlah media penyimpanan dan luas area penyimpanan yang efektif untuk mengantisipasi peningkatan produksi.
2. Melakukan perancangan ulang sistem pengalokasian material dalam media penyimpanan dalam gudang material Band Instrument..
3. Menentukan alternatif rancangan yang mampu meminimasi material handling yang terjadi.

1.4. Manfaat Penelitian

Secara umum manfaat yang didapat diperoleh dengan melakukan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui luas area dan jumlah media penyimpanan yang dibutuhkan pada peningkatan produksi.
2. Memberikan masukan, alternatif perencanaan sistem penyimpanan dan pengalokasian material pada gudang material Band Instrument.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian disini digunakan untuk mempermudah dilakukannya penelitian dengan cara memfokuskan bahasan hanya pada bagian yang diteliti, melalui pendefinisian batasan dan asumsi.

1.5.1. Batasan

Batasan-batasan yang dipergunakan dalam penelitian tugas akhir ini antara lain : Penelitian dilakukan pada gudang material Band Instrument.

1. Sistem yang diamati adalah sistem penyimpanan dan alokasi material dalam gudang material BI.
2. Perencanaan sistem penyimpanan dilakukan pada material Saxophone, Flute, dan Clarinet.

1.5.2. Asumsi

Sedangkan asumsi-asumsi yang dipergunakan dalam penelitian tugas akhir ini antara lain :

1. Space dan layout area gudang dapat dirubah untuk mempermudah dilakukannya penelitian.
2. Sistem inventory pada gudang material Band Instrument tidak berubah

1.6. Sistematika Laporan

Adapun sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Pendahuluan adalah bab yang menjelaskan latar belakang dari dilakukannya penelitian serta permasalahan yang diteliti dalam penelitian. Pada bagian ini pula ditentukan tujuan yang ingin dicapai dan manfaat yang dapat diperoleh dari dilaksanakannya penelitian, hal ini dilakukan sesuai batasan permasalahan dan asumsi yang digunakan dalam penelitian.

Bab III Tinjauan Pustaka

Pada bab ini disajikan teori-teori yang berkaitan dengan penelitian, teori-teori ini dijadikan sebagai acuan dalam melaksanakan penelitian sehingga tujuan penelitian yang telah ditetapkan dapat tercapai.

Bab IV Metodologi Penelitian

Pada bab ini ditentukan tahapan-tahapan penelitian secara sistematis yang berisi langkah-langkah yang harus dilakukan sebagai acuan dasar dalam memecahkan *permasalahan yang dihadapi sehingga fokus tujuan yang* hendak dicapai dapat terwujud. Langkah-langkah tersebut merupakan kerangka yang dijadikan sebagai acuan dalam melaksanakan penelitian.

Bab V Pengumpulan Dan Pengolahan Data

Pada bab ini dilakukan pengumpulan data yang diperlukan dan dilakukan pengolahan data sehingga data tersebut dapat dijadikan sebagai informasi yang berguna untuk memecahkan permasalahan sesuai dengan metodologi penelitian yang telah ditetapkan.

Bab VI Analisa Dan Interpretasi Data

Pada bab ini merupakan hasil analisa dan interpretasi dari pengolahan data pada bab sebelumnya dengan mengacu pada teori-teori yang ada.

Bab VII Kesimpulan Dan Saran

Pada bab ini berisikan kesimpulan dari hasil yang didapatkan pada penelitian ini, yang selanjutnya dari kesimpulan tersebut dapat diberikan suatu saran atau usulan kepada pihak perusahaan.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

Berikut adalah studi pustaka yang berisi tori-teori pendukung yang menjadi dasar dalam penelitian ini, pada bagian awal akan dipaparkan konsep-konsep utama dalam suatu gudang, fungsi gudang, media yang digunakan, bagaimana melakukan proses desain pada gudang. Sehingga dari tinjauan pustaka ini arah penelitian yang dilakukan akan diketahui.

2.1.Fungsi Gudang

Walaupun secara umum orang akan mengatakan bahwa fungsi gudang tidak lain hanyalah sebagai tempat penyimpanan saja. Namun gudang juga memegang peranan yang penting dalam melakukan fungsi yang mendukung proses-proses utama lain diperusahaan. Beberapa fungsi utama yang ada pada gudang adalah sebagai berikut (*Kulwiec 1980*)

- Menyediakan tempat penampungan sementara barang

Untuk mencapai *economies of scale* pada produksi, transportasi dan handling material, maka sering dibutuhkan adanya tempat untuk melakukan penyimpanan sementara dan fungsi ini terutama dilakukan pada gudang untuk kemudian disalurkan pada konsumen atau saat demand itu muncul.

- Mengumpulkan permintaan konsumen

Warehousing, adalah tempat dikumpulkannya permintaan konsumen sebagai contoh pada nike distribution center, dimana terjadi proses penerimaan pengiriman dari beberapa sumber dan dengan menggunkaan sortasi secara manual ataupun otomatis, yang mengumpulkn pesanan pribadi dari setiap konsumennya dan mengantarkan kiriman tersebut secara langsung pada konsumennya.

- Pelayanan sebagai fasilitas pelayanan konsumen

Karena gudang mengantarkan barang pada konsumen maka terjadi kontak secara tidak langsung dengan mereka, sebuah

gudang juga dapat melakukan pemilahan barang-barang yang tidak baik atau rusak sebelum terlanjur terkirimakan pada konsumen, atau bahkan melakukan survey konsumen, *after sales service*. Contoh produsen elektronik jepang menyerahkan gudang mereka di amriak untuk melakukan *after sales servise* untuk pasar mereka di amerika utara.

- Melindungi barang

Gudang secara tipikal dilengkapi dengan pengamanan dan sistem keamanan yang rumit, jadi merupakan suatu yang wajar jika gudang digunakakn sebagai sarana pengamanan barang dari pencurian, hujan, banjir atau hal tak diinginkan lainnya.

- Memisahkan barang yang mudah terkontaminasi dan berbahaya

Secara keamanan sangat tidak diperbolehakan menyimpan barang berbahaya yang bisa meledak dekat dengan fasilitas kerja.dari sinilah proses pemilahan dilakukan sehingga gudang berfungsi juga sebagai tempat pengamanan dalam bentuk lain.

- Melakukan aktivitas penambah nilai barang

Banyak gudang menunjukkan *value added service* seperti proses *packing* barang jadi, mempersiapkan pesanan konsumen sesuai spesifikasi yang diinginkan, melakukan inspeksi terhadap material yang baru datang, melakukan pengetesan material yang bertujuan tidak hanya untuk memastikan produk memenuhi kualifikasi perusahaan namun juga produk memenuhi persyaratan yang ditetapkan pemerintah.

- Media penyimpanan

Karena kesulitan dalam melakukan *forecasting* secara akurat, maka pada semua bentuk bisnispun menggunakan pendekatan *safety stock* atau bentuk lain dari *inventory* untuk tetap mampu menutupi ketidakpastian permintaan yang ada, karena sekali permintaan tidak terpenuhi maka *loss* yang diderita perusahaan akan sangat besar.

2.2. Konsep Efektifitas Gudang

Pergudangan yang efektif dan efisien adalah kemampuan beradaptasi pada tuntutan untuk meningkatkan kecepatan proses mulai dari Penerimaan, Penyimpanan, hingga Pengiriman, sekarang pergudangan menjadi semakin kompleks dibandingkan pada masa lampau bahkan cenderung menjadi beban biaya yang semakin mahal. Berpegang pada efisiensi dan akurasi sebagai kunci sukses dari pergudangan, maka melakukan perubahan pada gudang adalah suatu hal yang harus terus dilakukan. Dalam era *supply chain* saat ini, dimana untuk setiap perusahaan mencoba melakukan proses perampingan semua jenis pengoperasian pergudangan yang mereka miliki, maka mencari metode dan *tool* terbaik dalam pengoperasian gudang adalah isu yang selalu digunakan.

2.3. Desain Gudang

Perancangan luasan yang dibutuhkan gudang digunakan untuk merancang bangunan yang gudang, begitupula untuk melakukan perancangan *layout* dan peralatan yang dibutuhkan, atau secara khusus keputusan utama dalam perancangan antara lain:

- Penentuan lebar, panjang , dan tinggi dari bangunan gudang.
- Penentuan lokasi dan ukuran, area-area yang dibutuhkan pada kebutuhan *shipping, receiving*, dan *storage zone* misal dalam evaluasi pintu *Input/Output* (I/O), penentuan jumlah pintunya, penentuan lebar dan panjang *aisle* pada *storage zone*, dan orientasi media penyimpanannya..
- Pemilihan media penyimpanan
- Penentuan mekanisme transportasi penyimpanan atau pengambilan

Tujuan dari dilakukannya semua perhitungan disini adalah meminimasi dari *expected annual operating cost*, dengan alternatif-alternatif yang ada. Dan biasanya dibatasi keterbatasan modal atau investasi yang disediakan.

Pada prinsipnya penentu keputusan dapat memilih keseluruhan yang memungkinkan. Namun pada kenyataanya beberapa alternatif dapat secara langsung dihilangkan melalui pendekatan kualitatif dengan mendasarkan pada karakteristik produk, jumlah item yang disimpan, dan laju perputaran barang. Namun pada beberapa kasus terdapat perpotongan antara beberapa item, misalkan saat keputusan untuk menggunakan AS/RS sebagai mekanisme perputaran produk yang ada dengan kriteria penggunaan rak setinggi 12 meter, namun saat forklift tradisional yang digunakan maka daya jangkau forklift tidak akan mampu menyentuh ketinggian tersebut. Sehingga dari pengalaman ini semua permasalahan harus dianggap sebagai situasi yang unik yang senantiasa membutuhkan penyesuaian-penyesuaian. Persyaratan umum pada storage area adalah harus didesain cukup luas untuk menanggulangi kedatangan barang pada peak period. Sedangkan disisi yang lain jika luasan gudang lebih luas dari area yang benar-benar dibutuhkan perusahaan, maka waktu peletakkan dan pengambilan barang dari gudang akan sangat mahal, dan hal ini akan sangat berpengaruh besar bagi biaya material handling. *Layout* gudang bergantung pada jumlah item yang disimpan, space yang tersedia, tinggi gudang, media penyimpanan, metode S/R, dll. Perencanaan bagian depan dari gudang juga sangat menetukan efektifitas perencanaan

2.4.Media Penyimpanan

Faktor pemilihan media penyimpanan sangat ditentukan karakteristik fisik dari barang yang akan disimpan, dan pada rata-rata barang yang disimpan pada tiap item yang diinginkan konsumen. Atau singkatmya saat kita berbicara tentang penyimpanan barang yang berbentuk padat, maka ada tiga alternatif uatama yang bisa dipilih antara lain ; *stack, rack* dan *drawer*.

- Stack sebagai media penyimpanan

Pada keadaaan pertama saat *stack* digunakan barang akan diletakkan dalam karton atau diatas *pallet, stack* tidak

menghabiskan modal besar dan sangat cocok untuk digunakan sebagai area penyimpanan *low demand good* (barang *slow moving*).

- *Rack* sebagai media penyimpanan

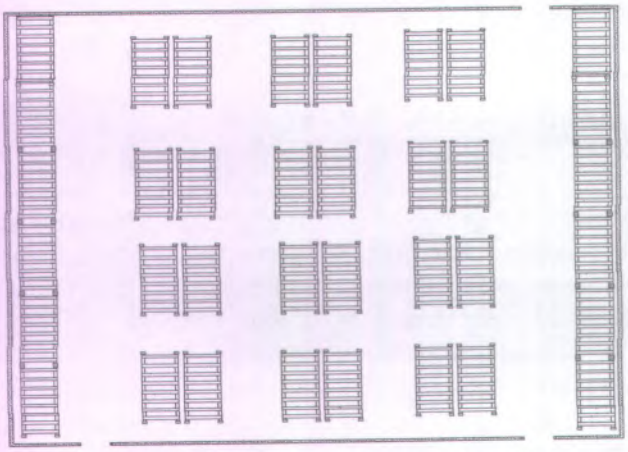
Pada kasus kedua penggunaan *rack*, barang-barang akan disimpan menggunakan *box*, pada metode ini pengambilan secara cepat dimungkinkan, sebagai gambaran tinggi raknya biasanya sekitar 5-6 meter dengan lebar *aisle* 3.5 meter, namun bila digunakan sistem otomasi menggunakan AS/RS, maka tinggi rak bisa mencapai 10-12 meter dengan lebar *aisle* 1.5 meter.

- Drawer sebagai media penyimpanan

Dan pada bentuk ketiga penggunaan *drawer* lebih mensyaratkan produk yang disimpan memiliki dimensi yang kecil, sehingga memenuhi secara kualifikasi ukuran. Misalkan *part* mesin yang berukuran kecil, disimpan pada *drawer* secara tetap (perputarannya lama) atau mudah keluar masuk.

2.5. Desain Rak

Secara luasan gudang, panjang dan lebar bangunan gudang ditentukan jumlah item yang disimpan, luasan penyimpanan yang dibutuhkan, jumlah kolom dan baris dari susunan rak, dan tinggi rak. Hal ini biasa direpresentasikan dalam model matematis Askin dan Standrige, (1993) yang memungkinkan panjang dan lebar dari gudang dengan informasi yang berhubungan dengan rak. Dalam penentuan jumlah baris dan kolom dari rak yang dibutuhkan untuk menyimpan sejumlah maksimum *n* item. Dalam *n* area penyimpanan dengan panjang dan lebar yang sama. Maka saat kita mengetahui jumlah baris dan kolom yang dibutuhkan untuk menyimpan sejumlah *n* item, akan kita ketahui panjang dan lebar yang dibutuhkan untuk luasan gudang, juga akan disediakan sejumlah *allowance* untuk *aisle* yang dibutuhkan.



Gambar.2.1 *layout* gudang penyimpanan

Dengan mendefinisikan x dan y adalah jumlah baris dan kolom area rak, dan diketahui total panjang *aisle* yang dibutuhkan sebanding dengan perkalian dari jumlah area horizontal rak dengan proporsi lebar aisle dan penggunaan rak pada area horizontalnya, dinotasikan dengan a, dan total lebar *aisle* yang dibutuhkan adalah sebanding dengan perkalian dari jumlah area vertikal rak, dan proporsi pada area vertikal yang dinotasikan dengan b, sehingga panjang dari *warehouse* adalah $ax + x$ dan lebarnya adalah $by + y$. Jika kita berharap untuk meminimasi jarak transportasi searah dari pintu masuknya adalah dengan model sebagai berikut :

Model 1

Minimize $$\frac{x(a+1)+y(b+1)}{2}$$

Subject to $x\,y\,z \geq n$

x, y adalah integer.

Karena jarak yang ditempuh dari ujung ke ujung pada *warehouse* bervariasi dengan nilai maksimum [x(a + 1) + y(b + 1)] dan jarak minimumnya adalah nol, sedangkan jarak rata-rata yang ditempuh adalah [x(a + 1) + y(b + 1)]/2, sehingga fungsi objektifnya adalah

dengan meminimasi rata-rata jarak yang ditempuh. Dengan menggunakan nilai dari persamaan x y z = n, dapat kita temukan nilai yang lain :

$$x\,y\,z = n$$

sehingga $$x = \frac{n}{yz}$$

maka *unconstrained* objetifenya adalah

$$\frac{n(a+1)/yz + y(b+1)}{2}$$

dengan menurunkannya dengan y dan hasil turunanya = 0, maka akan kita dapatkan

$$\frac{-n(a+1)}{2y^2z} + \frac{b+1}{2} = 0$$

Setelah dilakukan simplifikasi lagi akan diperoleh :

$$Y = \sqrt{\frac{n(a+1)}{z(b+1)}} \qquad \text{dan } x = \sqrt{\frac{n(b+1)}{z(a+1)}}$$

Rumus diatas akan berefekk pada space *aisle* merupakan perkalian a dan b dimiliki pada bentuk *warehouse*, dengan nilai a dan b yang berbeda akan menghasilkan nilai, dan akan berpengaruh pula pada panjang dan lebar *warehouse*.

2.6. Desain *Layout* dan Alokasi Produk

Umumnya item-item dalam *warehouse* menunjukkan karakteristik yang bervariasi, yang berupa dimensi, berat, permintaan terhadap produk, dan lain sebagainya. Maka akan alamiah jika mengaplikasikan tipe S/R yang tepat bergantung pada *product families* atau *individual products* dalam familinya

Aturan dasar dalam penugasan produk pada lokasi penyimpanan adalah dengan menyimpan produk yang tepat pada tempat yang tepat pula pada sistem *order pickingnya*. Lokasi yang lebih baik adalah lokasi menyediakan akses yang lebih cepat dan lebih ergonomis pada lokasi penyimpanan produk. Pengukuran tingkat kebaikan pada item untuk disimpan

bergantung pada frekuensi yang diminta. Jika poduk diminta dengan sering, maka secara logika akan kita putuskan untuk meletakkan item pada lokasi yang mudah untuk diambil, namun bila material yang dimaksudkan terlalu berat maka akan sangat memakan waktu untuk meletakkan produk pada lokasi yang dekat pintu. Salah satu ukuran baik tidaknya suatu produk adalah kemudahan item disimpan pada tempat yang sedikit. Namun disisi yang lain bila memang produk tersebut diminta dengan sangat sering, maka akan sangat baik bila diletakkan pada tempat yang dekat titik keluar masuk (titik I/O). Cara lain untuk mengukur nilai dari sebuah item adalah dengan ukurannya yang kecil. Bila ternyata diketahui bahwa item tersebut tidak sering diminta maka tidak akan sia-sia bila item diletakkan pada tempat utama, hanya karena ukurannya yang kecil. Jika aturan-aturan tersebut diikuti, maka lokasi terbaik maka akan banyak tempat penyimpanan yang strategis yang digunakan untuk menyimpan barang yang tidak sering diminta (*slow moving*),.Aturan lain yang digunakan pada peletakan produk pada lokasi penyimpanan adalah dengan mempertimbangkan dimensinya, mencocokkan volume dari item dengan lokasi penyimpanan adalah penting untuk meningkatkan efisiensi. Sehingga dimensi rak yang digunakan haruslah luas untuk memudahkan proses pengambilanya, disini akan ditunjukkan pengunaan yang baik, dan buruk dari rak. Larson et al. (1997), menunjukkan prosedur bagi *layout* gudang, disini menggunakan prinsip *class-based storage* untuk meningkatkan utilitas ruang dan menurunkan *material handling*, tiga urutan prosedurnya adalah :

(1) Menentukan *layout aisle* dan dimensi area penyimpanan.
(2) Penentuan letak bagi material pada media penyimpanan.
(3) Pengalokasian luasan yang diperlukan.

Hariga and Jackson (1996), mengembangkan metodologi untuk memunculkan *cyclic schedule* yang meminimasi *long-run average inventory* dan *ordering costs* per unit waktu tanpa mengganggu batasan kapasitas gudang. Pliskin and Dori (1982), mempertimbangkan serangkaian permasalahan diantara alternatif

alokasi ruang. Pilihan yang diambil sering hanya dibuat secara intuisi, karena kesulitan membandingkan kriteria yang berbeda secara bersamaan. (misal, kategori luasan gudang). Park dan Webster (1989), menunjukkan struktur baru lokasi penyimpanan yang disebut "*cubic-in-time*" untuk meminimasi travel time dari peralatan *material handling* pada penyimpanan pallet 3 dimensi pada prisipnya tidak akan ada konfigurasi desain yang bisa disebut sebagai desain terbaik, begitu pula pada penggunaan strategi ataupun *policy* yang disebut sebagai pendekatan terbaik kesemuanya itu akan sangat tergantung pada perusahaan itu sendiri.

2.7 Storage Policies

Lima aturan utama dalam melakukan pengaturan pada barang yang baru datang, yang paling sederhana adalah random ***storage policies*** disini penyimpanan barang yang baru datang menggunakan semua lokasi yang mungkin, jika tempat penyimpanan yang tersedia lebih dari satu, maka secara teori kemungkinan diletakkan disemua potensi titik adalah sama. Namun pada prakteknya akan lebih cenderung untuk meletakkan barang pada area terdekat seperti yang ditunjukkan oleh Francis,McGinnis, dan White(1992) serta Tompkins et al.(1996), bahwa penyimpanan dan pengambilan barang pada metode *Random policy* adalah tidak murni acak dalam kenyataannya. Operator di lapangan berkecenderungan untuk menyimpan atau mengambil (*Storage and Retreive* S/R)barang dari area terdekat saja.

Dedicated policy, pada sisi yang lain lebih menganjurkan penyimpanan barang pada lokasi yang khusus yang ditentukan oleh tipe item., pada setiap kebijakan penyimpanan yang ada masing-masingnya memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing. Pada volume dan frekuensi S/R yang sama, *Random policy* membutuhkan area yang lebih kecil dari pada area yang dibutuhkan *Dedicated policy* . Hal ini dikarenakan *Dedicated policy* menggunakan ruang pada tiap item setara dengan

maksimum level inventorinya, namun level maksimum hanya akan tercapai hanya bila terjadi pemenuhan barang untuk item tersebut, sedangkan masa pemenuhan dari tiap barang akan berbeda satu dengan lainnya. Karena waktu untuk mencapai *aggregat* akan berbeda pada masing-masing itemnya, maka secara keseluruhan level inventory yang ada akan berada di bawah level maksimumnya. Meskipun *Random policy* membutuhkan area yang lebih kecil, tapi bila barang yang disimpan sangat banyak dengan frekunsi S/R yang tinggi maka waktu untuk menemukan barang pada gudang akan sangat membutuhkan waktu.

Cube per order Index COI policy adalah metode yang sangat praktis dalam pengoperasiannya dan banyak digunakan. Pertama kali dicetuskan Heskett (1964). Aturan COI didefinisikan sebagai perbandingan antara area yang dibutuhkan dalam penyimpanan item dengan laju S/R terhadap item tersebut. Menurut *COI policy* pengaturan gudang mengurutkan besaran area penyimpanan yang paling dekat dengan titik Input/Output (I/O), kemudian yang pada urutan kedua pada jarak terdekat kedua pari titik I/O dan seterusnya sampai keseluruhan item. Secara umum *COI policy* meletakkan item yang memiliki S/R tinggi, serta membutuhkan area penyimpanan yang kecil di dekat area I/O.

Policy terakhir adalah ***Class based storage policy***, *policy* ini berdasarkan penelitian pareto yang mengungkapkan bahwa sejumlah kecil jumlah masyarakat, memiliki sebagian besar, fenomena inilah yang disebut dengan efek pareto. Dan hal ini berlaku pula pada berbagai bentuk-bentuk lain, misalnya dalam *warehouse* 80% dari aktivitas S/R dimiliki 20% item, atau 80% keuntungan yang diperoleh perusahaan berasal dari 20% produk saja. Dalam aplikasinya pada *warehouse* kedatangan barang langsung di kelompokkan dalam 3 alternatif kelas, A, B, atau C bergantung pada aktivitas S/R yang mereka miliki. Jika S/R yang dimiliki berada pada 0% hingga 5% maka produk akan diklasifikasikan dalam klasifikasi C, jika berada antara 5% - 20%,

maka akan dimasukkan dalam klasifikasi B, dan yang lainnya adalah klasifikasi A.

Untuk meminimasi waktu pengambilan item pada tempat penyimpanan, maka kelas A akan diletakkan pada titik yang paling dekat dengan jalur keluar masuk, kemudian kelas B pada tempat terdekat berikutnya dan seterusnya. Meskipun setiap kelasnya memiliki tempat penyimpanan yang spesifik, namun item dapat pula disimpan secara random pada setiap tempat yang tersedia sesuai kelas yang ditugaskan. Pendekatan *Random* dan *dedicated policy*, adalah dua ekstrem, dan COI dan *class based policy* terletak diantara dua ekstrem tersebut, misalkan keseluruhan item dikelompokan dalam satu grup yang sama dalam satu kelas pada *class based storage policy*, kita memiliki *random storage*. Disisi yang lain yang, jika kita memiliki kelas sebanyak kelas yang ada pada *class based storage policy*, maka kita kan memiliki *dedicated storage policy*.

Shared storage policy juga terletak diatara dua kutub *dedicated* dan *random policy*, seperti pada operasional penyimpanan *random policy*, dengan area *storage* yang sama dapat menyimpan sejumlah item yang berbeda, meskipun demikian pengalokasian item pada tempat penyimpanan tidaklah acak, namun terkontrol secara baik. Item *Fast moving* diletakkan pada tempat yang lebih dekat pada titik I/O, sedangkan pada barang yang lebih *slow moving* akan berada lebih jauh dari titik I/O. Karena pada kenyataanya item tidak akan terpenuhi secara langsung, tapi dalam laju yang konstan. Maka waktu penyimpanan dapat bervariasi antar lot ke lot berikutnya meskipun pada item yang sama. Begitu pula waktu yang dibutuhkan untuk memenuhi level inventori maksimumnya. Pengalokasian produk pada lokasi penyimpanan pada *shared storage policy* dapat meningkatkan sistem peletakkan dan meningkatkan utilitas ruang yang dibutuhkan. Kebijakan ini sering digunakan pada kasus nyata, dan *warehouse manager* mendasarkan keputusan pilihannya berdasarkan pengalaman, dan

beberapa aturan utama dalam pengalokasian item pada lokasi penyimpanan.

- Desain model pada *Dedicated* ***storage policies***

Dengan mempertimbangkan pada permasalahan utama pada gudang, sebuah gudang yang memiliki sejumlah *p* titikI/O yang dilalui item m saat masuk dan keluar. Itemnya disimpan pada pada salah satu dari lokasi penyimpanan *n*. Setiap titik membutuhkan luasan ruang penyimpanan yang sama, dan hal ini diidentifikasi bahwa item i membutuhkan luasan penyimpanan *Si*. Dengan variabel keputusan biner *Xij* yang menjelaskan digunakannya item *i* ditujukan pada area penyimpanan *j*, maka kita siap memformulasikan model untuk menugaskan item pada *storage space* yang meminimasi biaya transportasi item. Keluar dan masuk titik I/O, hal ini ditunjukkan pada model 2, asumsi yang digunakan pada model tersebut bahwa *cost* tiap unit jarak dapat bervariasi pada tiap titik I/O-kombinasi item.

Model 2

Minimize $$\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}\left[\frac{\sum_{k=1}^{p} c_{ik} f_{ik} d_{ik}}{Si}\right] xij$$

Subject to $$\sum_{j=1}^{n} x_{ij} = Si \quad \text{i} = 1, 2, ...,\text{m}$$

$$\sum_{i=1}^{m} x_{ij} = 1 \quad \text{j} = 1,2,....,\text{n}$$

$$\text{Xij} = 0 \text{ or } 1 \quad \text{i} = 1, 2, ...,\text{m} \quad \text{j} = 1,2,....,\text{n}$$

Subtituting $W = \dfrac{\sum_{k=1}^{p} c_{ik} f_{ik} d_{ik}}{Si}$

Maka fungsi objektif-nya dapat dituliskan sebagai:

$$\text{Minimize} \qquad \sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} W_{ij} X_{ij}$$

- Model pada *COI policy* ***under certain condition***

Dengan mempertimbangkan kasus khusus dari desain model pada *dedicated storage policy* yang menggunakan titik I/O dengan proporsi yang sama dan biaya perpindahan tiap item *i* independendari titik I/O. Kita definisikan *Pk* sebagai persentase perjalanan melalui titik I/O dimana k=1,2,....p (pada tiap item). Karena model menggunakan batasan seperti pada umumnya, maka model dapat diformulasikan sebagai berikut :

$$\text{Minimize} \qquad \sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}\left[\frac{\sum_{k=1}^{p} c_{ik} f_{ik} d_{ik}}{S_i}\right] x_{ij}$$

Subject to constrains $\sum_{j=1}^{n} x_{ij} = Si$ i = 1, 2, ...,m

$X_{ij} = 0$ or 1 i = 1, 2, ...,m j = 1,2,....,n

Subtituting $W_j = \sum_{k=1}^{p} p_k d_{kp}$

Sehingga fungsi objektive-nya bisa dituliskan sebagai :

$$\text{Minimize} \qquad \sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} \frac{c_i f_i}{S_i} \; w_j x_{ij}$$

2.8. Vehicle Routing Problem (VRP)

Vehicle Routing Problem muncul pada berbagai sistem jasa, misalkan pengiriman, penjemputan konsumen, dan lain sebagainya. Dengan sejumlah armada pengiriman yang tertentu dengan kapasitas armada yang tetap, dan setiap permintaan dimulai dengan pemberangkatan melalui satu titik yang diistilahkan sebgai depot pemberangkatan untuk kemudian kembali lagi ke depot setelah melakukan fungsinya pada tujuan pemberangkatan. Dengan tujuan utama untuk meminimumkan total jarak dari keseluruhan rute perjalanan yang ditempuh.

Pada umumnya untuk menemunakn konfigurasi yang tepat dibutuhkan jumlah waktu yang tidak sedikit, ditambah dengan semakin meningkatnya jumlah konsumenyang dipilih. Terdapat berbgai metode dan variasi yang muncul berkaitan dengan permasalahan VRP, beberapa diantranya adalah nearest neighbor, Saving method, Sweep method dll, yang kesemuanya memiliki kekhasan dalam penyelesaian permasalahan yang secara teknik kurang lebi sama, dalam Sweep method yang diperkenalkan Gillet dan Miller, (Operation Research, 22(1974), P 340-349) terdapat beberapa tahapan untuk melakukan perhitungan yang antara lain :

Step 1 : tentukan koordinat masing-masing titik, dan ketahui jarak masing-masingnya terhadap depot, dengan konsumen pertama sebagai sudut 0

Step 2 : *Clustering*
Dimulai dari konsumen dengan sudut terkecil dan yang belum dimasukkan dalam cluster, lakukan terus penggabungan konsumen berikutnya hingga kapasitas tidak lagi mnecukupi.

Step 3 : lanjutkan langkah ke dua hingga keseluruhan konsumen terangkut.

Step 4 : Routing
Pada setiap konsumen yang telah ter-Cluster selesaikan permasalahan TSP pada tiap konsumennya.

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian Tugas Akhir ini disusun secara sistematis dalam tiga tahapan utama, yaitu tahap identifikasi masalah, tahap pengumpulan dan pengolahan data, serta tahap analisa dan kesimpulan. Dan pada setiap tahap terdiri dari langkah-langkah pengerjaan yang lebih spesifik, yang membentuk satu pola yang berurutan antara yang satu dengan yang lain. dapat digambarkan sebagai suatu *flowchart* dalam gambar 3.1.

3.1Tahap Indentifikasi Masalahan

Tahap identifikasi masalah terdiri dari empat fase aktivitas, yang pertama adalah studi pendahuluan dan identifikasi permasalahan, untuk mengenali permasalahan yang potensial untuk dikaji dalam penelitian, kemudian dari alternatif yang ada dilanjutkan dengan perumusan masalah penelitian sebagai hasil dari pilihan permasalahan, setelah masalah yang dihadapi telah jelas maka dilakukan penetapan tujuan penelitian, disini tujuan penelitian secara garis besar diidentifikasi untuk dicarikan metode pemecahan masalah yang sesuai, dan yang terakhir adalah studi pustaka dan lapangan, keduanya dilakukan secara bersamaan untuk mengenali alternatif implementasi teori pada lapangan.

3.1.1.Study Pendahuluan dan Identifikasi permasalahan

Fase ini adalah awalan dari penelitian, dimana dilakukan studi pendahuluan sebelum dilakukan proses pengambilan keputusan untuk berfokus pada satu bahasan, setelah potensi permasalahan yang ada teridentifikasi maka ditentukan tema utama penelitian Tugas Akhir ini yaitu *warehouse management*.

3.1.2.Perumusan Masalah penelitian

Merujuk dari tema yang ada maka ditentukan permasalahan utama yang hendak diselesaikan dalam penelitian ini adalah :

→Bagaimana melakukan perancangan ulang sistem penyimpanan dan pengalokasian material.

→Bagaimana perancangan dan pemanfaatan luas area dan jumlah rak yang tepat, berdasarkan klasifikasi material.

3.1.3.Penetapan Tujuan penelitian

Adapun tujuan-tujuan yang ditetapkan untuk dikaji dalam penelitian ini sebagai bahasan utama penelitian antara lain :

→Perencanaan kebutuhan jumlah media penyimpanan dan luas area penyimpanan yang efektif untuk mengantisipasi *peningkatan produksi*.

→Melakukan perancangan ulang sistem penyimpanan dan pengalokasian dalam gudang material Band Instrument.

3.1.4.Study Lapangan

Studi lapangan disini dimaksudkan untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya pada gudang material BI dan hal ini bertujuan untuk mengetahui kondisi awal dari tempat *penelitian, yang meliputi layout, media penyimpanan yang* digunakan dan kapasitas penyimpanan gudang, Selain itu juga untuk mengetahui apakah tempat penelitian sudah sesuai dengan permasalahan yang akan dibahas dan untuk *menentukan aspek-aspek apa saja yang nantinya akan* mempengaruhi penelitian.

3.1.5. Study Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mencari landasan teori-teori dan konsep-konsep utama yang mendukung arah penelitian yang dilakukan, .hasil studi pustaka yang dilakukan akan berupa metode-metode serta tool yang digunakan dalam

pengerjaan penelitian. Dengan mengetahui metodologi serta pengerjaan yang benar, sesuai teori yang ada maka hasil penelitian akan lebih bisa diterima.

3.2. Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data

ini berisi dua langkah berurutan yaitu proses pengumpulan data yang mengumpulkan dan memilah data sehingga hanya data yang benar-benar digunakan yang terkumpul, kemudian dilakukan pengolahan data sesuai tool dan metode yang ditetapkan.

3.2.1Pengumpulan data

Pada tahap ini dikumpulkan berbagai data yang berhubungan dengan objek penelitian, Data-data tersebut dapat berupa data primer yang dikumpulkan melalui pengambilan langsung di lapangan, ataupun berupa data-data sekunder yang diperoleh dari data yang dilakukan perusahaan berupa arsip tentang layout, item yang disimpan dan sebagainya. Setelah data-data yang dibutuhkan terkumpul, kemudian akan dilakukan pemilihan atau sortasi data yang ada untuk ditentukan tingkat kepentingannya dalam mendukung penelitian. Pemilihan ini dimaksudkan selain agar obyek yang diamati dapat lebih spesifik juga untuk merumuskan arah berfikir dalam melakukan penelitian. Data yang dibutuhkan diantaranya adalah :

- Data layout gudang
- Data item yang disimpan dalam gudang
- Data peletakan item pada rak penyimpanan
- Data perencanaan peningkatan produksi produk
- *Data item material pembentuk produk jadi*

3.2.2.Pengolahan data

Pada tahap ini dilakukan pengujian-pengujian yang diperlukan untuk pengolahan data, atau secara garis besar pengolahan data yang dilakukan dapat mengikuti urutan sebagai berikut :

- Konversi kenaikan kedatangan material dengan kapasitas eksisting gudang

Hal ini dilakukan untuk mengetahui kondisi masa depan dari kuantitas barang yang akan disimpan pada warehouse, sehingga dengan mengetahui gap antara jumlah barang yang disimpan nantinya dengan kapasitas saat ini dari tempat penyimpanan maka akan diketahui perkiraan awal luasan dan jumlah tambahan media penyimpanan yang digunakan.

- Perencanaan kebutuhan area gudang serta desain penyimpanan dan pengalokasian yang baru

Setelah diketahui total kuantitatif jumlah barang yang akan menempati space warehouse yang ada maka dapat direncanakan kebutuhan area gudang tambahan dan jumlah media penyimpana yangt dibutuhkan untuk mengantisipasi perubahan yang terjadi.

- Penyesuaian penyimpanan barang sesuai klasifikasi produk

Tujuan dilakukan penyesuaian barang sesuai klasifikasi produk, adalah untuk mempermudah pengalokasian produk pada sistem penyimpanan sehingga proses pengaturan, peletakan dan pengambilan material akan jauh lebih efisien.

3.3.Tahap Perbandingan dan Analisa

Tahapan analisa dan kesimpulan merupakan tahapan akhir dari penelitian yang dilakukan, pada tahap ini dilakukan analisa dari hasil pengolahan yang dilakukan, pada tahap ini pula alasan-alasan dan fenomena yang terjadi dalam pengolahan data diketahui, kemudian pada tahap kesimpulan hasil analisa yang dilakukan dikristalisasi sehingga menjawab tujuan penelitian.

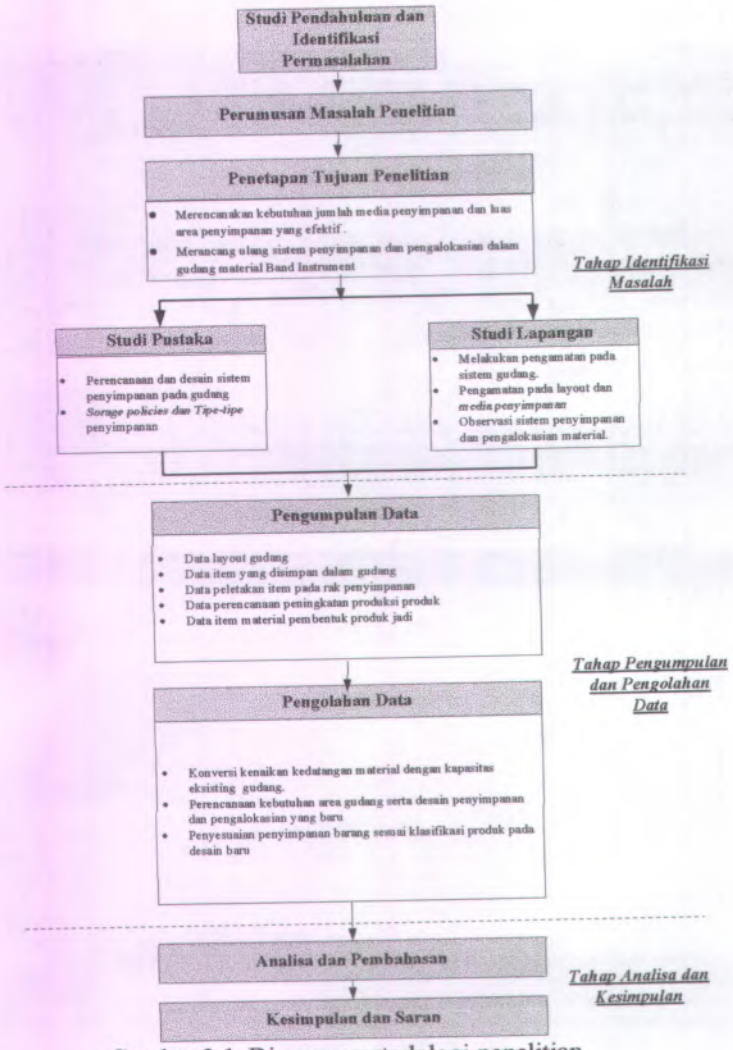
3.3.1. Analisa dan intrepertasi data

Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap hasil perhitungan yang telah dilakukan pada pengolahan data, dan pada tahap analisa inilah diketahui alasan mengapa hasil pengolahan menghasilan penyelesaian seperti yang ada. Dan dari hasil analisa ini pula tingkat penilaian terhadap tujuan penelitian akan diketahui seberapa baik penyelesaian yang telah dilakukan.

3.3.2.Kesimpulan dan Saran

Tahap terakhir dari penelitian tugas akhir ini akan menyimpulkan hasil-hasil analisa dan pengolahan data sebelumnya, kemudian pada tahap ini pula saran yang berhubungan dengan hasil analisa akan diberikan serta saran untuk perbaikan penelitian kedepan.

Flow chart metodologi penelitian dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 3.1 Diagram metodologi penelitian

BAB IV
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1.Gambaran Umum Perusahaan

Pada bagian ini dipaparkan mengenai beberapa hal tentang sejarah perusahaan yang diharapkan mampu mendukung pemahaman dan keterkaitannya dengan penelitian yang dilakukan, terutama sistem yang berjalan pada *warehouse* yang merupakan objek penelitian yang dipilih.

4.1.1.Sejarah perusahaan

PT.Yamaha Musical Products Indonesia didirikan di Indonesia berdasarkan Surat Pemberitahuan Persetujuan Presiden Republik Indonesia No. 216/I/PMA/1997 tertanggal 15 April 1997 merupakan salah satu bagian pelengkap dari pabrik milik *Yamaha Corporation Japan*, yang mulai beroperasi tanggal 15 April 1998. PT. Yamaha Musical Products Indonesia yang berlokasi di Kawasan Industri PIER, Pasuruan diharapkan sebagai pelaku inti dalam pembuatan peralatan musik jenis alat tiup yang telah memiliki pasar terbesar di seluruh dunia. Berikut ini adalah profil lengkap dari PT. Yamaha Musical Products Indonesia :

Nama	: PT. Yamaha Musical Products Indonesia
Alamat	: Jl. Rembang Industri I/36, kawasan Industri (PIER), Pasuruan, Jawa Timur
Telepon/Fax	: (0343) 740290 / (0343) 740291
Berdiri	: Agustus 1997
Beroperasi	: 1 April 1998
Penghargaan	:ISO 9001:2000 & ISO 14001:1996
Jumlah Karyawan	: ± 813 karyawan (per Maret 2005)

Produk : Alat-alat musik tiup beserta spare part dan case.

Sejak mulai beroperasi pada 1 April 1998, PT. Yamaha Musical Products Indonesia telah banyak mengalami perkembangan. Di antara perkembangan tersebut adalah dengan berhasilnya PT. Yamaha Musical Products Indonesia memperoleh penghargaan ISO 14001 dan ISO 9001. Secara lengkap perkembangan PT. Yamaha Musical Products Indonesia sejak berdiri sampai sekarang adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Perkembangan PT. YMPI

Tahun	Bulan	Perkembangan
1997	Agustus	Berdiri
1998	April	Beroperasi
	Mei	Flute Key & Music Case
	Juni	Pianica (Keyboard Harmonica)
	Juli	Flute assy.
1999	Oktober	Clarinet key
2000	Januari	Clarinet assy.
	April	Saxophone key
2001	Januari	ISO 14001:1996 (No. 403940)
	November	ISO 9001:2000 (No. 500043)
2002	Maret	Recorder
	Juni	Saxophone assy.

4.1.2.Sekilas Produksi dan Pemasaran

- PT. YMPI memproduksi bagian-bagian dari peralatan musik Yamaha dan mengekspor produk tersebut ke Jepang, USA dan negara lainnya.
- PT. YMPI memproduksi peralatan musik tiup dan mengekspor produk tersebut ke Asia Tenggara dan negara lainnya.

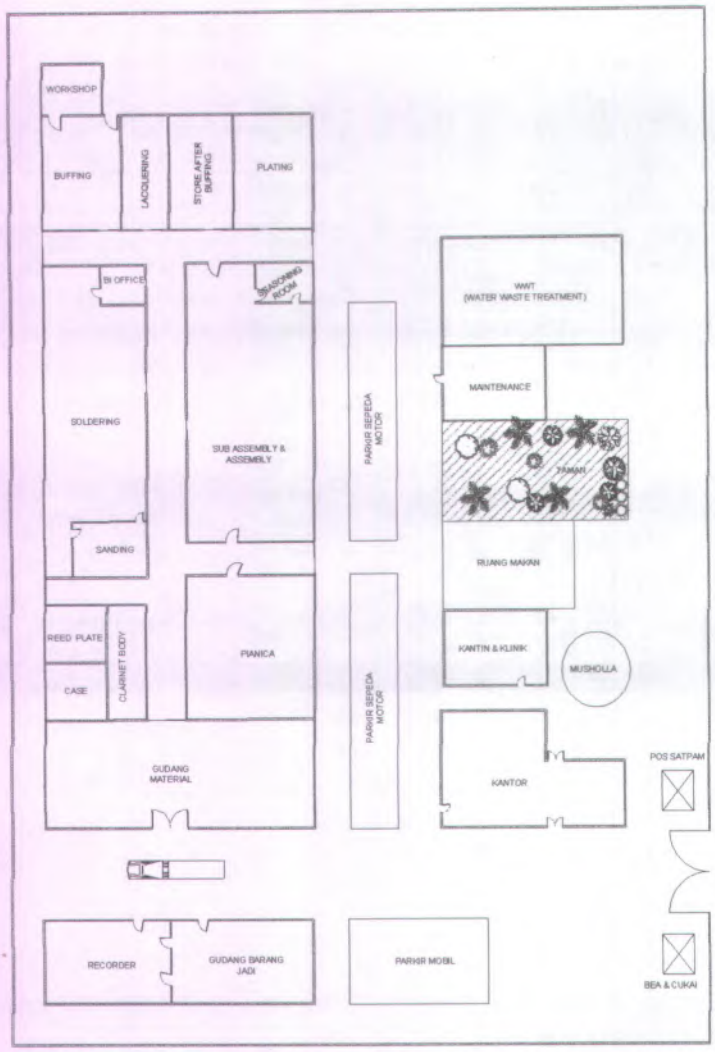
- PT. YMPI memproduksi tas dan koper (case) untuk peralatan musik Yamaha dan mengekspor produk tersebut ke Jepang, USA, dan negara lainnya.
- PT. YMPI memproduksi peralatan-peralatan kecil Yamaha yang lain serta aksesoris untuk memenuhi kebutuhan pasar Indonesia dan ekspor.

4.1.3. Layout Perusahaan

Tata letak di PT. Yamaha Musical Products Indonesia dilakukan dengan meninjau beberapa aspek diantaranya *adalah* :

a. Aliran Proses

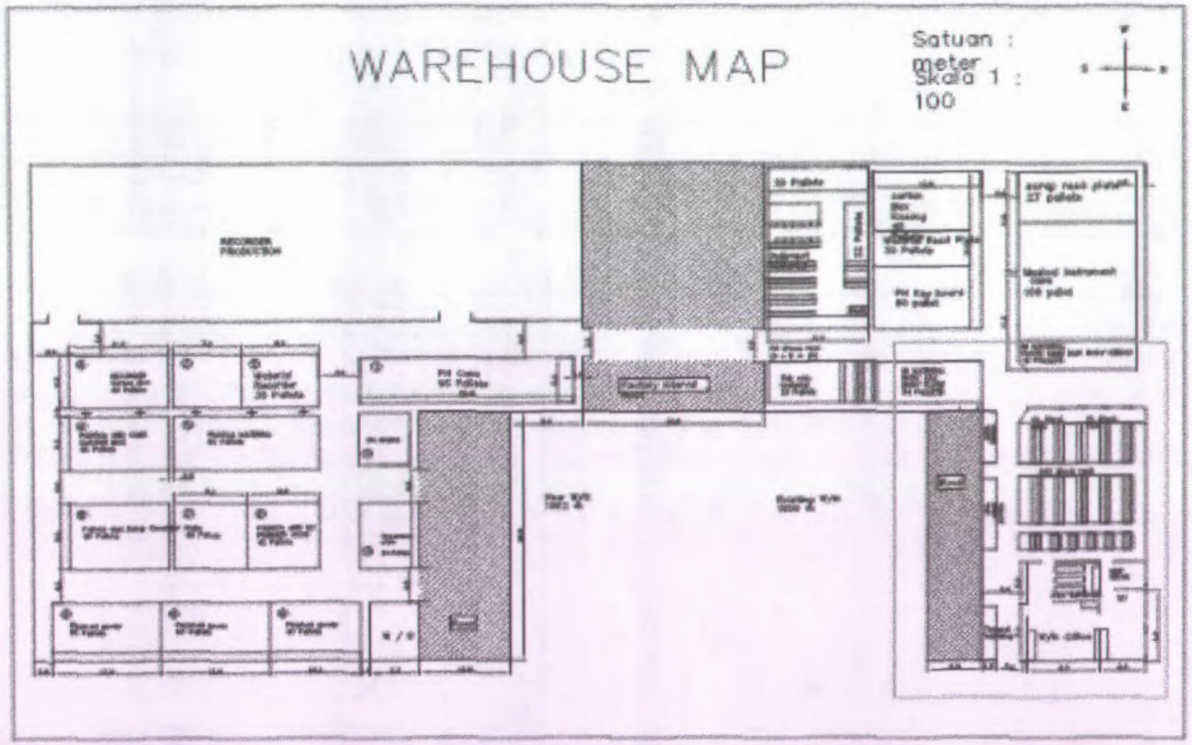
PT. YMPI sangat memperhatikan aliran proses mulai dari gudang meterial awal, packing sampai dengan dikirim lagi ke gudang barang jadi merupakan suatu aliran yang tidak terputus dan menjamin dalam hal transportasi antar stasiun kerja. Disini tata letak mesin diatur berdasarkan kombinasi antara product layout dengan machine layout (*cell layout*) dimana mesin yang sama dikumpulkan untuk mengerjakan produk yang sama, sehingga dari sisi produksi PT.YMPI telah melakukan berbagai pendekatan yang tepat berdasarkan kondisi yang dibutuhkan, berikut adalah gambaran keseluruhan area yang dimiliki oleh PT.YMPI mulai dari area *office*, line produksi hingga *warehouse*.



Gambar 4.1 Layout PT. Yamaha Musical Products Indonesia

4.1.4.Kondisi Gudang pada PT.YMPI

Warehouse Departemen pada PT. Yamaha Musical Product Indonesia (YMPI) memiliki 2 gedung utama yang memiliki luasan 1800 m^2 dan 1900 m^2, aktivitas operasional yang dilakukan pada gudang meliputi penanganan kedatangan material, pembagian material sesuai besaran kanban produk, penyimpanan material bahan baku produksi, penyiapan pengiriman produk, dll. Saat ini dimana semua perusahaan berpacu untuk melakukan efisiensi produksi, dengan melakukan produksi hanya sejumlah barang yang dipesan. Pendekatan ini berimplikasi pada kebijakan inventory yang disimpan pada gudang, keberadaan raw material ataupun *Work In Process* akan ditekan pada taraf seminimal mungkin sehingga tidak ada asset perusahaan yang diam pada gudang. Hal inilah yang juga menjadi semangat pada departemen *warehouse*, namun karena kondisi riil yang dihadapi pada *warehouse* yang memiliki keterbatasan karena terdapat beberapa material penting yang memiliki tingkat ketidakpastian tinggi akan kedatangan dan keberadaannya, maka *warehouse* harus mengizinkan dilakukannya inventory.Gudang penyimpanan material BI adalah yang dibatasi garis, secara luasan gudang material BI hanya kurang lebih seperempat dari keseluruhan luasan *warehouse* yang dimiliki PT YMPI, namun secara output produksi departemen Band Istrument menyumbangkan lebih dari setengah dari keseluruhan produk YMPI. Berikut adalah gambar keseluruhan area *warehouse* yang dimiliki PT Yamaha Musical Product Indonesia :

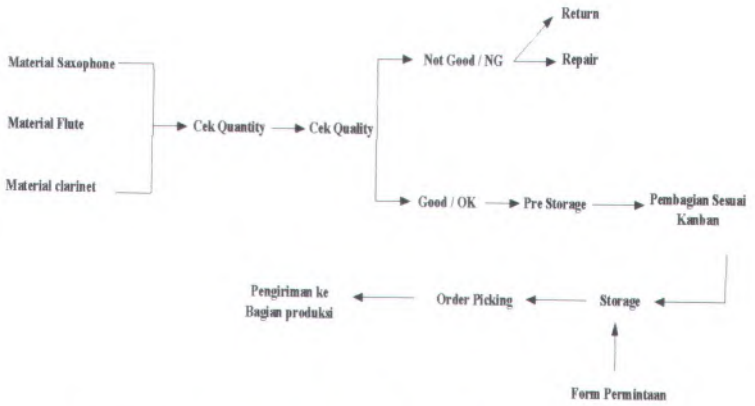


Gambar 4.2. Peta *Warehouse* YMPI

Dari peta *warehouse* diketahui proporsi penggunaan area yang ada adalah :

area Aktivitas operasional pada departemen BI secara singkat adalah

Material datang → *Storage* → Pengiriman ke bagian produksi, atau lebih detailnya:



Gambar 4.3 Aliran proses material pada gudang

Pertama kali material datang pihak gudang akan melakukan pengecekan secara kuantitas kiriman, kemudian material akan dilakukan pengecekan secara kualitas oleh departemen QC yang ada pada departemen *Warehouse*, dari sini ada 2 kemungkinan keadaan material, yang pertama material dalam kondisi baik sehingga bisa dilakukan proses bagi material (sesuai kanban), dan yang kedua adalah NG (*Not Good*), sehingga harus melewati proses perbaikan atau dikembalikan pada supplier. Setelah dilakukan proses bagi material maka *order picker* akan meletakkan material pada media penyimpanan sebelum nantinya material dikirimkan pada bagian produksi.

Material *Band Instrument* diklasifikasikan sesuai seri itemnya saat dilakukan penyimpanan pada rak di gudang. Pendekatan yang saat ini digunakan dalam pengklasifikasian penyimpanan material adalah klasifikasi ABC yang membagi material sesuai arus perputarannya, aturan yang diberlakukan saat ini adalah material yang terus bergerak kurang dari satu bulan dalam 3 bulan terakhir akan diklasifikasikan dalam klasifikasi A, bila bergeraknya antara 1-3 bulan maka material diklasifikasikan sebagai klasifikasi B, dan klasifikasi C bila material tetap pada rak penyimpanan lebih dari 3 bulan.

4.2. Pengumpulan Data

Langkah selanjutnya adalah mengumpulkan data-data dan informasi yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan, adapun data yang diperlukan dalam penelitian ini, antara lain :

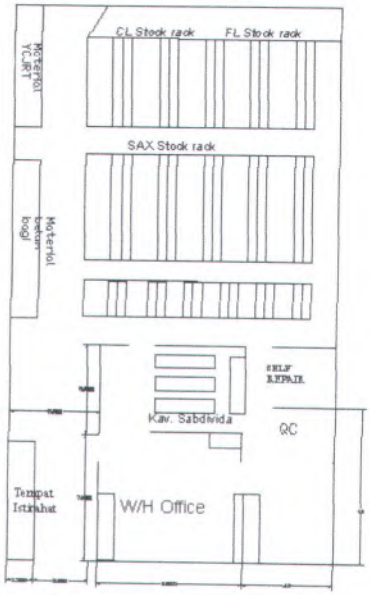
1. *Map* dan ukuran *warehouse*.
2. Jumlah dan jenis media penyimpanan.
3. Data komponen yang disimpan dalam gudang
4. Laju pergerakan material
5. Kenaikan permintaan yang terjadi.

4.2.1. *Map* dan ukuran *warehouse*

Pengumpulan data *map* dan ukuran yang dimiliki *warehouse* disini dilakukan untuk memberikan penggambaran kondisi fisik sistem, dengan diketahuinya ukuran w*arehouse* yang dimiliki maka proses perencanaan dalam menghadapi peningkatan material simpan dalam w*arehouse* akan memungkinkan untuk dilakukan. Tingkat ketelitian pengamatan ukuran *warehouse* akan sangat mempengaruhi hasil rancangan yang diperoleh, dari pengukuran yang dilakukan terhadap w*arehouse* material *Band instrument* diketahui luasan potensial yang digunakan berbentuk persegi panjang dengan ukuran 12,5 meter x 17,5 meter, fakta ini akan dijadikan acuan dasar dalam

perancangan yang dilakukan. Kemudian dari segi pemanfaatan ruang yang potensial digunakan untuk melakukan ekspansi bila area penyimpanan rak yang saat ini tidak lagi mampu menampung, maka daerah penyimpanan pallet yang berada di seberang jalan dari area penyimpanan flute dan clarinet dapat digunakan.

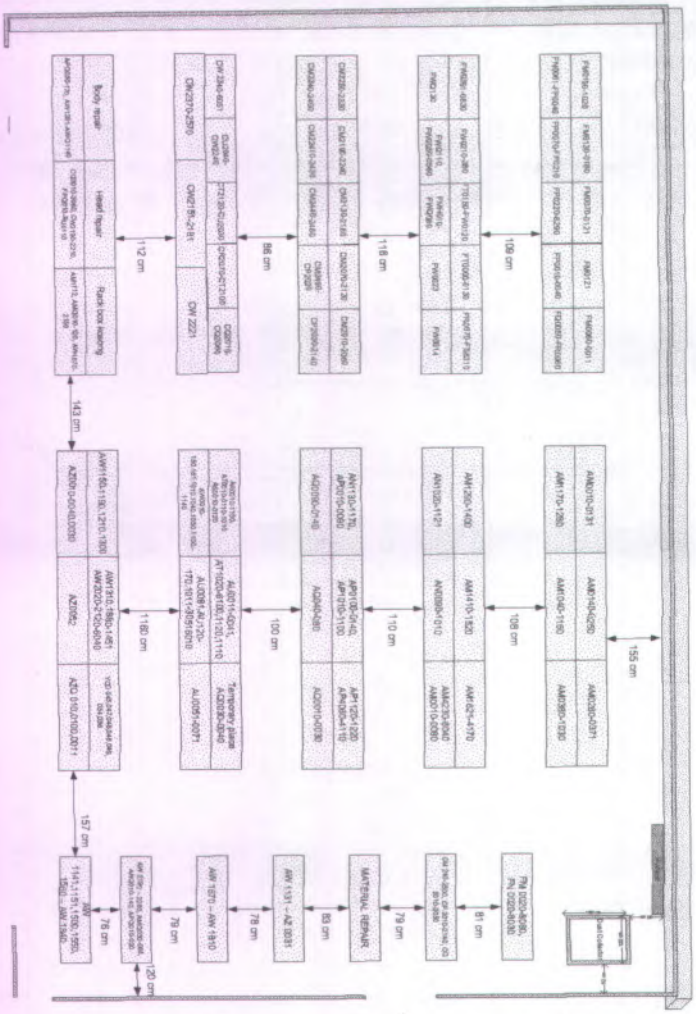
Luasan yang diteliti berfokus pada area *warehouse Band instrument* yang hanya berupa rak saja, hal ini dilakukan untuk menjaga fokus penelitian, tujuannya bukan untuk memecahkan seluruh permasalahan yang ada, namun bagaimana dari pengamatan satu segi saja akan menjadi *trigger* bagi bermunculannya banyak pemikiran lainnya untuk lebih mengefektifkan keseluruhan aspek yang ada.



Gambar 4.4 Area *Warehouse Band instrument*

Gambar diatas merupakan gambar keseluruhan area yang dimiliki *warehouse Band instrument* mulai dari Office, dept repair, QC, Dept pembagian, dan area penyimpanan rak sendiri, pada internal penyimpanan rak sendiri masih dibagi-bagi menurut

kelompoknya masing-masing, secara umum material yang disimpan pada rak memiliki 4 kelompok utama, yang peletakkanya dapat dilihat pada gambar berikut ini ;



Gambar 4.5 Penglokasian material pada rak

Bila ukuran gambar pengalokasian pada rak dilihat secara lebih detail, maka akan terlihat jelas bahwa banyak potensial daerah yang masih cukup lenggang, kemudian dari segi aturan penentuan lebar *Aisle* terlihat antar gangnya masih banyak yang berbeda lebarnya, hal ini disebabkan sudah terlalu lamanya area *warehouse Band Instrument* ini tidak dilakukan pembenahan untuk merapikan dan melakukan usaha untuk mengefektifkan penyimpanannya.

4.2.2.Jenis Material yang disimpan

Tipe material yang disimpan dalam area penyimpanan gudang *Band instrument* terdiri dari 4 kelompok area penyimpanan yang berbeda, yang terdiri dari 2 kelompok Saxophone, yaitu Saxophone tipe *'Q' Class*, atau Saxophone yang dijual setengah harga dan Saxophone biasa, dan masing-masing satu kelompok Clarinet dan Flute, meskipun nantinya pada final produk masih dibedakan kembali menjadi tipe-tipe yang berbeda namun pihak gudang hanya melakukan pelayanan berdasarkan permintaan dari departemen produksi saja. Secara teknis, tipe produk penyusun produk tidak diketahui departemen *warehouse*, sehingga dalam melakukan penetaan pengalokasian material pada area penyimpanan hanya dilakukan berurutan mengikuti kode yang dimiliki material yang telah distandartkan dari jepang, sebagai akibatnya proses penyimpanan dan pengalokasiannya banyak terjadi ketidakefektifan dan salah satunya adalah dalam hal proses *material handling*nya.

Adapun keempat kelompok tipe produk yang dimiliki *warehouse Band instrument* antara lain :

- Saxophone
- Saxophone 'Q' Class
- Clarinet
- Flute

Dalam penyimpanan saat ini keempat tipe material diatas dialokasikan secara khusus (*Dedicated*) dalam menempati Area penyimpanan yang ada, hal ini dimaksudkan untuk memudahkan

proses pengambilan material yang diperlukan. Penggambaran ini dapat dilihat pada Lampiran, yang menunjukkan posisi material berdasar penempatan rak-nya pada area *warehouse*.

4.2.3.Jumlah dan jenis media penyimpanan.

Material yang disimpan dalam areal penyimpanan material *Band Instrument* secara umum terdiri dari 2 jenis media penyimpanan, yaitu Rak dan Pallet, namun dalam penelitian yang dilakukan, proses perencanaan hanya dilakukan terhadap material yang disimpan dalam Rak, karena material yang disimpan dalam pallet hanyalah material pendukung yang dalam segi kuantitas masih jauh lebih sedikit dibandingkan material yang disimpan dalam rak.

Pada areal penyimpanan material, bentuk luasan yang ada dibatasi oleh adanya jalan utama pada gudang yang tidak memungkinkan untuk dilakukan perluasan pada area yang sama bila dilakukan penembahan rak, kecuali pada area tersebut dilakukan efisiensi dan pengaturan jumlah dan lebar *aisle* antar rak yang tepat, sehingga pemanfaatan lebar ruang akan mampu menampung penambahan rak yang terjadi, meskipun dalam batasan tertentu. Pada areal penyimpanan material, digunakan tiga jenis rak yang masing-masingnya memiliki jumlah tertentu, perbedaan jenis rak ini terjadi karena penembahan material yang memiliki kuantitas dan bentuk yang lebih beragam karena pengembangan produk baru, maka hingga kini masih tetap digunakan ketiga jenis rak ini, untuk jenis rak yang pertama dan kedua, yang berdimensi panjang, lebar, dan tinggi 180 cm x 60 cm x 180 cm, sehingga secara efektif satu rak membutuhkan luas area 180 x 60 cm pada area penyimpanan, yang membedakan keduanya adalah jumlah susun yang dimiliki yaitu susun 4 dan susun 5, jenis rak ini biasa digunakan untuk menyimpan material Saxophone baik untuk kelompok 'Q' Class ataupun kelompok biasa, dan untuk tipe rak ketiga yang berdimensi panjang, lebar, dan tinggi 100 cm x 60 cm x 180 cm, serta membutuhkan luas area 100 x 60 cm pada area penyimpanan, untuk jenis ketiga ini

sebagian besar digunakan untuk menyimpan material Clarinet dan Flute. Secara keseluruhan jumlah rak yang dimiliki *warehouse Band instrument* PT. Yamaha Musical Product Indonesia, antara lain :

Tabel 4.2 Jenis Rak yang saat ini digunakan

jenis rak	Volume (cm^2)	Volume (m^2)	tiap susun (cm^2)	dimensi	jumlah rak
susun 5	1,341,600	1.34	268,320	180 x 60	19 unit
susun 4	1,323,712	1.32	330,928	180 x 60	27 unit
susun 6	698,544	0.7	116,424	100 x 60	35 unit

4.2.4.Data material simpan pada *warehouse*

Warehouse material *Band instrument* (BI) yang merupakan area penyimpanan material Saxophone, Clarinet, dan Flute hanyalah salah satu *Warehouse* yang dimiliki YMPI, namun produk akhir yang berasal dari area penyimpanan inilah yang merupakan produk unggulan yang dimiliki PT. YMPI, secara keseluruhan material yang digunakan dalam produksi terdiri dari direct material (material yang disimpan dalam rak), dan indirect material yang disimpan dalam area khusus bersama bahan indirect lain untuk produksi keseluruhan produk perusahaan. Jumlah item yang digunakan untuk memproduksi keempat jenis produk akhir dari Saxophone, Flute, dan Clarinet berjumlah sekitar 1350 item material, namun dari jumlah tersebut direct material yang disimpan dalam rak *Band instrument* terdiri dari 905 item material.

tabel 4.3 jumlah material pada *warehouse* BI

Jenis material	Jumlah item material
Saxophone	410
Saxophone 'Q' Class	108
Flute	196
Clarinet	191
Total Material	905

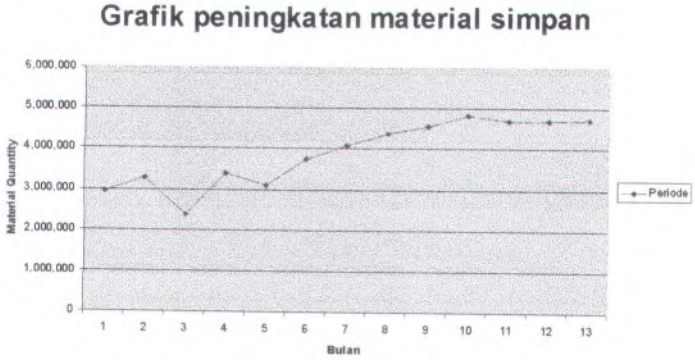
Adapun untuk jumlah lengkap dari jenis dan jumlah material yang disimpan dalam rak pada *warehouse Band instrument* dapat dilihat dari tabel data pada Lampiran.

4.2.5. Laju peningkatan produksi

Dari sejumlah 905 item yang disimpan pada rak penyimpanan material *Band instrument*, diketahui 895 item mengalami pergerakan selama bulan April 2006, hal ini membuktikan bahwa hampir semua material yang disimpan pada *warehouse* Band Instrument merupakan material yang memiliki *turn over ratio* yang tinggi, sehingga sangat wajar bila dalam peletakan dan pengalokasian pada area penyimpanan yang salah akan sangat berdampak pada biaya *material handling* yang terjadi, sehingga dengan berdasarkan pada fakta inilah penelitian ini dilakukan untuk melihat potensi sejauh mana teori yang ada memberikan kontribusi pada praktek nyata di lapangan.

Dari data permintaan material selama bulan April 2006, dilakukan pemilahan untuk mengetahui pergerakan material selama bulan April, dan diketahui selama bulan April 2006, hari efektif kerja diketahui 18 hari, jumlah jenis material yang bergerak 895 item dengan kuantitas yang berbeda-beda, sehingga dari perhitungan ini dapat dilakukan pembagian untuk mengetahui kelompok-kelompok produk berdasarkan klasifikasi yang dikenakan terhadap kelompok tersebut, dalam melakukan pengelompokan untuk memudahkan proses pengambilan sering digunakan pengklasifikasian berdasarkan laju pergerakan material yang biasa dikenal dengan klasifikasi ABC, karena aturan pengalokasian pada gudang mengikuti kaidah pareto yang menekankan peletakan 20% produk yang memiliki 80% pergerakan digudang diletakkan pada area paling mudah dijangkau. Hal inilah yang mendasari penelitian ini dilakukan, ditambah dengan tingkat kenaikan yang terjadi pada periode mendatang. Maka dilakukannya penelitian untuk menilai potensi perbaikan yang mungkin dilakukan akan sangat membantu, ditambah dengan proyeksi peningkatan yang terjadi. Laju

peningkatan materil simpan pada *warehouse* Band Instrument dapat dilihat pada grafik berikut :



Gambar 4.6 grafik peningkatan material simpan

grafik diatas adalah pergerakan kedatangan material pada *warehouse* mulai September 2005 hingga September 2006, perencanaan yang dilakukan berdasarkan data kondisi material tertinggi pada bulan September 2005 hingga maret 2006, untuk dibandingkan kondisi dengan kondisi tertinggi penyimpanan pada rentang April hingga September 2006, hal ini dikarenakan peningkatan produksi yang terjadi akan berlangsung 2006, namun bulan April akan lebih menunjukkan representasi peningkatan yang terjadi. sehingga dari pembandingan dan grafik dapat dilihat bahwa peningkatan terbesar terjadi pada bulan Juni 2006.

4.3. Pengolahan Data

Kegiatan pengolahan data yang dilakukan mencakup beberapa langkah, yaitu antara lain: menentukan tingkat kenaikan material simpan yang terjadi, perhitungan kebutuhan rak berdasarkan peningkatan yang terjadi, kemudian dilakukan pembangunan alternatif layout berdasarkan keterbatasan pada bentuk dan luas ruang penyimpanan, dan untuk melakukan pemilihan alternatif rancangan terbaik akan dilakukan perbandingan jarak *material handling*, dengan metode yang

digunakan adalah *Vehicle Routing Problem* (VRP), yang mengasumsikan area *warehouse* adalah sebuah wilayah yang memiliki titik-titik pengambilan, sehingga perhitungan dapat dilakukan dengan analogi tersebut.

4.3.1 Penentuan tingkat kenaikan yang terjadi

Penentuan tingkat kenaikan yang dilakukan berdasarkan data BOM (*breakdown of material*) departemen produksi, pada bulan Mei 2006 hingga Septembar 2006 dengan pertimbangan puncak peningkatan produksi yang terjadi akan terjadi pada rentang tersebut.

Proses penentuan peningkatan yang terjadi diawali dengan proses rekap data material saat ini (September 2005 hingga Maret 2006), kemudian dibandingkan dengan data BOM bulan April 2006 hingga September 2006, data BOM yang digunakan menggambarkan jumlah item yang dibutuhkan departemen produksi ditambah jumlah *Beginning Quantity* sebagai material yang tidak bergerak yang merupakan inventory sebelumnya, Sehingga penjumlahan keduanya merupakan jumlah material yang akan disimpan pada area *warehouse* nantinya. Dengan mengetahui nilai maksimum jumlah material yang disimpan antara bulan April hingga September 2006, akan diketahui berapa jumlah rak tambahan yang diperlukan. Dari pembandingan yang dilakukan diketahui tingkat kenaikan rata-rata yang terjadi pada tiap kelompok itemnya, sehingga diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 4.4 perbandingan peningkatan yang terjadi.

Jenis material	Quantity material flow saat ini	Quantity material flow akan datang	Prosentase peningkatan
Saxophone	2,014,888	2,212,595	9.81%
Flute	839,713	965,920	15.03%
Clarinet	1,479,428	1,797,768	21.52%
Rata-rata	1,444,676	1,658,761	14.82%

Hasil ini didapatkan dengan menyimpulkan hasil rekap data pada quantity material sebelum dan setelah terjadinya peningkatan, yang dalam hal ini digunakan *time frame* periode sebelum adalah antara September 2005 hingga Maret 2006, dan periode setelah terjadinya peningkatan adalah April 2006 hingga September 2006.

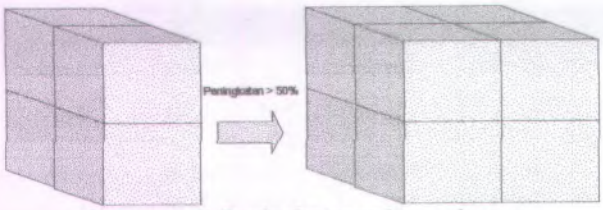
Dari data peningkatan kuantitas material diatas diketahui prosentase peningkatan flow terbesar terjadi pada kelompok clarinet sebesar 21.52%, data diatas tidak termasuk beginning quantity yang dimiliki tiap kelompok material, namun bila kenaikan jumlah material awal diperhitungkan dalam melakukan perhitungan kenaikan yang terjadi, maka akan didapatkan hasil :

Tabel 4.5 perbandingan peningkatan yang terjadi + *beginning Quantity*

Jenis material	Quantity material kini	Quantity material akan datang	Prosentase peningkatan
Saxophone Saxophone 'Q' Class	3,397,144	3,715,484	9.37%
Flute	5,137,212	5,334,919	3.85%
Clarinet	1,484,293	1,610,500	8.50%
Total	10,018,649	10,660,904	

Pada perhitungan kedua, dengan mempertimbangkan *Beginning Quantity*, peningkatan terbesar justru terjadi pada saxophone sebesar 9.37%, pada Saxophone sendiri pada lapangan dibedakan atas 2 kelompok meskipun secara kuantitas akan jauh berbeda. Perhitungan detail pada Saxophone akan dilakukan bersamaan dengan perhitungan-perhitungan yang dibutuhkan selama penelitian. Pada tabel juga ditemukan bahwa jumlah item tertinggi dimiliki oleh Flute, meskipun dari segi peningkatan produksi masih kurang menonjol. Hal ini berbeda saat kita berada pada lapangan, pada area *warehouse Band instrument* jumlah rak yang dibutuhkan sebagai media penyimpanan, serta luasan area bagi penyimpanan material Flute terbilang biasa, bahkan jauh lebih kecil bila dibandingkan dengan Saxophone, dan sedikit berimbang dengan Clarinet, hal ini sangat dimungkinkan karena dimensi yang dimiliki material flute cenderung lebih kecil

dibandingkan material dari kelompok lainnya, berdasar fakta inilah maka dalam perancangan yang dilakukan akan digunakan satuan agregat untuk menyatukan semua material yang simpan. Berdasarkan pengamatan pada area *warehouse*, diketahui ternyata sekitar 90% material yang ada menggunakan box berbentuk balok yang berukuran 12cm x 22cm x 29cm, yang kemudian box tersebut diletakkan pada salah satu *shelve* (susun) dari rak. Pada perhitungan kenaikan kebutuhan area penyimpanan yang dilakukan jumlah item yang ada dikonversikan dalam bentuk volume box yang digunakan, karena sistem yang ada merupakan *dedicated storage policies*, maka pada setiap kenaikan material simpan yang lebih dari 50%, akan dibutuhkan luasan maksimal yang sama dengan material awal, hal ini dikarenakan sistem alokasi material yang digunakan mengikuti *dedicated storage policy*, yang cenderung membutuhkan luasan yang cukup besar. Sisi baik dari dilakukannya aturan ini adalah untuk menjamin operasi yang berjalan tetap menerapkan aturan *First In First Out* (FIFO). Atau dapat diperjelas dengan ilustrasi gambar berikut ;



Gambar 4.7 Peningkatan volume simpan

Dari perhitungan yang dilakukan, penggunaan ruang pada rak, perbandingan kapasitas simpan material pada tiap rak berdasarkan volume yang digunakan dapat dilihat pada Lampiran. dari data pada Lampiran diketahui ternyata utilitas yang dimiliki sudah sangat tinggi, namun yang terlihat hanyalah kapasitas maksimum penyimpanan yang dimiliki, untuk kondisi riil utilitas hanya terpakai rata-rata 50% saja, hal inilah yang menjadi kelemahan dari *storage alocation* menggunakan metode *dedicated storage policy*.

4.3.2 Perhitungan kebutuhan rak

Untuk mengetahui kebutuhan rak pada periode mendatang, maka hasil perhitungan estimasi kebutuhan volume tiap item yang telah didapatkan, akan digunakan untuk menentukan perlu tidaknya dilakukan penambahan rak, proses peletakan volume material dengan kapasitas yang tersedia pada rak dilakukan dengan mengkombinasikan volume material satu sama lain untuk disesuaikan dengan volume yang tersedia pada rak. Dari proses yang dilakukan diketahui penambahan rak yang harus dilakukan hampir seragam, namun material Saxophone saja yang membutuhkan lebih banyak rak penyimpanan, atau lebih lengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut ;

Tabel 4.6 Perbandingan kebutuhan rak saat ini dan yang akan datang

Kebutuhan Rak					
Tipe	Susun	Today's capacity (Volume)	Next Capacity (Volume)	Jumlah rak saat ini	Jumlah rak akan datang
Saxophone	4 & 5	39,823,157	44,344,989	32	35
Saxophone 'Q' Class	4 & 5	2,574,195	4,871,685	4	5
Flute	6	14,278,654	14,439,798	21	22
Clarinet	6	12,840,807	13,073,655	19	20

Untuk perhitungan kebutuhan rak dan peletakan material pada tiap rak-nya dapat dilihat pada Lampiran .

4.3.3. Membangun alternatif layout

Proses pertama yang dilakukan dalam men-*generate layout pada area warehouse Band instrument* adalah dengan melihat kecukupan area yang ada dibandingkan kebutuhan area sebenarnya, menurut model matematis Askin dan Standrige. (1993) yang memungkinkan panjang dan lebar dari gudang *dengan informasi yang berhubungan dengan rak*. Dalam penentuan jumlah baris dan kolom dari rak yang dibutuhkan untuk menyimpan sejumlah maksimum n item. Dalam n area

penyimpanan dengan panjang dan lebar yang sama. Maka saat kita mengetahui jumlah baris dan kolom yang dibutuhkan untuk menyimpan sejumlah *n* item, akan kita ketahui panjang dan lebar yang dibutuhkan untuk luasan gudang, juga akan disediakan sejumlah *allowance* untuk *aisle* yang dibutuhkan. Dengan mendefinisikan x dan y adalah jumlah baris dan kolom area rak, dan diketahui total panjang *aisle* yang dibutuhkan sebanding dengan perkalian dari jumlah area horizontal rak dengan proporsi lebar aisle dan penggunaan rak pada area horizontalnya, dinotasikan dengan *a*, dan total lebar *aisle* yang dibutuhkan adalah sebanding dengan perkalian dari jumlah area vertikal rak, dan proporsi pada area vertikal yang dinotasikan dengan *b*, sehingga panjang dari *warehouse* adalah $ax + x$ dan lebarnya adalah $by + y$. Jika dilakukan minimasi jarak transportasi searah dari pintu masuknya adalah dengan model sebagai berikut :

Model 1

Minimize $$\frac{x(a+1)+y(b+1)}{2}$$

Subject to $x\,y\,z \geq n$

x, y adalah integer.

Karena jarak yang ditempuh dari ujung ke ujung pada warehouse bervariasi dengan nilai maksimum [x(a + 1) + y(b + 1)] dan jarak minimumnya adalah nol, sedangkan jarak rata-rata yang ditempuh adalah [x(a + 1) + y(b + 1)]/2, sehingga fungsi objektifnya adalah *dengan meminimasi rata-rata jarak yang ditempuh. Dengan* menggunakan nilai dari persamaan x y z = n, dapat kita temukan nilai yang lain :

$$x\,y\,z = n$$

sehingga $$x = \frac{n}{yz}$$

maka *unconstrained* objetifnya adalah

$$\frac{n(a+1)/yz + y(b+1)}{2}$$

dengan diturunkan terhadap y dan hasil turunannya = 0, maka akan kita dapatkan

$$\frac{-n(a+1)}{2y^2z} + \frac{b+1}{2} = 0$$

Setelah dilakukan simplifikasi lagi akan diperoleh :

$$y = \sqrt{\frac{n(a+1)}{z(b+1)}} \text{ dan } x = \sqrt{\frac{n(b+1)}{z(a+1)}}$$

rumusan diatas mengisyaratkan satuan yang sama dalam perhitungan perencanaan yang ada, maka pada area *warehouse* digunakan satuan box yang memiliki ukuran 20 cm x 20 cm, dengan menggunakan ketinggian maksimum adalah 6 tingkat, maka unit maksimum yang akan dialokasikan pada area *warehouse* adalah 6108 unit box, dengan menggunakan perbandingan a adalah perbandingan jumlah alokasi box pada areal horizontal, dengan lebar tiap aisle adalah sebanding dengan 5 box dan b adalah perbandingan pada areal vertikal, sehingga diketahui notasi yang ada antara lain :

n = 6108 unit
a = 25 / 57
b = 30 / 33
z = 6 unit

sehingga dengan rumusan yang ada diperoleh ;

$$y = \sqrt{\frac{6108(25/57+1)}{6(30/33+1)}} = 27.69 \text{ kolom}$$

$$x = \sqrt{\frac{6108(30/33+1)}{6(25/57+1)}} = 36.75 \text{ kolom}$$

atau x = 37 unit kolom dan y = 28 unit kolom, sehingga dapat diperhitungkan daya tampung sebenarnya dari areal yang ada adalah 28 x 37 x 6 atau setara dengan 6216 unit, atau 108 unit tambahan. Sehingga bila hasil yang diperoleh ditransformasikan pada ukuran *warehouse* sebenarnya maka kebutuhan area pada peningkatan yang terjadi adalah :

panjang *warehouse* = ax + x
= (30 / 33)*37(20cm) + 37*(20cm)
= 1412.72 cm
lebar *warehouse* = by + y
= (25 / 57)*28 (20cm) + 28*(20cm)
= 805.61 cm

Sehingga dengan dimensi saat ini yang memiliki panjang 1750 cm dan lebar 1250 cm, maka secara perhitungan, tidak lagi diperlukan penambahan luas area untuk menampung peningkatan yang terjadi.

Kemudian dari luasan yang ada dilakukan proses *generating* rancangan, unsur-unsur utama dalam pembangunan rancangan adalah lebar *aisle* yang tepat berdasarkan tipe lalu lintas yang ada. Berdasarkan Sritomo (2000), standart jalan lintasan (*aisle*) yang direkomendasikan adalah ;

Tabel 4.6 Lebar *Aisle* yang direkomendasikan

[illegible]	Lebar beban/beban [illegible] (meter)	Lebar jalan lintasan (meter)
Hanya orang yang bergerak, melintas 2 arah	0	1
jalan lintasan antar departemen yang dilewati orang dan gerobak/ kereta dorong, satu arah dan tidak bisa untuk putar balik	0.75	1.5
truk pengiriman barang dimana operator gudang harus bergerak mengelilingi truk saat melakukan kegiatan	1.5	2
Jalan lintasan satu arah yang dilewati truk forklift	1.5	2.25
Jalan lintasan dua arah yang dilewati truk forklift	3	4.5
jalan lintas dua arah yang dilewati tractor trailer trains	3	4.5
jalan lintasan 2 arah yang dilewati mobil crane atau truk besar	0	5

Sumber:Sritomo, 2000

Dari pengukuran terhadap lebar rak yang digunakan, lebar troley yang sering digunakan untuk pelayanan order picking memiliki lebar 50 cm, bila digunakan jalan lintasan antar departemen yang dilewati orang dan kereta dorong, satu arah dan tidak bisa untuk putar balik, digunakan sebagai dasar penentuan lebar *aisle*, dan perbandingan nilai yang dimiliki digunakan

sebagai dasar perancangan model layout *warehoouse*, maka lebar *aisle* rancangan adalah 2 x 0.5 cm atau rata-rata 100 cm.

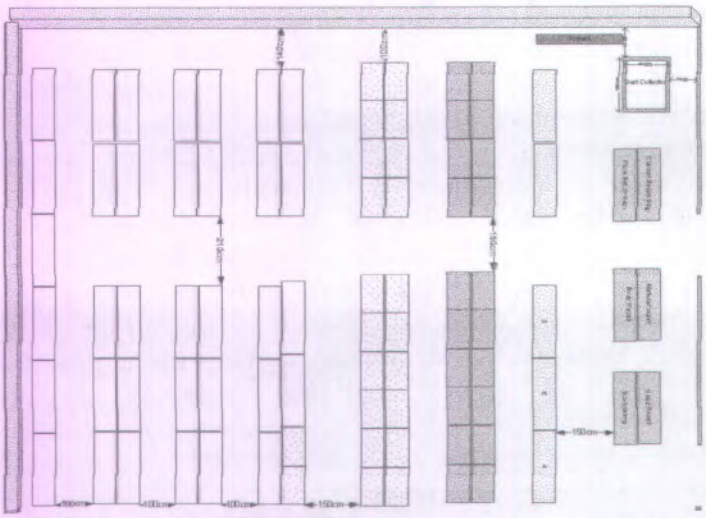
Dari usaha generating rancangan yang dilakukan dengan berdasarkan orientasi rak ada 3 alternatif orientasi usulan, yaitu pengaturan vertikal, pengaturan horizontal (saat ini), dan mix keduanya, dari usaha yang dilakukan hanya 2 model yang memungkinkan untuk digunakan yaitu model vertikal dan horizontal, untuk model gabungan (*mix*) kelemahan utamanya adalah pada lintasan pengambilan (*picking lines*) yang harus terpotong oleh penempatan rak yang ada, selain dari jumlah rak, lebar *aisle* untuk melakukan penataan juga diperlukan penentuan prioritas antar kelompok material yang ada untuk lebih dekat pintu I/O daripada kelompok produk yang lain.

Tabel 4.7. Penentuan ABC Class pada grup material

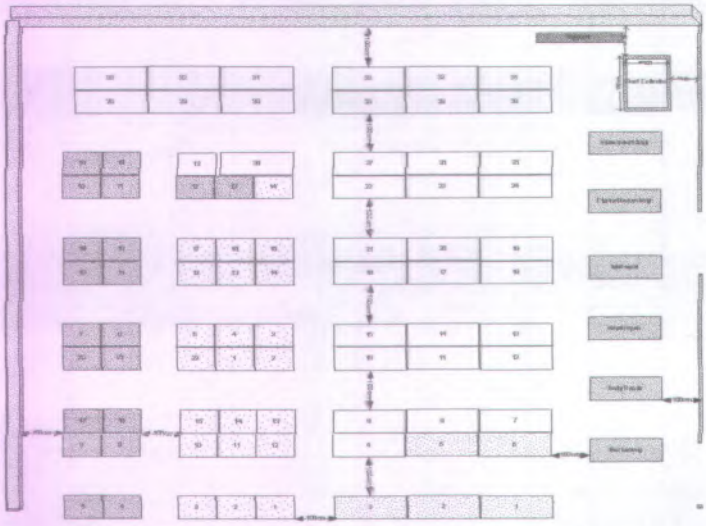
Group ABC analysis			
Tipe produk	frekuensi permintaan per bulan rata-rata	Jumlah tipe bergerak	Jumlah Item
Saxophone 'Q' Class	11.34	68	2,084
Saxophone	8.40	346	60186
Flute	10.35	169	112936
Clarinet	10.69	174	48166

Tipe produk	Freq x jumlah Item	Jumlah tipe bergerak	% kumulatif Freq x jumlah item	% kumulatif jumlah item	Rank based on Frequency	ABC class
Saxophone 'Q' Class	682,702	68	28.64%	2.25%	1	A
Clarinet	514,704	174	50.24%	15.98%	2	A
Flute	1,168,583	169	99.27%	40.72%	3	B
Saxophone	17,503	346	100.00%	100.00%	4	C
TOTAL	2,383,492	757				

dari skenario yang dilakukan 2 usulan layout tersebut adalah :



Gambar 4.8 Alternatif 1 vertikal model



Gambar 4.9 Alternatif 2 horizontal model

Dari kedua model tersebut, selanjutnya akan dilakukan analisa perbandingan *material handling* untuk menentukan tingkat kelayakan model dibandingkan model lainnya.

4.3.4. *Storage* Policies

Pada area *warehouse* dikenal beberapa macam *Storage policy* yang memungkinkan operasi pada *warehouse* berjalan lebih efektif, misalkan *Cube per Order Indext (COI)*, yang merekomendasikan barang dengan dimensi dan ukuran lebih besar untuk diletakkan lebih dekat dengan area I/O sehingga operasi *material handling* akan berjalan lebih efektif.

Pada area *warehouse Band instrument* pada PT. YMPI dimana dimensi produk yang disimpan sangat kecil, maka model *Storage policy* yang tepat adalah berdasarkan arus keluar masuk material, dari data frekuensi permintaan tersebut akan didefinisikan material dari kelompok apa dan tipe keberapa untuk diletakkan dimana, sehingga operasi order picking yang sangat memakan biaya dapat ditekan, dari data perputaran produk pada bulan April akan dilakukan pengelompokan berdasarkan klasifikasi ABC (*ABC storage policy*), hal yang pertama dilakukan adalah dengan mengetahui frekuensi permintaan dari tiap item produk setiap bulannya (pada penelitian digunakan data bulan April 2006, bulan April termasuk periode dimana arus peningkatan produksi mulai terjadi, sehingga bisa menggambarkan variasi permintaan bulan-bulan mendatang). Hasil rekap data pengelompokkan frekuensi, dan rata-rata *order pick size* dapat dilihat pada Lampiran, kemudian setelah diketahui frekuensi dan ukuran tiap pengambilan tiap itemnya akan dilakukan perhitungan, penentuan kelas material berdasarkan ABC *Storage policy*, secara umum dapat ditentukan dengan 2 metode yang pertama adalah dengan model matematis, namun kelemahan metode ini kita harus mengetahui targetting prosentase jumlah item yang termasuk pada kelas A, B, dan C disini digunakan konstanta A, kemudian dari persamaan akan diketahui nilai prosentase lebar tiap kelasnya.

Model Matematis ;

$$Y = \frac{(1+A)X}{A+X} \quad A = \frac{X(1-Y)}{Y-X}$$

Namun metode penentuan klasifikasi ABC yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode yang berdasarkan perankingan material sesuai frekuensi pergerakan material, dimana keseluruhan material dirankingkan sesuai frekuensi perputaran penggunaannya, sehingga hasil yang diperoleh bisa lebih menggambarkan proporsi 20% / 80%.

Berikut adalah penghitungan klasifikasi ABC pada kelompok material Saxophone 'Q' Class, data yang diperoleh pada bulan April 2006 material kelompok ini yang bergerak sebanyak 107 jenis material, dengan menggunakan rumusan yang ada maka perhitungan klasifikasi ABC dengan sistem ranking akan digunakan untuk menentukan lebar kelas kelompok sistem klasifikasi ABC perhitungan yang dilakukan ;

$$Cumulative\ \%\ of\ total\ frequency = \frac{sum(frequency)}{total\_frequency}$$

$$Cumulative\ \%\ of\ total\ item = \left(\frac{rank}{total\_rank}\right) x \left(\frac{sum\_quantity}{totalal\_lquantity}\right)$$

Sehingga dengan memilih titik yang memiliki perbandingan mendekati proporsi 20% / 80%, sesuai aturan dasar pareto maka akan diperoleh hasil pengklasifikasian, sehingga ketiga kelas yang ada bisa diketahui, berikut adalah rangkuman hasil perhitungan klasifikasi ABC yang dilakukan terhadap material *Band Instrument* :

Tabel 4.8 Rangkuman rekap *ABC Analisys*

Saxophone 'Q'Class							
NO	type	picking quantity	product rank by frequency[A]	montly frequency	Cumulative % of total frequency[B]	Cumulstive % of total items[C]	ABC Classification
1	AW1480	60	1	18	2.30%	0.01%	A
2	AW1570	40	2	18	4.60%	0.05%	A
3	AW1580	40	3	18	6.90%	0.10%	A
4	AW1920	20	4	16	9.20%	0.16%	A
5	AW1790	40	5	17	11.37%	0.24%	A
#	...	...	...	...	...	...	...
#	...	...	...	...	...	...	...
49	AW1540	20	49	9	87.74%	17.13%	A
50	AW1800	20	50	9	88.89%	17.72%	A
51	AW1131	60	51	8	89.91%	18.82%	A
52	AW1141	60	52	8	90.93%	19.94%	A
53	AW1151	60	53	8	91.95%	21.10%	B
54	AW1860	280	54	7	92.85%	25.17%	B
55	AW1430	40	55	2	93.10%	26.17%	B
56	AW1440	20	56	2	93.36%	26.92%	B
#	...	...	...	...	...	...	...
#	...	...	...	...	...	...	...
66	APQ060	40	66	1	94.76%	45.66%	B
67	APQ070	40	67	1	94.89%	47.00%	B
68	APQ080	40	68	1	95.02%	48.37%	B
69	APQ090	40	69	1	95.15%	49.75%	B
70	APQ100	40	70	1	95.27%	51.15%	C
71	APQ110	40	71	1	95.40%	52.57%	C
#	...	...	...	...	...	...	...
#	...	...	...	...	...	...	...
105	AWQ110	20	105	1	99.74%	97.11%	C
106	AWQ120	20	106	1	99.87%	98.55%	C
107	AWQ130	20	107	1	100.00%	100.00%	C

*a= perangkingan sesuai frekuensi material dalam 1 bulan
*b= Jumlah frekuensi material / jumlah frekuensi
*c= rangking item / jumlah item

Dari hasil perhitungan diatas diketahui untuk Saxophone tipe 'Q' Class, diketahui kelas A (*fast moving material*) dimiliki produk tipe AW1480 sampai AW1141 yang berjumlah 52 tipe material, kemudian kelas B dimulai dari AW1151 hingga APQ090 yang berjumlah 17 tipe item, kemudian kelas C dimiliki 37 item produk mulai APQ100 hingga AWQ130, kemudian seterusnya perhitungan yang sama juga dilakukan terhadap kelompok-kelompok produk lainnya mulai dari Saxophone, Clarinet, dan Flute hasil secara lengkap dari pengklasifikasian yang dilakukan dapat dilihat pada Lampiran.

Setelah keseluruhan item produk yang ada dari 4 kelompok produk yang ada diketahui kelas produknya, maka langkah berikutnya yang harus dilakukan adalah mengalokasikan produk yang ada sesuai perencanaan layout dan jumlah rak yang telah dilakukan.

4.3.5. Pengalokasian material pada rak sesuai klasifikasi

Dari data kelas produk yang telah didapatkan kita akan menyesuaikan data tersebut dengan volume yang dibutuhkan pada tiap itemnya untuk kemudian dialokasikan sesuai kapasitas yang tersedia pada rak sehingga pengalokasian pada rak akan berbeda dengan sistem pengalokasian sebelumnya, secara singkat rekap data peletakan tersebut dapat dilihat pada tabel rekapan berikut :

Tabel 4.9. Rekap material.

Saxophone			
Type	Item Volume	Movement	Item class
AQ0080	939,120	18	A
AU0051	330,928	18	A
AM0351	110,309	18	A
AM0361	110,309	18	A
AM0371	110,309	18	A
AM1110	110,309	18	A
AM1380	110,309	18	A
AQ0070	268,320	18	A
AU0081	82,732	18	A
#	...	...	...
#	...	...	...
AM1330	110,309	14	A
AN0020	47,275	14	A
AN1100	82,732	14	A
AN1110	82,732	14	B
AW0160	38,331	14	B
AW6030	33,540	14	B
AM0270	110,309	13	B
AM0340	110,309	13	B
#	...	...	...
#	...	...	...
AN0170	110,309	10	B
AN1020	165,464	10	B
AP0140	82,732	10	C
AP1060	82,732	10	C
AP1120	82,732	10	C
AP1130	82,732	10	C
#	...	...	...
#	...	...	...
YCD048	67,080	1	C
YCD049	67,080	1	C
YCD050	134,160	1	C
YCD056	134,160	1	C

Clarinet			
Type	Item Volume	Movement	Item class
CM2070	116424	18	A
CM2110	116424	18	A
CM2240	116424	18	A
CM2500	116424	18	A
#	...	...	...
#	...	...	...
CS2030	29,106	12	A
CS2120	29,106	12	A
CT2260	58,212	12	A
CW2310	58,212	12	A
CW2670	58,212	12	B
CS1000	58,212	11	B
CS2010	29,106	11	B
CT2060	29,106	10	B
CT2090	29,106	9	B
#	...	...	...
#	...	...	...
#	#	#	#
CW2620	19,404	6	B
CW6011	58,212	6	B
CT2220	29,106	5	B
CW2050	29,106	5	B
CW2240	58,212	5	C
CW2350	116,424	5	C
CW2500	29,106	5	C
CW3010	33,540	1	C
CW2191	89,440	1	C
CW2182	89,440	1	C
CW2211	44,720	1	C

Setelah semua klasifikasi tipe material yang ada disesuaikan dengan volume yang dibutuhkan saat kenaikan produksi maka diperoleh hasil peletakan material dalam rak pada

masing-masing kelompok material dapat dilihat pada Lampiran atau secara singkat dapat dilihat pada utilitas hasil peletakan yang dilakukan sebagai berikut:

Tabel 4.10. Rata-rata utilitas penggunaan rak saat ini

Rata-rata Utilitas Rak saat ini			
Tipe produk	Volume terpakai (cm2)	Volume tersedia (cm2)	Rata-rata (dalam %)
Saxophone 'Q' Class	2,574,195	5,312,736	48.45%
Saxophone	*39668360*	*42519776*	*93.29%*
Flute	14278654	14669424	97.34%
Clarinet	12840807	13272336	96.75%

sedangkan hasil perhitungan setelah terjadinya peningkatan produksi, perkiraan perbandingan pemanfaatan volumenya adalah ;

Tabel 4.11. Rata-rata utilitas penggunaan akan datang

Rata-rata Utilitas Rak akan datang			
Tipe produk	Volume terpakai (cm2)	Volume tersedia (cm2)	Rata-rata (dalam %)
Saxophone 'Q' Class	4,745,910	6,654,336	71.32%
Saxophone	43746264	46812896	93.45%
Flute	14439798	15367968	93.96%
Clarinet	13073655	13970880	93.58%

Perbandingan nilai utilitas yang diperoleh diatas merupakan perhitungan utilitas dalam *dedicated storage policy* yang hanya memungkinkan setiap tipe material menggunakan utilitas penuh dari area penyimpanan, yang ada meskipun pada pengunaan sebenarnya hanya termanfaatkan kurang dari setengah area yang ada. Namun kelebihan utama dalam *dedicated storage policy* adalah pada kemudahannya untuk dilakukan pencarian material yang lebih mudah karena setiap tipe material memiliki tempat tersendiri sehingga memudahkan untuk ditemukan dalam

proses *order picking*, dasar yang digunakan pada perancangan penelitian ini menggunakan *dedicated policy* yang merupakan policy sama dengan *policy* yang saat ini diterapkan pada perusahaan, karena untuk tipe material yang sangat kecil dengan intensitas penggunaan yang tinggi hanya sesuai dengan metode *dedicated storage policy* dan pengembangan aturan *dedicated* ini yang dalam penelitian ini digunakan yaitu *ABC storage policy.*

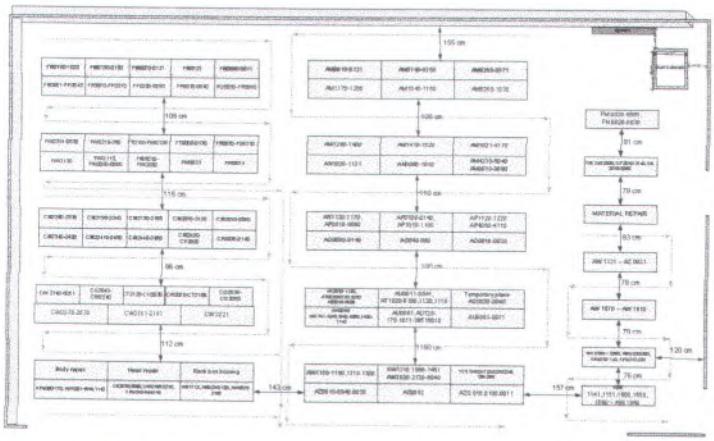
4.3.6. Perbandingan *Material handling*

Terdapat banyak metode yang digunakan dalam penentuan jarak perpindahan *material handling* yang ada. Begitupula pada bagaimana cara melakukan pengefektifan *material handling* tersebut, dalam penelitian yang dilakukan terhadap jarak *material handling* yang ada, akan ditekan sehingga mengefektifkan proses order picking yang dilakukan pada *warehouse* material *Band instrument*.

Gambaran yang riil terhadap proses order picking yang setiap hari dilakukan *order picker* pada *warehouse Band instrument* adalah seperti memasuki labirin (*maze*) untuk kemudian mengambil segala yang diperlukan kemudian keluar dari tumpukan rak.

Pada penelitian ini perbandingan *material handling* dilakukan terhadap model usulan berdasarkan ABC *Storage* policy, dibandingkan dengan model awal pada areal *warehouse* saat ini, parameter utama tingkat perbaikan yang dilakukan dilihat dari segi *material handling*, sedangkan rancangan yang digunakan menggunakan rancangan hasil perbaikan yang telah dilakukan, sehingga kombinasi model dan system pengalokasian terdapat 4 rancangan, yang nantinya diperbandingkan untuk melayani tingkat permintaan rata-rata pada yang terjadi pada *warehouse*. Sistem pengalokasian yang digunakan sebagai dasar peletakan material pada rak saat ini menggunakan urutan kode, akibatnya setiap kali pengambilan dilakukan maka keseluruhan area akan dikunjungi karena pengkode-an yang dilakukan, system kode yang digunakan merupakan kode item yang diberikan

langsung dari pihak Yamaha jepang, namun sesampainya di Indonesia system kode tetap digunakan, akibatnya setiap kali pengambilan *order picker* akan selalu melewati keseluruhan area meskipun jumlah permintaan yang dilayani tidaklah penuh, meskipun pengambilan yang dilakukan terhadap area *warehouse* lebih dari sekali dalam sehari, dan semakin sering operasi dilakukan dan dirasakan ketidaknyamanannya, namun model tetap tidak dilakukan perubahan. penggambaran pengambilan yang dilakukan saat ini dapat dilihat pada gambar berikut ;



Gambar 4.10 Aliran pengambilan material pada *warehouse*

Arus pengambilan diatas senantiasa dilakukan karena kebutuhan material tersebar di keseluruhan tempat, sehingga pengambilan harus melewati setiap sisi rak, untuk model usulan arus *material handling* hanya terjadi pada daerah yang diperlukan saja, sehingga akan lebih efektif.

4.3.6.1..Perhitungan *material handling* metode VRP

Permasalahan *order picking* pada *warehouse* dapat dianalogikan sebagai permasalahan *Vehicle Routing Problem* (VRP), adapun formulasi umum dari permasalahan VRP adalah

$$(\text{VRP1}) \quad \min \sum_{i \in V} \sum_{j \in V} c_{ij} x_{ij}$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{i \in V} x_{ij} = 1 \quad \text{for all } j \in V \setminus \{0\}$$

$$\sum_{j \in V} x_{ij} = 1 \quad \text{for all } i \in V \setminus \{0\}$$

$$\sum_{i \in V} x_{i0} = K$$

$$\sum_{j \in V} x_{0j} = K$$

$$u_i - u_j + Cx_{ij} \leqslant C - d_j \quad \text{for all } i, j \in V \setminus \{0\}, \ i \neq j,$$

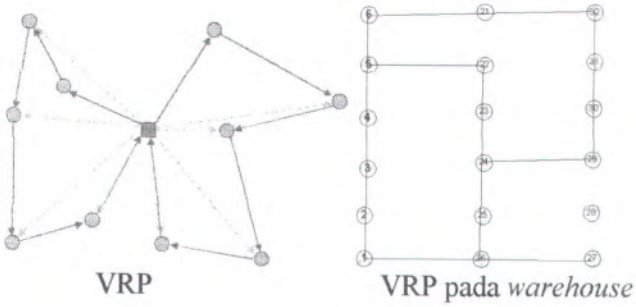
$$x_{ij} \in \{0, 1\} \quad \text{for all } i, j \in V.$$

$$d_i \leqslant u_i \leqslant C \quad \text{for all } i \in V \setminus \{0\}$$

karena dalam terjadinya *material handling* pada proses *order picking* pada warehouse memiliki aturan dan batasan yang sama dengan batasan dan aturan yang dimiliki permasalahan *Vehicle Routing Problem* sebenarnya. Sehingga dapat dibuat analogi perbandingan berikut :

Tabel 4.12. Analogi pada model VRP

VRP	Modifikasi VRP pada warehouse
Node	Titik pengambilan
Customer	Permintaan pada titik
Demand	Jumlah pengambilan
Kendaraan	Troley
Kapasitas kendaraan	Kapasitas troley



Gambar 4.11. Perbandingan rute VRP

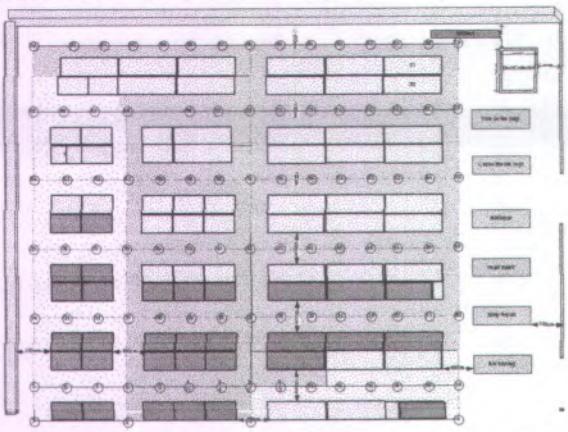
Dengan urutan proses yang pertama operator membawa serta troley (*Daisha*) yang memiliki kapasitas terbatas menuju titik-titik pengambilan, kemudian setelah keseluruhan batasan terpenuhi maka akan dikirimkan menuju lokasi departemen layanan. *Warehouse* material *Band Instrument* memiliki 3 departemen layanan utama, yang antara lainnya departemen Sanding, departemen Assembly, dan departemen Soldering. *Order picker* melakukan pengambilan mengikuti order list yang diterimanya, untuk departemen Sanding dan Assembly, kapasitas satu troley untuk melayani ketiga tipe mateial (Saxophone, Flute dan Clarinet) masih memenuhi, sedangkan untuk departemen tujuan Soldering untuk ketiga jenis material layanan membutuhkan sampai 5 troley, sehingga dari sini batasan angkut untuk masing-masing departemen layanan adalah :

Tabel 4.13. Batasan daya angkut troley

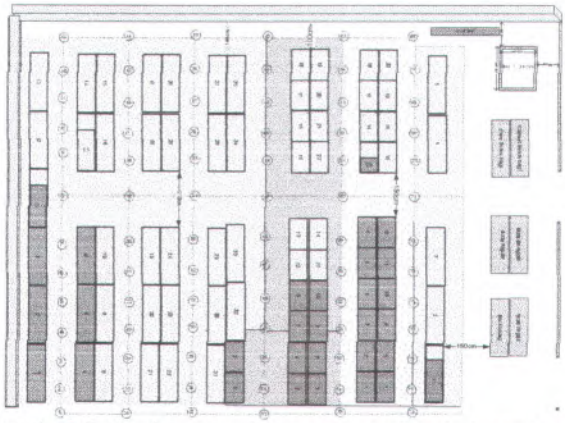
Batasan daya angkut troley berdasar departemen tujuan		
Departemen tujuan	jumlah rak rata-rata	kapasitas Quantity
Sanding	1	11000
Assembly	1	75000
Soldering	5	16000

Dengan persentil 95% daerah jangkauan kerja manusia adalah ±60 mulai dari ujung tangan hingga sumbu tengah badan manusia (AIIE Transaction march 1969.P70). sehingga dengan membagi rak dengan panjang 180 cm menjadi 2 titik pengambilan potensial, dan rak dengan panjang 100 cm 1 titik pengambilan, maka dot matriks pengambilan dapat dibangun.

Sedangkan untuk rak pada kelompok produk Flute dan Clarinet, titik pengambilan adalah satu titik, yaitu titik yang tegak lurus dengan titik tengah rak, sehingga dari keterangan tersebut dapat dibangun model VRP pada *warehouse* dengan 78 titik pengambilan pada model vertikal dan 93 titik pengambilan pada model horizontal, perbedaan ini dikarenakan pengakumulasian titik pengambilan pada model vertikal yang lebih banyak, sehingga jumlah titik yang terjadi lebih kecil. Sehingga penggambaran modelnya dapat kita bangun dengan hasil penggambarannya adalah sebagai berikut :

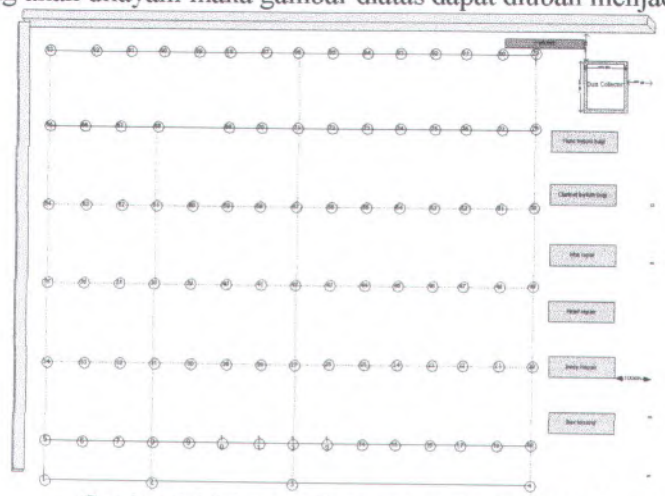


Gambar 4.12 Lokasi pengambilan potensial pada layout vertikal

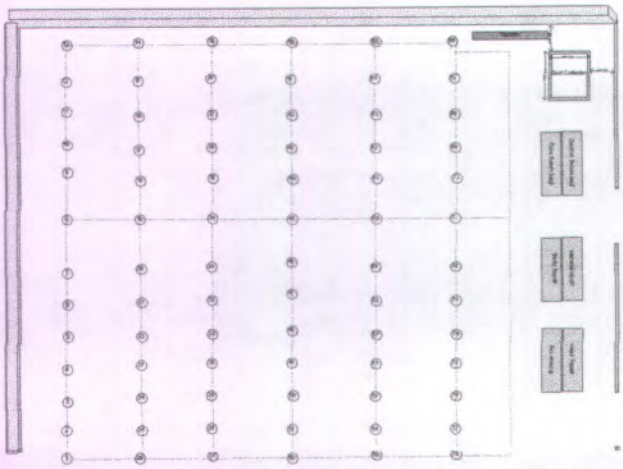


Gambar 4.13 Lokasi pengambilan potensial pada layout vertikal

Titik-titik pengambilan potensial ditunjukkan dengan titik noktah yang seterusnya akan disebut sebagai titik atau *dot*, sehingga dengan mengasumsikan titik tersebut adalah konsumen yang akan dilayani maka gambar diatas dapat diubah menjadi



Gambar 4.14 dot matriks pengambilan horizontal



Gambar 4.15 dot matriks pengambilan vertikal

Berdasarkan data pengambilan rata-rata harian pada *warehouse*, maka terdapat sejumlah permintaan yang merupakan tipe-tipe pengambilan yang dilayani hampir setiap hari, data ini yang akan kita gunakan sebagai data pengambilan. Dari data yang diperoleh kemudian akan direkap untuk disesuaikan dengan konteks sesuai titik-titik pengambilan yang dibangun. Sehingga diperoleh rekap titik pengambilan yang dapat dilihat pada Lampiran, berdasarkan titik pengambilan tersebut akan dilakukan perhitungan *material handling* dengan pendekatan VRP, dalam perhitungan yang dilakukan digunakan metode heuristik *nearest neighbour*, karena titik pengambilan yang terjadi cukup besar (78 titik pengambilan pada layout vertikal dan 93 titik pada layout horizontal), hal ini dilakukan karena dengan menggunakan metode untuk pencarian solusi optimal menggunakan software Lingo ataupun Mathlab akan sangat memakan waktu meskipun alternatif jawaban yang diperoleh adalah *optimal solution*, namun dalam pembuktian perbandingan jarak *material handling* pada *warehouse* hal tersebut tidak diperlukan, meskipun dengan pendekatan *heristic* akan didapatkan alternatif *local optimal*,

namun dalam perhitungan yang dilakukan dalam penelitian ini, hasil perhitungan heristik masih bisa menggambarkan jarak perbandingan *material handling* yang terjadi antar rancangan yang ada, sehingga perhitungan *material handling* dengan pendekatan *nearest neighbor* dapat dilakukan.

Pada perhitungan algoritma *nearest neighbor* memulai rutenya dengan mencari titik-titik terdekat dari titik pemberangkatan awal digunakan sebagai depot, kemudian menuju titik permintaan terdekat yang masih memenuhi kapasitas hingga kapasitas troley terpenuhi, bila masih tersisa titik permintaan maka akan diberangkatkan troley kedua, ketiga dan seterusnya hingga keseluruhan titik permintaan terpenuhi.

Sehingga hasil perhitungan yang diperoleh merupakan penjumlahan antar jarak tempuh yang dilakukan untuk tujuan departemen sanding, departemen assembly, dan departemen soldering, khusus pada departemen soldering dilakukan pemisahan penggunaan troley hal ini dilakukan untuk memudahkan arus lalu lintas yang terjadi sehingga dari perhitungan yang dilakukan diperoleh hasil perbandingan antar jarak *material handling*nya adalah ;

Model 1 : klasifikasi ABC bentuk vertikal
Total jarak rute pengambilan = 35830

Model 2 : klasifikasi ABC bentuk horizontal
Total jarak rute pengambilan = 38940

Model 3 : klasifikasi berdasarkan kode bentuk vertikal
Total jarak rute pengambilan = 45455

Model 4 : klasifikasi berdasarkan kode bentuk horizontal
Total jarak rute pengambilan = 46010

Tabel 4.14. Perbandingan jarak *material handling*

Model	kelompok Material	Material Handling
Model Vertikal ABC	Soldering Saxophone	5540
	Soldering Clarinet	4300
	Soldering Flute	10020
	Saxophone Q Class	3790
	Sanding	5850
	Assembly	6330
Model Horizontal ABC	Soldering Saxophone	5520
	Soldering Clarinet	3260
	Soldering Flute	14170
	Saxophone Q Class	2970
	Sanding	3040
	Assembly	9980
Model Vertikal sistem kode	Soldering Saxophone	8890
	Soldering Clarinet	4740
	Soldering Flute	11410
	Saxophone Q Class	4740
	Sanding	6495
	Assembly	9180
Model Horizontal sistem kode	Soldering Saxophone	12790
	Soldering Clarinet	2820
	Soldering Flute	11490
	Saxophone Q Class	2970
	Sanding	7010
	Assembly	8710

Berdasarkan hasil perhitungan *nearest neighbor* diperoleh rute-rute yang terjadi antara laim:

- ABC Classification vertikal

Saxophone Soldering =
Rute 1 ➔ 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-1
Rute 2 ➔ 1-26-25-24-23-22-21-20-19-18-17-16-15-14-39-38-37-36-35-

34-33-32-31-30-29-28-27-1

Sanding =

Rute ➔ 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-39-38-37-36-35-34-45-44-43-42-41-40-65-64-63-62-61-60-59-58-57-56-55-54-53-52-27-26-1

Assembly =

Rute 1 ➔ 1-2-3-4-5-6-7-8-19-20-21-22-23-24-25-26-27-52-51-50-49-48-47-46-45-60-59-58-57-56-55-54-53-78-77-76-75-74-73-72-71-60-45-34-19-8-1

Rute 2 ➔ 1-26-27-52-53-78-77-76-75-74-73-72-71-60-45-34-19-8-1

Clarinet Soldering =

Rute ➔ 1-26-27-52-51-50-49-48-47-46-45-44-43-42-41-40-65-64-63-62-61-60-59-58-57-56-55-54-53-52-27-26-1

Flute Soldering =

Rute 1 ➔ 1-26-27-52-49-48-47-46-45-44-43-42-41-40-39-34-13-12-11-10-9-8-7-6-5-4-3-2-1

Rute 2 ➔ 1-26-27-52-49-48-47-46-45-34-19-8-7-6-5-4-3-2-1

Rute 3 ➔ 1-26-27-52-49-48-47-46-45-60-59-58-57-56-55-54-53-52-27-26-1

Saxophone 'Q' class =

Rute ➔ 1-26-27-52-53-78-77-76-75-74-73-72-71-60-45-34-19-8-7-6-5-4-3-2-1

- ABC Classification horizontal

Assembly =

Rute ➔ 1-5-6-7-8-9-10-11-12-27-26-25-24-23-22-21-20-49-48-47-46-45-44-43-42-41-40-39-38-37-36-35-64-63-62-61-60-59-58-57-42-27-12-3-2-1

Sanding =

Rute ➔ 1-5-6-7-8-31-32-33-34-35-36-37-38-39-61-62-63-64-65-66-67-68-61-38-31-8-2-1

Saxophone Soldering =

Rute 1 ➔ 1-5-6-7-8-9-10-11-12-3-2-1

Rute 2 ➔ 1-5-6-7-8-9-10-11-12-27-28-29-30-31-39-40-41-42-57-58-59-60-61-62-63-64-35-34-5-1

Clarinet Soldering =

Rute ➔ 1-5-6-7-8-31-32-33-34-35-36-37-38-39-61-68-67-66-65-64-35-34-5-1

Flute Soldering =

Rute 1 ➔ 1-5-34-35-64-65-66-67-68-69-70-71-72-73-74-75-76-77-78-

50-51-52-53-52-51-50-51-52-53-54-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-93-92-91-90-89-88-87-86-71-57-42-27-12-3-2-1

Rute 2 ➔ 1-5-34-33-32-31-30-29-28-27-26-25-24-23-22-21-20-49-48-47-46-45-44-43-42-41-40-39-38-37-36-35-34-5-1

Rute 3 ➔ 1-5-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-49-50-51-52-53-54-55-56-57-42-27-12-3-2-1

Saxophone 'Q' class =

Rute ➔ 1-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-4-3-2-1

- Sistem kode vertikal

Assembly =

Rute 1 ➔ 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-52-51-50-49-48-47-46-45-44-43-42-41-40-65-64-63-62-61-60-59-58-57-56-55-54-53-78-77-76-75-74-73-72-71-69-68-67-66-65-40-39-34-13-1

Rute 2 ➔ 1-26-27-52-53-78-77-76-75-74-73-72-71-69-68-67-66-65-40-39-34-13-1

Sanding =

Rute ➔ 1-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-4950-51-52-53-54-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-40-39-14-13-12-11-10-9-8-7-6-5-4-3-2-1

Saxophone Soldering =

Rute 1 ➔ 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-19-8-7-6-5-4-3-2-1

Rute 2 ➔ 1-26-27-28-29-30-31-32-33-34-45-44-43-42-41-40-65-64-63-62-61-60-45-46-47-48-49-50-51-52-27-26-1

Flute soldering =

Rute 1 ➔ 1-26-27-52-51-50-49-48-47-46-45-34-19-8-7-6-5-4-3-2-1

Rute 2 ➔ 1-26-27-52-51-50-49-48-47-46-45-44-43-42-41-40-39-14-13-12-11-10-9-8-7-6-5-4-3-2-1

Rute 3 ➔ 1-26-27-52-53-54-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67-68-69-70-71-72-73-74-75-76-77-78-53-52-27-26-1

Clarinet Soldering =

Rute ➔ 1-26-27-52-53-54-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67-68-69-70-71-72-73-74-75-76-77-78-53-52-27-26-1

Saxophone 'Q' class =

Rute ➔ 1-26-27-52-53-78-77-76-75-74-73-72-71-70-69-68-67-66-65-40-39-14-13-12-11-10-9-8-7-6-5-4-3-2-1

- Sistem kode horizontal

Assembly =

Rute 1 ➔ 1-5-34-35-36-37-38-39-40-41-42-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67-68-69-70-71-86-87-88-89-90-91-92-93-65-64-35-34-5-1

Rute 2 ➔ 1-5-34-33-32-31-30-29-28-27-26-25-24-23-22-21-20-19-18-17-16-15-14-13-12-11-10-9-8-7-6-5-1

Sanding =

Rute ➔ 1-5-6-7-8-9-10-11-12-27-42-41-40-39-38-37-36-35-34-33-32-31-38-61-68-69-70-71-72-73-74-75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-65-64-35-34-5-1

Saxophone Soldering =

Rute 1 ➔ 1-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-42-57-56-55-54-53-52-51-50-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-65-64-63-62-61-60-59-58-57-42- 27-3-2-1

Rute 2 ➔ 1-5-34-35-64-65-66-67-68-69-70-71-72-73-74-75-76-77-78-50-49-20-4-3-2-1

Clarinet Soldering =

Rute ➔ 1-5-6-7-8-31-32-33-34-35-36-37-38-61-62-63-64-35-34-5-1

Flute Soldering =

Rute 1 ➔ 1-5-6-7-8-9-10-11-12-3-2-1

Rute 2 ➔ 1-5-6-7-8-9-10-11-12-27-26-25-24-23-22-21-20-19-4-3-2-1

Rute 3 ➔ 1-5-34-33-32-31-30-29-28-27-26-25-24-23-22-21-20-49-48-47-46-45-44-43-42-41-40-39-38-37-36-35-64-63-62-61-68-67-66-65-64-35-34-5-1

Saxophone 'Q' class =

Rute ➔ 1-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-4-3-2-1

4.3.6.2.Penghematan *material handling* lain.

Dalam perancangan yang dilakukan terdapat perubahan peletakan rak untuk tipe rak yang dalam kesehariannya, kurang fungsional dalam operasional *warehouse*, perubahan yang dilakukan terdapat pada pengumpulan tipe rak yang difungsikan sebagai tempat peletakan material repair, bersama material yang hendak dilakukan pembagian, sehingga dengan perubahan ini area penyimpanan akan lebih terkelompok yang pada akhirnya akan berefek baik bagi arus lau lintas *material handling* serta jarak

Tabel 5.3 Rata-rata utitas saat ini.

Rata-rata Utilitas Rak saat ini			
Tipe produk	Volume terpakai (cm2)	Volume tersedia (cm2)	Rata-rata (dalam %)
Saxophone 'Q' Class	2,574,195	5,312,736	48.45%
Saxophone	39668360	42519776	93.29%
Flute	14278654	14669424	97.34%
Clarinet	12840807	13272336	96.75%

Kemudian setelah terjadinya peningkatan penyimpanan material rata-rata utilitas akan datang adalah

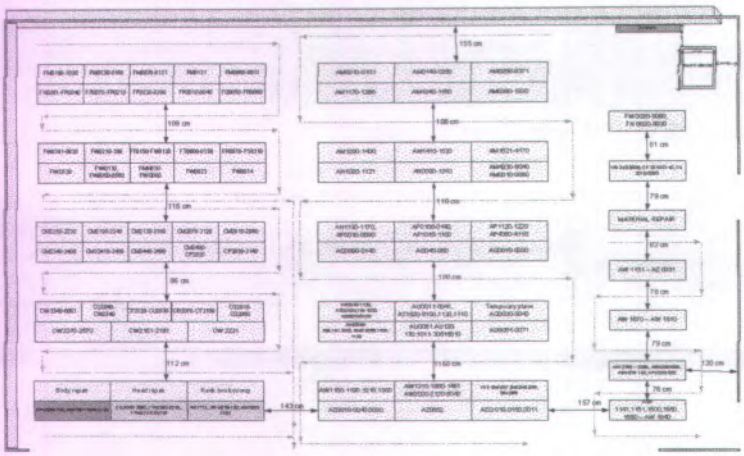
Tabel 5.4 Rata-rata utitas akan datang

Rata-rata Utilitas Rak akan datang			
Tipe produk	Volume terpakai (cm2)	Volume tersedia (cm2)	Rata-rata (dalam %)
Saxophone 'Q' Class	4,745,910	6,654,336	71.32%
Saxophone	43746264	46812896	93.45%
Flute	14439798	15367968	93.96%
Clarinet	13073655	13970880	93.58%

Dari perbandingan sebelum dan setelah terjadinya peningkatan diatas, diketahui terjadi penurunan tingkat utilitas pada kelompok material Flute dan Clarinet. Sedangkan untuk dua tipe Saxophone terjadi peningkatan utilitas, hal ini berarti pada tipe Saxophone terutama kelompok "Q" Class terjadi peningkatan rata-rata penggunaan sehingga dengan penambahan satu rak untuk tipe ini peningkatan utilitas bisa dilakukan, pada tipe Saxophone utilitas yang terjadi hampir tidak berubah, meskipun mengalami kenaikan utilitas, hal ini menunjukkan bahwa pengalokasian material pada rak telah baik, karena mendekati utilitas yang diharapkan.

5.2.Analisa perbandingan sistem ABC storage Strategy

Berdasarkan pengamatan langsung pada area warehouse maka pengalokasin material dengan sistem ABC *Storage strategy* yang selama ini diimplementasikan pada area warehouse berbeda dengan konsep yang terdapat pada teori sehingga perlu dilakukan perbaikan untuk menyesuaikannya dengan teori, sistem ABC *Storage strategy* yang selama ini dilakukan pada warehouse



Gambar 5.1 pengalokasian produk saat ini

pada gambar pada ujung kiri bawah dari susunan rak, terdapat tiga rak yang merupakan tempat penyimpanan material *medium* dan *slow moving*, hal ini dilakukan karena aturan penglokasian yang membedakan klasifikasi material dari pergerakannya perbulan klasifikasi A untuk material yang bergerak dalam 1 bulan, klasifikasi B untuk material yang bergerak antara 1-3 bulan dan klasifikasi C untuk yang bergerak lebih dari itu, sehingga material yang termasuk dalam *fast moving material* akan sangat banyak, akibatnya dilakukan ataupun tidak dilakukan *ABC Storage strategy* tidak akan memberiakan

pengaruh apapun, terutama terhadap jarak tempuh selama pengambilan yang dilakukan, atau rute pengambilan yang terjadi.

Untuk memperbaiki pengaturan yang ada, maka diperlukan analisa pergerakan material sehingga antar itemnya dapat dibedakan tingkat pergerakannya pada area penyimpanan, dan hasil pengolahan data tersebut yang akan digunakan sebagai dasar pengalokasian pada rak, Pada perhitungan yang dilakukan diperoleh

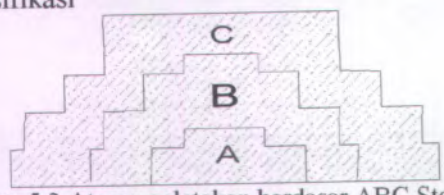
Tabel 5.5 Hasil Pengklasifikasian produk

hasil perhitungan klasifikasi material			
Kelompok	jumlah item	Klasifikasi	
Saxophone 'Q' Class	107	Klassifikasi A	52 item
		Klassifikasi B	17 item
		Klassifikasi C	38 item
Saxophone	404	Klassifikasi A	135 item
		Klassifikasi B	100 item
		Klassifikasi C	169 item
Clarinet	185	Klassifikasi A	89 item
		Klassifikasi B	41 item
		Klassifikasi C	55 item
Flute	183	Klassifikasi A	69 item
		Klassifikasi B	41 item
		Klassifikasi C	73 item

Dari hasil perhitungan diatas diketahui, saxophone'Q' class, Clarinet, dan Flute memiliki jumlah produk klassifikasi A jauh lebih banyak dari pada jumlah item untuk klassifikasi lainnya, hal ini dikarenakan produk-produk untuk tipe tersebut terdapat beberapa item yang berfungsi secara modular sebagai penyusun material akhir, sehingga lebih dominan digunakan. Sedangkan untuk tipe Saxophone, penggunaanya hampir menyeluruh sehingga lebar kelas yang dimiliki kurang lebih berimbang, hal ini juga menunjukkan perbedaan bahwa distribusi

kelas yang terjadi pada material Saxophone berlaku secara merata.

Faktor peletakan kelas juga merupakan salah satu hal utama dalam *ABC Storage Strategy*, karena hal ini akan mempengaruhi jarak dan waktu yang dibutuhkan untuk mencari dan meletakkan barang. Model umum peletakan material berdasarkan klassifikasi



Gambar 5.2 Aturan peletakan berdasar ABC Storage Strategy
(Sumber :Thomkins et al, 2003)

Sehingga setelah dilakukannya pengklasifikasian material, maka dilanjutkan dengan peletakan pada rak dari hasil peletakan pada rak yang telah dilakukan material dengan klasifikasi yang ada menunjukkan daerah yang paling dekat dengan area input output sebisa mungkin dialokasikan material klasifikasi A.

5.3.Analisa *material handling* pada rancangan

Perbandingan jarak *material handling* yang dilakukan berdasarkan perhitungan estimasi jarak menggunakan pendekatan heuristik *nearest neighbor*, hal ini dikarenakan titik pengambilan yang terbangun sangat besar maka *Software* Lingo 8, ataupun Mathlab membutuhkan banyak waktu dalam penyelesaiannya. Hasil pendekatan *nearest neghbor* yang dibangun akan menggambarkan pola perjalanan dari troley selama mengelilingi area warehouse dalam melakukan pengambilan, pengambilan dilakukan berdasarkan batasan daya tampung troley selama perjalanan dalam area rak penyimpanan. Dari hasil running diperoleh hasil perbandingan antar keempat model yang dibangun adalah :

Tabel 5.6 perbandingan jarak material handling (1*dalam cm)

Model / Tipe	Tipe Klasifikasi	Jarak Material Handling total*1
Model vertikal	Klasifikasi ABC	35830
	Sistem kode item	45455
Model horizontal	Klasifikasi ABC	38940
	Sistem kode item	46010

Dari hasil perbandingan jarak material handling yang diperoleh, terlihat bahwa kombinasi antara tipe klasifikasi *ABC Storage Strategy* dengan bentuk model layout vertikal memiliki jarak rute terpandek dibandingkan kombinasi model dan tipe lainnya, hal ini dimungkinkan terjadi karena proses pengambilan materil yang dilakukan hanya melewati bagian yang diperlukan .

Hasil sejumlah 35830 cm = 358 m adalah keseluruhan jarak materil handling untuk sekali pengambilan pada semua titik pengambilan, dalam sehari rata-rata pengambilan yng dilakukan rata-rata 2 kali untuk kebutuhan produksi pagi hari dan kebutuhn produksi malam hari. Sehingga bila kita asumsikan kodisi saat ini adalah kombinasi model horizontal dan tipe klasifikasi sistem kode dengan jarak material handling 46010 cm, maka penghematan jarak yang bisa kita dapatkan adalah 10180 cm atau 101.8 meter atau sekitar 22.13 % dari material handling awal.Rata-rata pengambilan yang dilakukan memakan waktu 3 jam, dengan demikian bila waktu pengambilan pada model rancangan yang baru dianggap sama, maka waktu yang berhasil dihemat adalah sekitar 39.82 menit atau waktu penyiapan material dapat ditekan sampai 40 menit.

Dengan terjadinya penurunan waktu penyiapan hingga 40 menit, maka hal ini berefek positif bagi tingkat inventory yang dilakukan pada departemen produksi, karena selama ini tingkat inventori yang dilakukan mengikuti waktu yang dibutuhkan untuk penyiapan material. Misalkan dengan tingkat rata-rata produksi 20 item perjam maka akan terjadi pengurangan jumlah material yang akan disimpan pada departemen produksi sebesar 22 %.

Sehingga secara tidak langsung terjadinya proses ini akan meminimasi tingkat inventory yang terjadi.

Kelemahan utama yang dimiliki rancangan dengan sistem klasifikasi ABC secara murni bila diimplementasikan adalah pada waktu belajar yang relatif lebih panjang bagi *order picker* untuk menghafal area penyimpanan material, namun kekurangan ini dapat diminimasilasi dengan pembuatan kode baru yang menggantikan kode lama yang lebih sesuai dengan kondisi dan klasifikasi material, secara toritis hal ini mungkin dilakukan mengingat sistem pengkodean yang saat ini digunakan sepenuhnya mengadopsi dari jepang tempat pembuatan material tersebut, namun untuk melakukan hal ini masih diperlukan analisa lebih lanjut karena efek dari perubahan ini akan sangat signifikan terhadap keseluruhan operasi yang dilakukan pada *warehouse Band Instrument* PT YMPI

material handling yang terjadi karena pengelompokan yang dilakukan mendekatkan material yang diperlukan menuju *resource* pengolahnya.

BAB V
ANALISA DAN INTERPRETASI DATA

Analisa dan interpretasi data dari penelitian ini akan mengkaji hasil perhitungan dan perancangan yang dilakukan. Analisa dan interpretasi data pada bab ini dibagi menjadi tiga bagian, yaitu analisa peningkatan barang simpan danjumlah rak, analisa perbandingan sistem ABC *Storage strategy* yang ada pada perusahaan dan yang terdapat pada teori., dan yang ketiga adalah analisa *material handling* pada rancangan dengan system coding (sistem yang berdasarkan urutan tipe material) yang selama ini digunakan dibandingkan dengan sistem ABC storage Strategy, sehingga dengan melakukan ketiga analisa ini maka akan tergambarkan secara lebih jelas akan keunggulan dan kelemahan masing-masing sistem.

5.1.Analisa peningkatan barang simpan dan jumlah rak

Perhitungan peningkatan material yang dilakukan pada penelitian ini, berdasarkan pada jumlah kebutuhan material untuk menghadapi peningkatan produksi, sehingga angka yang didapatkan adalah angka riil, dan bukan estimasi. Sehingga dari hasil perhitungan yang dilakukan jumlah kebutuhan material yang memiliki prosentase terbesar adalah Clarinet hal ini dikarenakan material tipe ini memiliki jumlah kebutuhan yang lebih dibandingkan kondisi saat ini.

Dari perhitungan yang dilakukan diperoleh, tingkat kenaikan yang terjadi adalah ;

Tabel 5.1 perbandingan kuantitas material

Jenis material	Quantity *material flow* saat ini	Quantity material flow akan datang	*Prosentase peningkatan*
Saxophone	2,014,888	2,212,595	109.81%
Flute	839,713	965,920	115.03%
Clarinet	1,479,428	1,797,768	121.52%
Rata-rata	*1,444,676*	*1,658,761*	*114.82%*

Karena sistem penyimpanannya bersifat *dedicated*, maka pada area penyimpanan kapasitas terukur yang ada selalu dalam kondisi maksimum. Sehingga dalam perencanaan yang dilakukan material quantity dikonversikan ke volume, berdasarkan volume tempat penyimpanan yang disediakan bagi item tersebut, sehingga setelah dilakukan perhitungan kenaikan maka jumlah rak penyimpanan yang dibutuhkan adalah ;

Tabel 5.2 Perencanaan jumlah rak berdasarkan kapasitas

Kebutuhan Rak					
Tipe	Susun	Today's capacity (Volume)	Next Capacity (Volume)	Jumlah rak saat ini	Jumlah rak akan datang
Saxophone	4 & 5	39,823,157	44,344,989	32	35
Saxophone 'Q' Class	4 & 5	2,574,195	4,871,685	4	5
Flute	6	14,278,654	14,439,798	21	22
Clarinet	6	12,840,807	13,073,655	19	20

Pada perhitungan akhir terhadap kebutuhan rak, kenaikan jumlah kebutuhan rak tertinggi terjadi pada Saxophone, hal ini dikarenakan material Saxophone memiliki dimensi yang memiliki rata-rata lebih besar dibandingkan dengan material lainnya sehingga peningkatan kebutuhan dari 32 rak menjadi 35 rak masih dalam batas yang dapat diterima.

Efek dari peningkatan pada jumlah kebutuhan rak adalah, terjadi pula perubahan pada tingkat utilitas pemakaian rak dari perhitungan utilitas yang dilakukan perubahan yang terjadi adalah ;

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

Pada akhir dari penulisan laporan penelitian ini akan disimpulkan hasil dari penelitian secara garis besar penyimpulan yang dilakukan berdasar pada permasalahan yang diangkat dan tujuan yang hendak dicapai, selain berisi hasil kesimpulan bab ini juga berisi saran diharapkan bisa bermanfaat bagi pihak-pihak yang terkait dengan penelitian .

6.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan yang berkaitan dengan *perancangan sistem penyimpanan pada warehouse* material Band Instrument :

1. Pada peningkatan produksi yang terjadi, Jumlah rak tambahan yang diperlukan adalah

Tabel 6.1 Kebutuhan Rak

Tipe	Jumlah Rak tambahan
Saxophone 'Q' Class	1
Clarinet	1
Flute	1
Saxophone	3

Dengan kebutuhan luas area 1250 cm x 1750 cm (tidak ada perubahan pada dimensi utama *warehouse*.)

2. Hasil pembangunan *layout* yang dilakukan menghasilkan 4 alternatif layout yang antara lain:
   - Model layout vertikal dan Sistem Klasifikasi ABC.
   - Model layout horizontal dan Sistem Klasifikasi ABC.
   - Model layout vertikal dan Sistem kode item.
   - Model layout horizontal dan Sistem kode item.
3. Perbandingan jarak *material handling* yang diperoleh menunjukkan kombinasi dari rancangan model layout vertikal dengan sistem klasifikasi ABC, memiliki jarak *material handling* yang mampu mereduksi 22.13% dari *material handling* semula.

6.2 Saran

Sebagai bagian penutup dari penelitian yang dilakukan, maka dapat diberikan beberapa saran yang diharapkan bisa memberikan manfaat bagi perusahaan maupun pihak-pihak lain yang terkait dengan penelitian serupa. Adapun saran-saran yang dapat diberikan berdasarkan konteks yang ada adalah sebagai berikut :

1. PT. Yamaha Musical Product Indonesia sebaiknya melakukan evaluasi kembali terhadap sistem pengalokasian material pada rak-rak penyimpannya.
2. PT. Yamaha Musical Product Indonesia sebaiknya mempertimbangkan untuk me-relayout area *warehouse* penyimpanan material band Instrument untuk menghadapi peningkatan material simpan pada periode mendatang.
3. PT. Yamaha Musical Product Indonesia sebaiknya mempertimbangkan untuk melakukan perancangan rak yang lebih sesuai dengan tipe material dan sistem *storage policy* yang diterapkan.

DAFTAR PUSTAKA

Ballou, Ronnald .H (2004) ***"Bussiness Logistics / Supply Chain Management 5th Edition "***. Prentice Hall, New Jersey

Datta, A.K. (1986).**Integrated Material Handling**. Prentice Hall of India-Private Limited. New Delhi.

Fairuzi,Darul.(2006)."*perencanaan ulang alokasi penyimpanan produk untuk meningkatkan performansi produk"* Tugas Akhir jurusan Teknik Industri-ITS, Surabaya.

Frazelee,E. (2001). World Class Warehousing and material handling. Mc Grow-Hill United State.

Heragu, Sundaresh. (1997) . Facilities Design. PWS Publishing Company, Boston.

Suwarsono(1999), *"perancangan warehouse untuk meningkatkan utilitas warehouse dan meminimalkan material handling"*. Tugas Akhir jurusan Teknik Industri-ITS, Surabaya

Wignjosoebroto, *Sritomo, Ergonomi Studi Gerak dan Waktu : Teknik Analisa untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*, Guna Widya. Jakarta, 1994.

Nurminato,Eko, *Ergonomi, Konsep dasar dan Aplikasinya*, Guna Widya. Jakarta, 1996.

Thompkins, James A. And White John A. Facilities Planning. John Wiley & Sons, 2003.

LAMPIRAN 1

Peningkatan material simpan.

SAX normal				
rak ke-	Type	Volume (CM^2)	persentase Peningkatan	Volume Peningkatan
RAK 1	AZ0011	529,485	90%	1,058,970
RAK 2	AZ0052	1,323,712	68%	2,647,424
RAK 3	AZ0040	397,114	69%	794,227
RAK 4	AW1160	595,670	72%	1,191,341
RAK 4	AW1190	66,186	83%	132,371
RAK 4	AW1180	66,186	70%	132,371
RAK 5	AW1900	33,540	158%	100,620
RAK 5	AW1910	33,540	158%	100,620
RAK 5	AW1451	33,540	145%	67,080
RAK 5	AW2110	67,080	88%	134,160
RAK 5	AW2100	33,540	88%	67,080
RAK 5	AW2090	67,080	88%	134,160
RAK 5	AW2070	33,540	105%	67,080
RAK 5	AW2060	33,540	76%	67,080
RAK 5	AW2050	33,540	105%	67,080
RAK 5	AW2120	67,080	88%	134,160
RAK 9	AU0101	41,366	72%	82,732
RAK 8	AU0091	41,366	72%	82,732
RAK 9	AU0081	41,366	72%	82,732
RAK 10	AR1130	20,640	72%	41,280
RAK 10	AR1120	20,640	72%	41,280
RAK 10	AR1110	20,640	72%	41,280
RAK 10	AR2010	20,640	105%	41,280
RAK 10	AS0070	20,640	62%	41,280
RAK 10	AS0040	20,640	91%	41,280
RAK 10	AS0020	20,640	62%	41,280
RAK 10	AS0010	20,640	62%	41,280
RAK 10	AR2070	20,640	105%	41,280
RAK 10	AR2060	20,640	156%	41,280
RAK 10	AR2050	20,640	105%	41,280
RAK 10	AR2040	20,640	156%	41,280
RAK 10	AR2030	20,640	105%	41,280
RAK 10	AS0130	26,832	105%	53,664
RAK 10	AS0110	26,832	62%	53,664
RAK 10	AS0090	26,832	62%	53,664
RAK 10	AS0080	26,832	66%	53,664
RAK 10	AT1010	33,540	71%	67,080
RAK 11	AT1020	41,366	68%	82,732
RAK 44	AW1870	398,647	108%	797,294
RAK 44	AW2140	67,080	81%	134,160

SAX 'Q' class				
rak ke-	Type	Volume (CM^2)	persentase Peningkatan	Volume Peningkatan
RAK 1	AW1840	134,160	126%	268,320
RAK 1	AW1550	134,160	130%	268,320
RAK 1	AW1540	134,160	104%	268,320
RAK 1	AW1500	134,160	126%	268,320
RAK 1	AW1141	67,080	112%	134,160
RAK 1	AW1151	67,080	112%	134,160
RAK 2	AW2190	8,385	112%	16,770
RAK 2	AW2180	8,385	112%	16,770
RAK 2	AW2170	8,385	112%	16,770
RAK 2	AW2160	8,385	92%	16,770
RAK 2	AW2130	8,385	105%	16,770
RAK 2	AW1890	8,385	125%	16,770
RAK 2	AW2330	8,385	112%	16,770
RAK 2	AW2320	8,385	112%	16,770
RAK 2	AW2310	8,385	112%	16,770
RAK 2	AW2300	8,385	108%	16,770
RAK 2	AW2290	8,385	112%	16,770
RAK 2	AW2280	8,385	112%	16,770
RAK 2	AW2340	8,385	108%	16,770
RAK 2	AW2350	8,385	108%	16,770
RAK 2	AW2360	8,385	98%	16,770
RAK 2	AW2370	8,385	112%	16,770
RAK 2	AW1460	8,385	97%	16,770
RAK 2	AW1570	8,385	97%	16,770
RAK 2	AW1560	8,385	97%	16,770
RAK 2	AW1530	8,385	96%	16,770
RAK 2	AW1520	8,385	97%	16,770
RAK 2	AW1510	8,385	97%	16,770
RAK 2	AW1490	8,385	97%	16,770
RAK 2	AW1480	8,385	97%	16,770
RAK 2	AW1580	8,385	97%	16,770
RAK 2	AW1620	8,385	97%	16,770
RAK 2	AW1660	8,385	130%	16,770
RAK 3	AW1700	8,385	133%	16,770
RAK 3	AW1710	8,385	97%	16,770
RAK 3	AW1780	8,385	130%	16,770
RAK 3	AW1790	8,385	97%	16,770
RAK 3	AW1860	8,385	112%	16,770
RAK 3	AW1850	8,385	129%	16,770
RAK 3	AW1830	8,385	97%	16,770
RAK 3	AW1820	8,385	112%	16,770
RAK 4	AW1131	402,480	97%	804,960
RAK 5	AZ0031	268,320	112%	536,640

FLUTE				
rak ke-	Type	Volume (CM^2)	persentase Peningkatan	Volume Peningkat
RAK 8	FP0371	58,212	73%	116,424
RAK 9	FWQ080	29,106	163%	174,636
RAK 43	FWQ100	44,720	81%	89,440
			106%	

CLARINET				
rak ke-	Type	Volume (CM^2)	persentase Peningkatan	Volume Peningkat
RAK 31	CR2010	29,106	65%	58,212
RAK 31	CR2020	29,106	75%	58,212
RAK 31	CR2030	29,106	73%	58,212
RAK 31	CR2040	29,106	76%	58,212
RAK 32	CS1000	29,106	84%	58,212
RAK 34	CW2160	29,106	86%	58,212
RAK 37	CW2151	58,212	68%	116,424

Clarinet

Rak	rak tipe	Volume terpakai (cm2)	Volume tersedia (cm2)	Rata-rata (dalam %)
Rak 1	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 2	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 3	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 4	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 5	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 6	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 7	6	582,120	698,544	83.33%
Rak 8	6	582,120	698,544	83.33%
Rak 9	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 10	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 11	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 12	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 13	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 14	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 15	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 16	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 17	6	378,378	698,544	54.17%
Rak 18	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 19	6	581,360	698,544	83.22%
rata-rata		12602138	13272336	94.95%
				94.95%

Saxophone 'Q' Class

Rak	rak tipe	Volume terpakai (cm2)	Volume tersedia (cm2)	Rata-rata (dalam %)
Rak 1	4	670,800	1,323,712	50.68%
Rak 2	5	595,335	1,341,600	44.38%
Rak 3	4	637,260	1,323,712	48.14%
Rak 4	4	670,800	1,323,712	50.68%
rata-rata		2,574,195	5,312,736	48.47%

Rata-rata Utilitas Rak saat ini

Tipe produk	Volume terpakai (cm2)	Volume tersedia (cm2)	Rata-rata (dalam %)
Saxophone 'Q' Class	2,574,195	5,312,736	48.45%
Saxophone	39668360	42519776	93.29%
Flute	14278654	14669424	97.34%
Clarinet	12840807	13272336	96.75%
Rata-rata Utilitas Rak			83.96%

Rata-rata utilitas rak saat ini (versi *dedicated*)

Saxophone					Flute				
Rak	rak tipe	Volume terpakai (cm2)	Volume tersedia (cm2)	Rata-rata (dalam %)	Rak	rak tipe	Volume terpakai (cm2)	Volume tersedia (cm2)	Rata-rata (dalam %)
Rak 1	4	1,068,970	1,323,712	80.00%	Rak 1	6	582,120	698,544	83.33%
Rak 2	4	1,323,712	1,323,712	100.00%	Rak 2	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 3	4	1,068,970	1,323,712	80.00%	Rak 3	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 4	4	1,323,712	1,323,712	100.00%	Rak 4	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 5	5	1,106,820	1,341,600	82.50%	Rak 5	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 6	5	1,207,440	1,341,600	90.00%	Rak 6	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 7	4	992,784	1,323,712	75.00%	Rak 7	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 8	4	945,509	1,323,712	71.43%	Rak 8	6	582,120	698,544	83.33%
Rak 9	5	1,341,600	1,341,600	100.00%	Rak 9	6	349,272	698,544	50.00%
Rak 10	5	1,341,600	1,341,600	100.00%	Rak 10	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 11	4	1,323,712	1,323,712	100.00%	Rak 11	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 12	4	992,784	1,323,712	75.00%	Rak 12	6	582,120	698,544	83.33%
Rak 13	4	1,323,712	1,323,712	100.00%	Rak 13	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 14	5	1,341,600	1,341,600	100.00%	Rak 14	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 15	5	1,073,280	1,341,600	80.00%	Rak 15	6	640,332	698,544	91.67%
Rak 16	5	1,341,600	1,341,600	100.00%	Rak 16	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 17	4	1,323,712	1,323,712	100.00%	Rak 17	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 18	4	1,323,712	1,323,712	100.00%	Rak 18	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 19	4	1,323,712	1,323,712	100.00%	Rak 19	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 20	4	1,323,712	1,323,712	100.00%	Rak 20	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 21	4	1,323,712	1,323,712	100.00%	Rak 21	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 22	4	1,323,712	1,323,712	100.00%	rata-rata		13912668	14669424	94.84%
Rak 23	4	1,323,712	1,323,712	100.00%					
Rak 24	4	1,158,248	1,323,712	87.50%					
Rak 25	4	1,323,712	1,323,712	100.00%					
Rak 26	4	1,323,712	1,323,712	100.00%					
Rak 27	4	1,323,712	1,323,712	100.00%					
Rak 28	4	1,323,712	1,323,712	100.00%					
Rak 29	4	1,323,712	1,323,712	100.00%					
Rak 30	4	1,323,712	1,323,712	100.00%					
Rak 31	5	1,139,716	1341600	84.95%					
Rak 32	5	1,064,336	1341600	79.33%					
rata-rata		39668360	42519776	93.30%					

Clarinet

Rak	rak tipe	Volume terpakai (cm2)	Volume tersedia (cm2)	Rata-rata (dalam %)
Rak 1	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 2	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 3	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 4	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 5	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 6	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 7	6	582,120	698,544	83.33%
Rak 8	6	582,120	698,544	83.33%
Rak 9	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 10	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 11	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 12	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 13	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 14	6	669,438	698,544	95.83%
Rak 15	6	582,120	698,544	83.33%
Rak 16	6	675,259	698,544	96.67%
Rak 17	6	640,332	698,544	91.67%
Rak 18	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 19	6	546,078	698,544	78.17%
Rak 20	6	413,660	698,544	59.22%
RATA-RATA		13,073,655	13,970,880	93.58%
				93.58%

Saxophone 'Q' Class

Rak	rak tipe	Volume terpakai (cm2)	Volume tersedia (cm2)	Rata-rata (dalam %)
Rak 1	4	1,341,600	1,341,600	100.00%
Rak 2	5	821,730	1,341,600	61.25%
Rak 3	4	704,340	1,323,712	53.21%
Rak 4	4	804,960	1,323,712	60.81%
Rak 5	4	1,073,280	1,323,712	81.08%
RATA-RATA		4,745,910	6,654,336	71.27%

Rata-rata Utilitas Rak akan datang

Tipe produk	Volume terpakai (cm2)	Volume tersedia (cm2)	Rata-rata (dalam %)
Saxophone 'Q' Class	4,745,910	6,654,336	71.32%
Saxophone	43746264.19	46812896	93.45%
Flute	14439798	15367968	93.96%
Clarinet	13073655.2	13970880	93.58%
Rata-rata Utilitas Rak			88.08%

Rata-rata utilitas rak akan datang (versi *dedicated)*

Saxophone					Flute				
Rak	rak tipe	Volume terpakai (cm2)	Volume tersedia (cm2)	Rata-rata (dalam %)	Rak	rak tipe	Volume terpakai (cm2)	Volume tersedia (cm2)	Rata-rata (dalam %)
Rak 1	4	1,323,712	1,323,712	100.00%	Rak 1	6	582,120	698,544	83.33%
Rak 2	4	1,323,712	1,323,712	100.00%	Rak 2	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 3	4	1,323,712	1,323,712	100.00%	Rak 3	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 4	4	926,598	1,323,712	70.00%	Rak 4	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 5	4	1,323,712	1,323,712	100.00%	Rak 5	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 6	5	1,341,600	1,341,600	100.00%	Rak 6	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 7	4	1,287,936	1,323,712	97.30%	Rak 7	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 8	5	1,240,980	1,341,600	92.50%	Rak 8	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 9	5	1,341,600	1,341,600	100.00%	Rak 9	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 10	5	1,304,387	1,341,600	97.23%	Rak 10	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 11	5	1,308,058	1,341,600	97.50%	Rak 11	6	582,120	698,544	83.33%
Rak 12	5	1,295,160	1,341,600	96.54%	Rak 12	6	582,120	698,544	83.33%
Rak 13	4	781,482	1,323,712	59.04%	Rak 13	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 14	5	1,323,712	1,341,600	98.67%	Rak 14	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 15	5	992,784	1,341,600	74.00%	Rak 15	6	640,332	698,544	91.67%
Rak 16	5	1,341,600	1,341,600	100.00%	Rak 16	6	652,680	698,544	93.43%
Rak 17	5	1,341,600	1,341,600	100.00%	Rak 17	6	553,896	698,544	79.29%
Rak 18	5	1,341,600	1,341,600	100.00%	Rak 18	6	523,908	698,544	75.00%
Rak 19	5	1,341,600	1,341,600	100.00%	Rak 19	6	570,750	698,544	81.71%
Rak 20	5	1,323,712	1,341,600	98.67%	Rak 20	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 21	5	1,213,403	1,341,600	90.44%	Rak 21	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 22	5	1,323,712	1,341,600	98.67%	Rak 22	6	670,800	698,544	96.03%
Rak 23	5	1,323,712	1,341,600	98.67%	RATA-RATA		#########	#########	93.96%
Rak 24	5	661,856	1,323,712	50.00%					
Rak 25	5	1,323,712	1,341,600	98.67%					
Rak 26	5	1,244,920	1,341,600	92.79%					
Rak 27	5	1,341,600	1,341,600	100.00%					
Rak 28	5	1,323,712	1,341,600	98.67%					
Rak 29	5	1,341,600	1,341,600	100.00%					
Rak 30	5	1,323,712	1,341,600	98.67%					
Rak 31	5	1,323,712	1,341,600	98.67%					
Rak 32	5	1,323,712	1,341,600	98.67%					
Rak 33	5	1,341,600	1,341,600	100.00%					
Rak 34	5	896,388	1,341,600	66.81%					
Rak 35	5	1,309,657	1,341,600	97.62%					
RATA-RATA UTILITAS		43,746,264	46,812,896	93.42%					

Perbandingan material sekarang dan kapasitas mendatang

Saxophone					
kapasitas sat ini			kapasitas akan datang		
Rak	Type	Item Volume	Rak	Type	Item Volume
RAK 1	AZQ0011	132,371	RAK 1	AZQ010	132,371
	AZQ101	132,371		AZQ100	132,371
	AZ0011	1,058,970		AZQ0011	132,371
RAK 2	AZ0052	1,323,712		AZQ101	132,371
RAK 3	AZ0052	1,323,712		AZ0011	529,485
RAK 4	AZQ010	132,371	RAK 2	AZ0052	1,323,712
	AZQ100	132,371	RAK 3	AZQ0010	198,557
	AZQ0010	198,557		AZQ2010	66,186
	AZQ2010	66,186		AZ0021	264,742
	AZ0021	264,742		AZ0030	132,371
	AZ0030	132,371		AZ0040	397,114
RAK 5	AW1150	66,186	RAK 4	AW1160	595,670
	AW1160	1,191,341		AW1150	66,186
	AW1220	66,186		AW1220	66,186
RAK 6	AZ0040	794,227		AW1210	66,186
	AW1210	66,186		AW1190	66,186
	AW1190	132,371		AW1180	66,186
	AZ0040	794,227		AW1170	66,186
	AW1180	132,371		AW1300	41,366
	AW1170	66,186		AW1290	41,366
	AW1300	41,366		AW1280	41,366
	AW1290	41,366		AW1270	41,366
RAK 7	AW1280	41,366		AW1260	41,366
	AW1270	41,366		AW1250	41,366
	AW1260	41,366		AW1240	41,366
	AW1250	41,366		AW1230	41,366
	AW1240	41,366	RAK 5	AW1310	33,540
	AW1230	41,366		AW1880	33,540
	AW1310	33,540		AW1900	33,540
	AW1880	33,540		AW1910	33,540
	AW1900	100,620		AW1421	33,540
	AW1910	100,620		AW1431	33,540
	AW1421	33,540		AW1441	33,540
	AW1431	33,540		AW1451	33,540
	AW1441	33,540		AW2040	134,160
	AW1451	67,080		AW1170	134,160
	AW2040	134,160		AW2110	67,080
	AW1170	134,160		AW2100	33,540
	AW2110	134,160		AW2090	67,080
	AW2100	67,080		AW2080	33,540
	AW2090	134,160		AW2070	33,540
RAK 8	AW2080	33,540		AW2060	33,540
	AW2070	67,080		AW2050	33,540
	AW2060	67,080		YCD044	67,080
	AW2050	67,080		AW6040	33,540
	YCD044	67,080		AW6030	33,540
	AW6040	33,540		AW6020	33,540
	AW6030	33,540		AW6010	33,540
	AW6020	33,540		AW2120	67,080

Rata-rata utilitas rak sebenarnya (Saxophone 'Q' Class-Flute)
Berdasarkan perbandingan terpakai – tersedia.

Rak ke	% Utlitas Rak	Rak ke	% Utlitas Rak
Rak 1	44.27	Rak 42	41.07
Rak 2	98.09	Rak 43	60.71
Rak 3	91.01	Rak 44	16.07
Rak 4	100.00	Rak 45	51.79
Rak 5	75.00	Rak 46	35.71
Rak 6	87.50	Rak 47	41.07
Rak 7	87.50	Rak 48	53.57
Rak 8	100.00	Rak 49	75.00
Rak 9	97.66	Rak 50	60.00
Rak 10	93.75	Rak 51	71.43
Rak 11	62.96	Rak 52	48.21
Rak 12	37.50	Rak 53	20.00
Rak 13	100.00	Rak 54	90.00
Rak 14	97.66	Rak 55	41.07
Rak 15	82.03	Rak 56	41.07
Rak 16	44.79	Rak 57	68.75
Rak 17	47.81	Rak 58	21.43
Rak 18	83.01	Rak 59	19.64
Rak 19	37.50	Rak 60	19.64
Rak 20	100.00	Rak 61	14.29
Rak 21	100.00	Rak 62	17.86
Rak 22	91.29	Rak 63	33.93
Rak 23	47.66	Rak 64	23.21
Rak 24	40.04	Rak 65	26.79
Rak 25	52.73	Rak 66	28.57
Rak 26	47.85	Rak 67	28.57
Rak 27	38.09	Rak 68	48.21
Rak 28	33.33	Rak 69	53.57
Rak 29	68.75	Rak 70	42.86
Rak 30	44.79	Rak 71	50.00
Rak 31	59.38	Rak 72	26.79
Rak 32	48.96	Rak 73	66.70
Rak 33	40.63	Rak 74	65.00
Rak 34	47.92	Rak 75	50.00
Rak 35	55.21	Rak 76	100.00
Rak 36	45.83	Rak 77	83.33
Rak 37	42.71	Rak 78	63.54
Rak 38	40.00	Rak 79	70.00
Rak 39	28.57	Rak 80	60.00
Rak 40	37.50	Rak 81	65.00
Rak 41	28.57		

RAK 19	AP0060	89,440
	AP0070	89,440
	AP0080	89,440
	AP0090	89,440
	AP0100	82,732
	AP0110	82,732
	AP0120	82,732
	AP0130	82,732
	AP0140	82,732
	AP1010	82,732
	AP1020	82,732
	AP1030	82,732
	AP1040	82,732
	AP1050	82,732
	AP1060	82,732
	AP1070	82,732
RAK 20	AP1080	82,732
	AP1090	82,732
	AP1100	82,732
	AP1110	82,732
	AP1120	82,732
	AP1130	82,732
	AP1140	82,732
	AP1150	82,732
	AP1160	82,732
	AP1170	82,732
	AP1180	82,732
	AP1190	82,732
	AP1200	82,732
	AP1210	82,732
	AP1220	82,732
	AP4060	82,732
	AP4080	82,732
	AP4090	82,732
RAK 21	AP4100	82,732
	AP4110	82,732
	AM4230	82,732
	AM4270	82,732
	AM4380	82,732
	AM4442	82,732
	AM4520	47,275
	AM6010	47,275
	AM6020	47,275
	AM6030	47,275
	AM6040	47,275
	AN0010	47,275
	AN0020	47,275
	AN0030	110,309
	AN0040	110,309
RAK 22	AN0050	110,309
	AN0060	110,309
	AN0070	110,309
	AN0080	110,309
	AN0090	110,309
	AN0100	110,309
	AN0110	110,309
	AN0120	110,309
	AN0130	110,309
	AN0141	110,309
	AN0150	110,309
	AN0160	110,309
RAK 23	AN0170	110,309
	AN0180	110,309
	AN0190	110,309
	AN1010	110,309
	AN1020	165,464
	AN1030	165,464
	AN1040	110,309
	AN1050	110,309
	AN1060	110,309
	AN1070	110,309
	AN1080	110,309

RAK 16	AP0080	89,440
	AP0090	89,440
RAK 17	AP0100	82,732
	AP0110	82,732
	AP0120	82,732
	AP0130	82,732
	AP0140	82,732
	AP1010	82,732
	AP1020	82,732
	AP1030	82,732
	AP1040	82,732
	AP1050	82,732
	AP1060	82,732
	AP1070	82,732
	AP1080	82,732
	AP1090	82,732
	AP1100	82,732
	AP1110	82,732
RAK 18	AP1120	82,732
	AP1130	82,732
	AP1140	82,732
	AP1150	82,732
	AP1160	82,732
	AP1170	82,732
	AP1180	82,732
	AP1190	82,732
	AP1200	82,732
	AP1210	82,732
	AP1220	82,732
	AP4060	82,732
	AP4080	82,732
	AP4090	82,732
	AP4100	82,732
	AP4110	82,732
RAK 19	AM4230	82,732
	AM4270	82,732
	AM4380	82,732
	AM4442	82,732
	AM4520	47,275
	AM6010	47,275
	AM6020	47,275
	AM6030	47,275
	AM6040	47,275
	AN0010	47,275
	AN0020	47,275
	AN0030	110,309
	AN0040	110,309
	AN0050	110,309
	AN0060	110,309
	AN0070	110,309
	AN0080	110,309
RAK 20	AN0090	110,309
	AN0100	110,309
	AN0110	110,309
	AN0120	110,309
	AN0130	110,309
	AN0141	110,309
	AN0150	110,309
	AN0160	110,309
	AN0170	110,309
	AN0180	110,309
	AN0190	110,309
	AN1010	110,309
RAK 21	AN1020	165,464
	AN1030	165,464
	AN1040	110,309
	AN1050	110,309
	AN1060	110,309
	AN1070	110,309
	AN1080	110,309
	AN1100	82,732

RAK 24	AN1090	110,309
	AN1100	82,732
	AN1110	82,732
	AN1120	82,732
	AN1021	82,732
	AM1290	110,309
	AM1300	110,309
RAK 25	AM1310	110,309
	AM1320	110,309
	AM1330	110,309
	AM1340	110,309
	AM1350	110,309
	AM1360	110,309
	AM1370	110,309
	AM1380	110,309
	AM1390	110,309
	AM1400	110,309
	AM1410	110,309
	AM1420	110,309
RAK 26	AM1430	110,309
	AM1440	110,309
	AM1450	110,309
	AM1460	110,309
	AM1470	110,309
	AM1480	110,309
	AM1490	110,309
	AM1500	110,309
	AM1510	110,309
	AM1520	110,309
RAK 27	AM1621	47,275
	AM1700	94,551
	AM1710	189,102
	AM1711	55,155
	AM1720	55,155
	AM4011	55,155
	AM4023	82,732
	AM4040	82,732
	AM4051	82,732
	AM4070	82,732
	AM4132	82,732
	AM4150	82,732
	AM4160	82,732
	AM4170	82,732
RAK 28	AM0380	110,309
	AM0390	110,309
	AM0400	110,309
	AM0410	82,732
	AM0420	82,732
	AM0430	82,732
	AM0441	82,732
	AM0450	330,928
	AM1010	110,309
	AM1021	110,309
	AM1030	110,309
	AM1040	110,309
	AM1051	110,309
	AM1060	110,309
	AM1070	82,732
RAK 29	AM1081	82,732
	AM1090	82,732
	AM1100	82,732
	AM1110	110,309
	AM1120	110,309
	AM1130	110,309
	AM1140	110,309
	AM1150	110,309
	AM1160	110,309
RAK 30	AM1170	110,309
	AM1180	110,309
	AM1190	110,309
	AM1200	110,309
	AM1210	110,309
	AM1220	110,309
	AM1230	110,309
	AM1241	110,309
	AM1250	110,309
	AM1260	110,309

RAK 21	AN1110	82,732
	AN1120	82,732
	AN1021	82,732
RAK 22	AM1290	110,309
	AM1300	110,309
	AM1310	110,309
	AM1320	110,309
	AM1330	110,309
	AM1340	110,309
	AM1350	110,309
	AM1360	110,309
	AM1370	110,309
	AM1380	110,309
	AM1390	110,309
	AM1400	110,309
RAK 23	AM1410	110,309
	AM1420	110,309
	AM1430	110,309
	AM1440	110,309
	AM1450	110,309
	AM1460	110,309
	AM1470	110,309
	AM1480	110,309
	AM1490	110,309
	AM1500	110,309
	AM1510	110,309
	AM1520	110,309
RAK 24	AM1621	47,275
	AM1700	94,551
	AM1710	189,102
	AM17011	55,155
	AM1720	55,155
	AM4011	55,155
	AM4023	82,732
	AM4040	82,732
	AM4061	82,732
	AM4070	82,732
	AM4132	82,732
	AM4150	82,732
	AM4160	82,732
	AM4170	82,732
RAK 25	AM0380	110,309
	AM0390	110,309
	AM0400	110,309
	AM0410	82,732
	AM0420	82,732
	AM0430	82,732
	AM0441	82,732
	AM0450	330,928
	AM1010	110,309
	AM1021	110,309
	AM1030	110,309
RAK 26	AM1040	110,309
	AM1051	110,309
	AM1060	110,309
	AM1070	82,732
	AM1081	82,732
	AM1090	82,732
	AM1100	82,732
	AM1110	110,309
	AM1120	110,309
	AM1130	110,309
	AM1140	110,309
	AM1150	110,309
	AM1160	110,309
RAK 27	AM1170	110,309
	AM1180	110,309
	AM1190	110,309
	AM1200	110,309
	AM1210	110,309
	AM1220	110,309
	AM1230	110,309
	AM1241	110,309
	AM1250	110,309
	AM1260	110,309
	AM1270	110,309
	AM1280	110,309

RAK 8	AW6010	33,540
	AW2120	134,160
RAK 9	YC0047	134,160
	YC0046	134,160
	YC0050	134,160
	YC0049	67,080
	YC0048	67,080
	YC0056	134,160
	AQ020	134,160
	AQ080	402,480
	AU0051	330,928
	AU0061	330,928
RAK 10	AU0071	330,928
	AU0150	41,366
	AU0140	41,366
	AU0130	41,366
	AU0120	41,366
	AU1011	330,928
	AU0111	41,366
	AU0101	82,732
	AU0091	82,732
	AU0081	82,732
	AU6010	47,275
	AU1051	47,275
	AU1030	47,275
	AU1020	47,275
	AU0170	47,275
	AU0160	47,275
	AW0080	33,540
	AW0070	33,540
	AW0060	33,540
	AW0050	33,540
	AW0040	33,540
	AW0030	33,540
	AW0020	33,540
RAK 11	AW0010	33,540
	AW0161	38,331
	AW0150	38,331
	AW0140	38,331
	AW0130	38,331
	AW0120	38,331
	AW0110	38,331
	AW0090	38,331
	AW1120	59,627
	AW1110	29,813
	AW1101	59,626
	AW1100	29,813
	AW1090	29,813
	AW1040	29,813
	AW1010	29,813
	AW1130	603,720
	AW1140	67,080
	AR060	33,540
	AR050	33,540
	AR040	33,540
	AR030	33,540
RAK 12	AR020	33,540
	AR010	33,540
	AQ4130	67,080
	AR1130	41,280
	AR1120	41,280
	AR1110	41,280
	AR1100	20,640
	AR1090	20,640
	AR1080	20,640
	AR1070	20,640
	AR1060	20,640
	AR1050	20,640
	AR1040	20,640

RAK 6	YC0047	134,160
	YC0045	134,160
	YC0050	134,160
	YC0049	67,080
	YC0048	67,080
	YC0056	134,160
	AQ020	134,160
RAK 7	AQ080	402,480
	AU0051	330,928
	AU0061	330,928
RAK 8	AU0071	330,928
	AU0150	41,366
	AU0140	41,366
	AU0130	41,366
	AU0120	41,366
	AU0111	41,366
	AU0101	41,366
	AU0091	41,366
	AU0081	41,366
	AU1011	330,928
	AU6010	47,275
	AU1051	47,275
	AU1030	47,275
	AU1020	47,275
	AU0170	47,275
	AU0160	47,275
RAK 9	AW080	33,540
	AW070	33,540
	AW060	33,540
	AW050	33,540
	AW040	33,540
	AW030	33,540
	AW020	33,540
	AW010	33,540
	AW0161	38,331
	AW0150	38,331
	AW0140	38,331
	AW0130	38,331
	AW0120	38,331
	AW0110	38,331
	AW0090	38,331
	AW120	59,627
	AW1110	29,813
	AW1101	59,626
	AW1100	29,813
	AW1090	29,813
	AW1040	29,813
	AW1010	29,813
	AW1130	603,720
	AW1140	67,080
RAK 10	AR060	33,540
	AR050	33,540
	AR040	33,540
	AR030	33,540
	AR020	33,540
	AR010	33,540
	AQ4130	67,080
	AR1130	20,640
	AR1120	20,640
	AR1110	20,640
	AR1100	20,640
	AR1090	20,640
	AR1080	20,640
	AR1070	20,640
	AR1060	20,640
	AR1050	20,640
	AR1040	20,640
	AR1030	20,640
	AR1020	20,640

RAK 12	AR1010	20,640
	AR2010	20,640
	AS0070	20,640
	AS0060	20,640
	AS0050	20,640
	AS0040	20,640
	AS0030	20,640
	AS0020	20,640
	AS0010	20,640
	AR2070	20,640
	AR2060	20,640
	AR2050	20,640
	AR2040	20,640
	AR2030	20,640
	AR2020	20,640
	AR2010	41,280
	AS0070	41,280
	AS0060	20,640
	AS0050	20,640
	AS0040	41,280
	AS0030	20,640
	AS0020	41,280
	AS0010	41,280
	AR2070	41,280
	AR2060	41,280
	AR2050	41,280
	AR2040	41,280
	AR2030	41,280
	AR2020	20,640
	AT0040	26,832
	AT0030	26,832
	AT0020	26,832
	AT0010	26,832
	AS0130	53,664
	AS0120	26,832
	AS0110	53,664
	AS0100	26,832
RAK 13	AS0090	53,664
	AS0080	53,664
	AT1010	67,080
	AT0110	33,540
	AT0100	33,540
	AT0090	33,540
	AT0080	33,540
	AT0070	33,540
	AT0060	33,540
	AT0050	33,540
	AU0011	41,366
	AT6100	41,366
	AT1120	41,366
	AT1110	41,366
	AT1080	41,366
	AT1040	41,366
	AT1030	41,366
	AT1020	41,366
	AU0021	330,928
	AU0031	330,928
RAK 14	AU0041	330,928
	AQ3010	330,928
	AQ4010	330,928
RAK 15	AQ2010	330,928
	AQ0010	661,856
	AQ0020	330,928
	AQ0030	330,928
RAK 16	AQ0040	268,320
	AQ0050	268,320
	AQ0060	268,320
	AQ0070	268,320
RAK 17	AQ0080	268,320
	AQ0090	268,320
	AQ0100	268,320
	AQ0110	134,160
RAK 18	AQ0100	134,160
	AQ4120	67,080
	AQ4140	67,080
	AQ0130	134,160
	AN1130	89,440
	AN1140	89,440
	AN1150	89,440
	AW1170	89,440
	AW4120	89,440
	AW4140	89,440
	AP0010	89,440
	AP0020	89,440
	AP0030	89,440
	AP0040	89,440
	AP0050	89,440
	AP0060	89,440
	AP0070	89,440

RAK 10	AT0040	26,832
	AT0030	26,832
	AT0020	26,832
	AT0010	26,832
	AS0130	26,832
	AS0120	26,832
	AS0110	26,832
	AS0100	26,832
	AS0090	26,832
	AS0080	26,832
	AT1010	33,540
	AT0110	33,540
	AT0100	33,540
	AT0090	33,540
	AT0080	33,540
	AT0070	33,540
	AT0060	33,540
	AT0050	33,540
RAK 11	AU0011	41,366
	AT6100	41,366
	AT1120	41,366
	AT1110	41,366
	AT1080	41,366
	AT1040	41,366
	AT1030	41,366
	AT1020	41,366
	AU0021	330,928
	AU0031	330,928
	AU0041	330,928
RAK 12	AQ3010	330,928
	AQ4010	330,928
	AQ2010	330,928
RAK 13	AQ0010	661,856
	AQ0020	330,928
	AQ0030	330,928
RAK 14	AQ0040	268,320
	AQ0050	268,320
	AQ0060	268,320
	AQ0070	268,320
	AQ0080	268,320
	AQ0090	268,320
	AQ0110	134,160
RAK 15	AQ0100	134,160
	AQ4120	67,080
	AQ4140	67,080
	AQ0130	134,160
	AN1130	89,440
	AN1140	89,440
	AN1150	89,440
	AW1170	89,440
	AW4120	89,440
	AW4140	89,440
RAK 16	AP0010	89,440
	AP0020	89,440
	AP0030	89,440
	AP0040	89,440
	AP0050	89,440
	AP0060	89,440
	AP0070	89,440

Saxophone 'Q' Class

kapasitas sat ini			kapasitas akan datang		
Rak	Type	Item Volume	Rak	Type	Item Volume
RAK 1	AW1840	268,320	RAK 1	AW1840	134,160
	AW1550	268,320		AW1550	134,160
	AW1540	268,320		AW1540	134,160
	AW1500	268,320		AW1500	134,160
	AW1141	134,160		AW1141	67,080
	AW1151	134,160		AW1151	67,080
RAK 2	AW2190	16,770	RAK 2	AW2190	8,385
	AW2180	16,770		AW2180	8,385
	AW2170	16,770		AW2170	8,385
	AW2160	16,770		AW2160	8,385
	AW2130	16,770		AW2130	8,385
	AW193	8,385		AW193	8,385
	AW1920	8,385		AW1920	8,385
	AW1890	16,770		AW1890	8,385
	AMQ030	8,385		AMQ030	8,385
	AMQ080	8,385		AMQ080	8,385
	AW2330	16,770		AW2330	8,385
	AW2320	16,770		AW2320	8,385
	AW2310	16,770		AW2310	8,385
	AW2300	16,770		AW2300	8,385
	AW2290	16,770		AW2290	8,385
	AW2280	16,770		AW2280	8,385
	ANQ010	8,385		ANQ010	8,385
	ANQ020	8,385		ANQ020	8,385
	ANQ030	8,385		ANQ030	8,385
	ANQ040	8,385		ANQ040	8,385
	ANQ050	8,385		ANQ050	8,385
	ANQ060	8,385		ANQ060	8,385
	ANQ070	8,385		ANQ070	8,385
	ANQ080	8,385		ANQ080	8,385
	ANQ090	8,385		ANQ090	8,385
	ANQ100	8,385		ANQ100	8,385
	ANQ110	8,385		ANQ110	8,385
	ANQ120	8,385		ANQ120	8,385
	ANQ130	8,385		ANQ130	8,385
	ANQ140	8,385		ANQ140	8,385
	APQ010	8,385		APQ010	8,385
	APQ020	8,385		APQ020	8,385
	AW2340	16,770		AW2340	8,385
	AW2350	16,770		AW2350	8,385
	AW2360	16,770		AW2360	8,385
	AW2370	16,770		AW2370	8,385
	APQ070	8,385		APQ070	8,385

RAK 30	AM1270	110,309
	AM1280	110,309
	AM0010	110,309
	AM0020	110,309
	AM0031	110,309
	AM0040	110,309
RAK 31	AM0050	110,309
	AM0061	110,309
	AM0080	110,309
	AM0091	110,309
	AM0100	110,309
	AM0110	110,309
	AM1120	110,309
	AM1130	110,309
	AM0140	110,309
	AM0150	110,309
	AM0160	110,309
	AM0170	110,309
RAK 32	AM0181	110,309
	AM0190	110,309
	AM0200	110,309
	AM0210	110,309
	AM0220	110,309
	AM0230	110,309
	AM0240	110,309
	AM0250	110,309
	AM0260	110,309
	AM0270	110,309
	AM0280	110,309
	AM0290	110,309
RAK 33	AM0300	110,309
	AM0310	110,309
	AM0320	110,309
	AM0330	110,309
	AM0340	110,309
	AM0351	110,309
	AM0361	110,309
	AM0371	110,309
	AMQ040	44,720
	AMQ020	44,720
	AMQ010	44,720
	AM1712	67,080
	AMQ050	38,331
	AMQ070	38,331
	AMQ090	38,331
	AMQ110	38,331
	AMQ120	38,331
	AN1160	70,836
RAK 34	AW2150	44,720
	AMQ130	143,176
	AR1040	44,720
	AT6010	44,720
	AW1020	44,720
	AW1030	44,720
	AW1200	44,720
	AZ0091	67,080
	AZ0081	67,080
	AW1320	67,080
	AMQ060	47,275
	AMQ0100	47,275
	APQ050	47,275
	APQ140	47,275
	APQ170	47,275
	AT1100	47,275
RAK 35	AW1870	797,294
	AW2140	134,160
	AW1281	47,275
	AWQ010	110,309
	AWQ100	110,309
	AWQ140	110,309

RAK 28	AM0010	110,309
	AM0020	110,309
	AM0031	110,309
	AM0040	110,309
	AM0050	110,309
	AM0061	110,309
	AM0080	110,309
	AM0091	110,309
	AM0100	110,309
	AM0110	110,309
	AM1120	110,309
	AM1130	110,309
RAK 29	AM0140	110,309
	AM0150	110,309
	AM0160	110,309
	AM0170	110,309
	AM0181	110,309
	AM0190	110,309
	AM0200	110,309
	AM0210	110,309
	AM0220	110,309
	AM0230	110,309
	AM0240	110,309
	AM0250	110,309
RAK 30	AM0260	110,309
	AM0270	110,309
	AM0280	110,309
	AM0290	110,309
	AM0300	110,309
	AM0310	110,309
	AM0320	110,309
	AM0330	110,309
	AM0340	110,309
	AM0351	110,309
	AM0361	110,309
	AM0371	110,309
RAK 31	AMQ040	44,720
	AMQ020	44,720
	AMQ010	44,720
	AM1712	67,080
	AMQ050	38,331
	AMQ070	38,331
	AMQ090	38,331
	AMQ110	38,331
	AMQ120	38,331
	AW1870	398,647
	AN1160	70,836
	AMQ130	143,176
	AW2150	44,720
	AR1040	44,720
	AT6010	44,720
RAK 32	AW1020	44,720
	AW1030	44,720
	AW1200	44,720
	AZ0091	67,080
	AZ0081	67,080
	AW1320	67,080
	AW2140	67,080
	AMQ060	47,275
	AMQ0100	47,275
	APQ050	47,275
	APQ140	47,275
	APQ170	47,275
	AT1100	47,275
	AW1281	47,275
	AWQ010	110,309
	AWQ100	110,309
	AWQ140	110,309
	AW1020	44,720
	AW1030	44,720

Flute

kapasitas sat ini			kapasitas akan datang		
Rak	Type	Item Volume	Rak	Type	Item Volume
RAK 1	FM0011	116,424	RAK 1	FM0011	116,424
	FM0020	116,424		FM0020	116,424
	FM0030	116,424		FM0030	116,424
	FM0040	116,424		FM0040	116,424
	FM0050	116,424		FM0050	116,424
RAK 2	FM0060	116,424	RAK 2	FM0060	116,424
	FM0070	116,424		FM0070	116,424
	FM0080	116,424		FM0080	116,424
	FM0090	116,424		FM0090	116,424
	FM0100	116,424		FM0100	116,424
	FM0110	116,424		FM0110	116,424
RAK 3	FM0121	116,424	RAK 3	FM0121	116,424
	FM0130	116,424		FM0130	116,424
	FM0140	116,424		FM0140	116,424
	FM0150	116,424		FM0150	116,424
	FM0161	116,424		FM0161	116,424
	FM0170	116,424		FM0170	116,424
RAK 4	FM0181	116,424	RAK 4	FM0181	116,424
	FM0190	116,424		FM0190	116,424
	FM0201	116,424		FM0201	116,424
	FM0220	174,636		FM0220	174,636
	FM0230	58,212		FM0230	58,212
	FM0240	116,424		FM0240	116,424
RAK 5	FM1010	58,212	RAK 5	FM1010	58,212
	FM1020	58,212		FM1020	58,212
	FM1030	58,212		FM1030	58,212
	FM8080	58,212		FM8080	58,212
	FM0060	116,424		FM0060	116,424
	FM0080	116,424		FM0080	116,424
	FN0011	116,424		FN0011	116,424
	FN0020	58,212		FN0020	58,212
	FN0030	58,212		FN0030	58,212
RAK 6	FN0040	58,212	RAK 6	FN0040	58,212
	FN0051	58,212		FN0051	58,212
	FN0061	58,212		FN0061	58,212
	FN0072	58,212		FN0072	58,212
	FN0080	29,106		FN0080	29,106
	FN0090	29,106		FN0090	29,106
	FN0100	29,106		FN0100	29,106
	FN0111	29,106		FN0111	29,106
	FN1010	58,212		FN1010	58,212
	FN1020	58,212		FN1020	58,212
RAK 7	FN1031	58,212	RAK 7	FN1031	58,212
	FN8030	58,212		FN8030	58,212
	FP0010	58,212		FP0010	58,212
	FP0020	58,212		FP0020	58,212
	FP0030	58,212		FP0030	58,212
	FP0040	58,212		FP0040	58,212
	FP0070	58,212		FP0070	58,212
	FP0090	58,212		FP0090	58,212
	FP0100	116,424		FP0100	116,424
	FP0170	116,424		FP0170	116,424
	FP0180	116,424		FP0180	116,424
	FP0190	116,424		FP0190	116,424
RAK 8	FP0200	58,212	RAK 8	FP0200	58,212
	FP0210	58,212		FP0210	58,212
	FP0220	58,212		FP0220	58,212
	FP0230	58,212		FP0230	58,212
	FP0360	58,212		FP0360	58,212
	FP0371	174,636		FP0371	58,212
	FP0411	58,212		FP0411	58,212
	FP0420	58,212		FP0420	58,212
	FP1050	58,212		FP1050	58,212
	FP8250	58,212		FP8250	58,212
RAK 9	FP8260	38,808		FP8260	38,808
	FP8270	38,808		FP8270	38,808
	FP8290	38,808		FP8290	38,808
	FQ0010	38,808	RAK 9	FQ0010	38,808
	FQ0020	38,808		FQ0020	38,808
	FQ0030	38,808		FQ0030	38,808
	FQ0040	232,848		FQ0040	232,848
RAK 10	FQ0050	116,424	RAK 10	FQ0050	116,424
	FQ8050	116,424		FQ0060	116,424
	FR0010	58,212		FR0010	58,212
	FR0020	58,212		FR0020	58,212
	FR0030	58,212		FR0030	58,212
	FR0040	58,212		FR0040	58,212
	FR0050	116,424		FR0050	116,424
	FR0060	116,424		FR0060	116,424
RAK 11	FR0070	116,424	RAK 11	FR0070	116,424
	FR0080	38,808		FR0080	38,808
	FS0010	38,808		FS0010	38,808
	FS0020	38,808		FS0020	38,808
	FS0030	38,808		FS0030	38,808
	FS0040	38,808		FS0040	38,808
	FSH120	38,808		FSH120	38,808
	FS0070	58,212		FS0070	58,212
	FS0090	58,212		FS0090	58,212
	FS0100	58,212		FS0100	58,212
	FS0120	58,212		FS0120	58,212
	FS0130	58,212		FS0130	58,212
	FS0160	58,212		FS0160	58,212
	FS0180	29,106		FS0180	29,106
	FS0200	29,106		FS0200	29,106
	FS0210	29,106		FS0210	29,106
	FS8130	29,106		FS8130	29,106
RAK 12	FT0000	232,848	RAK 12	FT0000	232,848
	FT0010	58,212		FT0010	58,212
	FT0020	58,212		FT0020	58,212
	FT0030	29,106		FT0030	29,106
	FT0040	29,106		FT0040	29,106
	FT0050	29,106		FT0050	29,106
	FT0060	29,106		FT0060	29,106
	FT0070	38,808		FT0070	38,808
	FT0110	38,808		FT0110	38,808
	FT0130	38,808		FT0130	38,808
RAK 13	FT0150	38,808	RAK 13	FT0150	38,808
	FT0160	38,808		FT0160	38,808
	FV0011	38,808		FV0011	38,808
	FT1120	58,212		FT1120	58,212
	FT0501	58,212		FT0501	58,212
	FT4010	58,212		FT4010	58,212
	FT4020	58,212		FT4020	58,212
	FV0010	232,848		FV0010	232,848
	FV0051	38,808		FV0051	38,808
	FW0110	38,808		FW0110	38,808
	FW0120	38,808		FW0120	38,808
RAK 14	FW0211	116,424	RAK 14	FW0211	116,424
	FW0221	116,424		FW0221	116,424
	FW0310	58,212		FW0310	58,212
	FW0320	58,212		FW0320	58,212
	FW0330	58,212		FW0330	58,212
	FW0340	58,212		FW0340	58,212
	FW0350	58,212		FW0350	58,212
	FW0360	58,212		FW0360	58,212
	FW0380	116,424		FW0380	116,424
RAK 15	FW0391	58,212	RAK 15	FW0391	58,212
	FW0420	58,212		FW0420	58,212
	FW0810	58,212		FW0810	58,212
	FW8020	58,212		FW8020	58,212
	FW0930	58,212		FW0930	58,212
	YC0038	38,808		YC0038	38,808
	YC0033	38,808		YC0033	38,808
	YC0028	38,808		YC0028	38,808
	YC0068	58,212		YC0068	58,212
	YC0069	58,212		YC0069	58,212
	YC0070	116,424		YC0070	116,424
RAK 16	FWH040	88,200	RAK 16	FWQ130	88,200
	FWH050	88,200		FWH040	88,200
	FW0710	476,280		FWH050	88,200
RAK 17	FWQ130	88,200		FW0710	476,280
	FWQ120	38,808	RAK 17	FWQ120	38,808
	FWQ110	38,808		FWQ110	38,808
	FW0240	38,808		FW0240	38,808
	FW0060	58,212		FW0060	58,212
	FW0050	58,212		FW0050	58,212
	FW0510	116,424		FW0510	116,424
	FW0520	58,212		FW0520	58,212
	FW0530	58,212		FW0530	58,212
	FW0540	58,212		FW0540	58,212
	FW0550	58,212		FW0550	58,212
	FW560	58,212		FW560	58,212
	FW0570	58,212		FW0570	58,212
RAK 18	FWH040	29,106	RAK 18	FWH040	29,106
	FMH040	29,106		FMH040	29,106
	FMH030	29,106		FMH030	29,106
	FMH020	29,106		FMH020	29,106
	FMH010	29,106		FMH010	29,106
	FMH080	29,106		FMH080	29,106
	FMH070	29,106		FMH070	29,106
	FMH060	29,106		FMH060	29,106
	FMH050	29,106		FMH050	29,106
	FMH090	29,106		FMH090	29,106
RAK 19	FMH100	29,106		FMH100	29,106
	FP0300	29,106		FP0300	29,106
	FP0310	29,106		FP0310	29,106
	FP0320	29,106		FP0320	29,106
	FP0330	29,106		FP0330	29,106
	FP0340	29,106		FP0340	29,106
	FP0350	29,106		FP0350	29,106
	FTH010	38,808		FTH010	38,808
	FWH0320	38,808		FWH0320	38,808
	FW0430	38,808		FW0430	38,808
	FWQ040	29,106		FWQ040	29,106
	FWQ020	44,720		FWQ060	29,106
	FWQ070	44,720		FWQ070	29,106
	FNQ010	44,720		FWQ080	29,106
	FWQ050	29,106	RAK 19	FWQ023	698,544
	FWQ070	29,106	RAK 20	FWQ014	698,544
	FWQ080	29,106		FMQ020	44,720
RAK 20	FWQ023	698,544		FMQ070	44,720
RAK 21	FWQ014	698,544		FNQ010	44,720
	FNQ030	44,720		FNQ030	44,720
	FNQ030	44,720		FNQ030	44,720
	FRQ050	44,720		FRQ050	44,720
	FRQ020	44,720		FRQ020	44,720
	FRQ010	44,720		FRQ010	44,720
	FPQ030	44,720	RAK 21	FPQ030	44,720
RAK 22	FPQ030	44,720		FPQ030	44,720
	FPQ020	44,720		FPQ020	44,720
	FPQ010	44,720		FPQ010	44,720
	FWQ080	44,720		FWQ080	44,720
	FWQ100	89,440		FWQ100	44,720
	FV6110	44,720		FV6110	44,720
	FV0080	44,720		FV0080	44,720
	FT0500	44,720		FT0500	44,720

	APQ060	8,385		APQ060	8,385
	APQ040	16,770		APQ040	16,770
	APQ180	8,385		APQ180	8,385
	APQ160	8,385		APQ160	8,385
	APQ130	8,385		APQ130	8,385
	APQ120	8,385		APQ120	8,385
	APQ110	8,385		APQ110	8,385
	APQ100	8,385		APQ100	8,385
	APQ090	8,385		APQ090	8,385
	APQ080	8,385		APQ080	8,385
	AW1460	16,770		AW1460	8,385
	AW1450	8,385		AW1450	8,385
	AW1440	8,385		AW1440	8,385
	AW1430	8,385		AW1430	8,385
	AW1420	8,385		AW1420	8,385
	AW1410	8,385		AW1410	8,385
RAK 2	AW1400	16,770	RAK 2	AW1400	16,770
	AW1570	16,770		AW1570	8,385
	AW1560	16,770		AW1560	8,385
	AW1530	16,770		AW1530	8,385
	AW1520	16,770		AW1520	8,385
	AW1510	16,770		AW1510	8,385
	AW1490	16,770		AW1490	8,385
	AW1480	16,770		AW1480	8,385
	AW1470	8,385		AW1470	8,385
	AW1580	16,770		AW1580	8,385
	AW1610	8,385		AW1610	8,385
	AW1620	16,770		AW1620	8,385
	AW1630	8,385		AW1630	8,385
	AW1640	8,385		AW1640	8,385
	AW1650	8,385		AW1650	8,385
	AW1660	16,770		AW1660	8,385
	AW1670	16,770		AW1670	16,770
	AW1680	16,770		AW1680	16,770
	AW1690	16,770		AW1690	16,770
	AW1700	16,770		AW1700	8,385
	AW1710	16,770		AW1710	8,385
	AW1720	8,385		AW1720	8,385
	AW1730	16,770		AW1730	16,770
	AW1740	8,385		AW1740	8,385
	AW1750	8,385		AW1750	8,385
	AW1760	25,155		AW1760	25,155
	AW1770	8,385		AW1770	8,385
	AW1780	16,770		AW1780	8,385
	AW1790	16,770		AW1790	8,385
	AW1800	8,385		AW1800	8,385
	AW1810	8,385		AW1810	8,385
RAK 3	AWQ020	268,320	RAK 3	AWQ020	268,320
	AWQ030	16,770		AWQ030	16,770
	AWQ011	16,770		AWQ011	16,770
	AW1860	16,770		AW1860	8,385
	AW1850	16,770		AW1850	8,385
	AW1830	16,770		AW1830	8,385
	AW1820	16,770		AW1820	8,385
	AWQ090	16,770		AWQ090	16,770
	AWQ080	8,385		AWQ080	8,385
	AWQ070	8,385		AWQ070	8,385
	AWQ060	8,385		AWQ060	8,385
	AWQ050	16,770		AWQ050	16,770
	AWQ040	8,385		AWQ040	8,385
	AWQ130	16,770		AWQ130	16,770
	AWQ120	8,385		AWQ120	8,385
	AWQ110	33,540		AWQ110	33,540
RAK 4	AW1131	804,960	RAK 4	AW1131	402,480
RAK 5	AZ0031	1,073,280		AZ0031	268,320

Group ABC analysis

Tipe produk	frekuensi permintaan per bulan rata-rata	Jumlah tipe bergerak	Jumlah Item
Saxophone 'Q' Class	11.34	68	2,084
Saxophone	8.40	346	60186
Flute	10.35	169	112936
Clarinet	*10.69*	*174*	*48166*

Tipe produk	frekuensi permintaan per bulan	Jumlah tipe bergerak	Freq x jumlah Item	Rank by frequency	jumlah Item
Saxophone 'Q' Class	*11.34*	*68*	*23,639*	*1*	*2,084*
Saxophone	8.40	346	505,490	4	60186
Flute	10.35	169	1,168,583	3	112936
Clarinet	10.69	174	514,704	2	48166

Tipe produk	Freq x jumlah Item	Jumlah tipe bergerak	% kumulatif Freq x jumlah item	% kumulatif jumlah item	Rank based on Frequency	ABC class
Saxophone 'Q' Class	682,702	68	28.64%	2.25%	1	A
Clarinet	514,704	174	50.24%	15.98%	2	A
Flute	1,168,583	169	99.27%	40.72%	3	B
Saxophone	17,503	346	100.00%	100.00%	4	C

Clarinet

kapasitas sat ini			kapasitas akan datang		
Rak	Type	Item Volume	Rak	Type	Item Volume
RAK 1	CM2010	116,424	RAK 1	CM2010	116,424
	CM2020	116,424		CM2020	116,424
	CM2030	116,424		CM2030	116,424
	CM2040	116,424		CM2040	116,424
	CM2050	116,424		CM2050	116,424
	CM2060	116,424		CM2060	116,424
RAK 2	CM2070	116,424	RAK 2	CM2070	116,424
	CM2080	116,424		CM2080	116,424
	CM2090	116,424		CM2090	116,424
	CM2100	116,424		CM2100	116,424
	CM2110	116,424		CM2110	116,424
	CM2120	116,424		CM2120	116,424
RAK 3	CM2130	116,424	RAK 3	CM2130	116,424
	CM2140	116,424		CM2140	116,424
	CM2150	116,424		CM2150	116,424
	CM2160	116,424		CM2160	116,424
	CM2170	116,424		CM2170	116,424
	CM2180	116,424		CM2180	116,424
RAK 4	CM2190	116,424	RAK 4	CM2190	116,424
	CM2200	116,424		CM2200	116,424
	CM2210	116,424		CM2210	116,424
	CM2220	116,424		CM2220	116,424
	CM2230	116,424		CM2230	116,424
	CM2240	116,424		CM2240	116,424
RAK 5	CM2250	116,424	RAK 5	CM2250	116,424
	CM2260	116,424		CM2260	116,424
	CM2270	58,212		CM2270	58,212
	CM2280	58,212		CM2280	58,212
	CM2290	58,212		CM2290	58,212
	CM2300	58,212		CM2300	58,212
	CM2310	58,212		CM2310	58,212
	CM2320	58,212		CM2320	58,212
	CM2330	116,424		CM2330	116,424
RAK 6	CM2340	116,424	RAK 6	CM2340	116,424
	CM2350	58,212		CM2350	58,212
	CM2360	58,212		CM2360	58,212
	CM23670	116,424		CM23670	116,424
	CM2380	58,212		CM2380	58,212
	CM2390	58,212		CM2390	58,212
	CM2400	116,424		CM2400	116,424
	CM2410	116,424		CM2410	116,424
RAK 7	CM2420	232,848	RAK 7	CM2420	232,848
	CM2430	116,424		CM2430	116,424
	CM2440	116,424		CM2440	116,424
	CM2450	116,424		CM2450	116,424
RAK 8	CM2460	116,424	RAK 8	CM2460	116,424
	CM2470	116,424		CM2470	116,424
	CM2480	116,424		CM2480	116,424
	CM2490	232,848		CM2490	232,848
RAK 9	CM2500	116,424	RAK 9	CM2500	116,424
	CM4080	116,424		CM4080	116,424
	CM4100	116,424		CM4100	116,424
	CM6010	58,212		CM6010	58,212
	CM6150	58,212		CM6150	58,212
	CN2500	38,808		CN2500	38,808
	CN2510	38,808		CN2510	38,808
	CN2530	38,808		CN2530	38,808
	CP2010	58,212		CP2010	58,212
	CP2020	58,212		CP2020	58,212
RAK 10	CP2030	58,212	RAK 10	CP2030	58,212
	CP2040	58,212		CP2040	58,212
	CP2050	58,212		CP2050	58,212
	CP2060	58,212		CP2060	58,212
	CP2070	58,212		CP2070	58,212
	CP2080	58,212		CP2080	58,212
	CP2090	58,212		CP2090	58,212
	CP2100	58,212		CP2100	58,212
	CP2110	58,212		CP2110	58,212
	CP2120	58,212		CP2120	58,212
	CP2130	58,212		CP2130	58,212
	CP2140	58,212		CP2140	58,212
RAK 11	CQ2010	116,424	RAK 11	CQ2010	116,424
	CQ2020	116,424		CQ2020	116,424
	CQ2030	116,424		CQ2030	116,424
	CQ2040	116,424		CQ2040	116,424
	CQ2050	58,212		CQ2050	58,212
	CR2010	58,212		CR2010	29,106
	CR2020	58,212		CR2020	29,106
	CR2030	58,212		CR2030	29,106
RAK 12	CR2040	58,212	RAK 12	CR2040	29,106
	CR2050	29,106		CR2050	29,106
	CR2060	29,106		CR2060	29,106

RAK 12	CR2070	29,106	RAK 12	CR2070	29,106
	CRC2080	29,106		CRC2080	29,106
	CR2090	29,106		CR2090	29,106
	CR2100	29,106		CR2100	29,106
	CR2110	29,106		CR2110	29,106
	CR2120	29,106		CR2120	29,106
	CR2130	29,106		CR2130	29,106
	CS1000	58,212		CS1000	29,106
	CS2010	29,106		CS2010	29,106
	CS2020	29,106		CS2020	29,106
	CS2030	29,106		CS2030	29,106
	CS2040	29,106		CS2040	29,106
	CS2050	29,106		CS2050	29,106
	CS2060	29,106		CS2060	29,106
	CS2100	29,106		CS2100	29,106
	CS2110	29,106		CS2110	29,106
	CS2120	29,106		CS2120	29,106
	CT2010	29,106		CT2010	29,106
	CT2020	29,106		CT2020	29,106
RAK 13	CT2030	29,106		CT2030	29,106
	CT2040	29,106		CT2040	29,106
	CT2050	29,106		CT2050	29,106
	CT2060	29,106		CT2060	29,106
	CT2070	29,106		CT2070	29,106
	CT2100	29,106		CT2100	29,106
	CT2120	29,106	RAK 13	CT2120	29,106
	CT2130	29,106		CT2130	29,106
	CT2140	29,106		CT2140	29,106
	CT2150	29,106		CT2150	29,106
	CT2160	29,106		CT2160	29,106
	CT2170	29,106		CT2170	29,106
	CT2080	29,106		CT2080	29,106
	CT2190	29,106		CT2190	29,106
	CT2200	29,106		CT2200	29,106
	CT2220	29,106		CT2220	29,106
	CT2230	29,106		CT2230	29,106
	CT2240	29,106		CT2240	29,106
	CT2250	29,106		CT2250	29,106
	CT2260	29,106		CT2260	29,106
	CT2270	58,212		CT2270	58,212
	CT2280	58,212		CT2280	58,212
	CT2290	58,212		CT2290	58,212
RAK 14	CU2020	58,212		CU2020	58,212
	CU2030	58,212		CU2030	58,212
	CU2040	38,808	RAK 14	CU2040	38,808
	CU2050	38,808		CU2050	38,808
	CU2060	38,808		CU2060	38,808
	CW2010	29,106		CW2010	29,106
	CW2020	29,106		CW2020	29,106
	CW2030	29,106		CW2030	29,106
	CW2040	29,106		CW2040	29,106
	CW2050	29,106		CW2050	29,106
	CW2060	29,106		CW2060	29,106
	CW2070	29,106		CW2070	29,106
	CW2160	58,212		CW2160	29,106
	CW2240	58,212		CW2240	58,212
	CW2310	58,212		CW2310	58,212
RAK 15	CW2320	116,424		CW2320	116,424
	CW2330	116,424		CW2330	116,424
	CW2340	116,424		CW2340	116,424
	CW2350	116,424		CW2350	116,424
	CW2360	116,424	RAK 15	CW2360	116,424
	CW2380	116,424		CW2380	116,424
	CW2390	174,636		CW2390	174,636
	CW2330	58,212		CW2330	58,212
RAK 16	CW2370	116,424		CW2370	116,424
	CW2480	116,424		CW2480	116,424
	CW2470	23,285		CW2470	23,285
	CW2460	23,285		CW2460	23,285
	CW2441	23,285		CW2441	23,285
	CW2440	23,285		CW2440	23,285
RAK 17	CW2430	38,808		CW2430	38,808
	CW2420	38,808		CW2420	38,808
	CW2410	38,808		CW2410	38,808
	CW2560	29,106		CW2560	29,106
	CW2550	29,106		CW2550	29,106
	CW2540	29,106		CW2540	29,106
	CW2530	29,106	RAK 16	CW2530	29,106
	CW2520	29,106		CW2520	29,106
	CW2510	29,106		CW2510	29,106
	CW2500	29,106		CW2500	29,106
	CW2490	29,106		CW2490	29,106
	CW2570	19,404		CW2570	19,404
	CW2580	19,404		CW2580	19,404
	CW2590	19,404		CW2590	19,404
	CW2600	19,404		CW2600	19,404
	CW2610	19,404		CW2610	19,404
	CW2620	19,404		CW2620	19,404
	CW2670	58,212		CW2670	58,212
	CW6011	58,212		CW6011	58,212
	CW6021	29,106		CW6021	29,106
	CW6031	29,106		CW6031	29,106
RAK 18	CW2211	698,544		CW6041	29,106
	CW6041	29,106	RAK 17	CW6051	29,106
	CW6051	29,106		CW2370	87,318
	CW2370	87,318		CW2151	58,212
RAK 19	CW2151	116,424		CW2181	116,424
	CW2181	116,424	RAK 18	CW2211	698,544
	CW2201	87,060		CW2201	87,060
	CW3060	33,540		CW3060	33,540
	CW3050	33,540		CW3050	33,540
	CW3040	33,540		CW3040	33,540
RAK 20	CW3030	33,540	RAK 19	CW3030	33,540
	CW3020	33,540		CW3020	33,540
	CW3010	33,540		CW3010	33,540
	CW2201	89,440		CW2201	89,440
	CW2191	89,440		CW2191	89,440
	CW2182	89,440		CW2182	89,440
	CW2211	44,720		CW2211	44,720

Data material warehouse Band Instrument

NO	Material	Material Name	Grand Total
1	AM0010	A23 LOW Bb ARM	27587
2	AM0020	A23 LOW Bb KEY ARM	11442
3	AM0031	A23 LOW Bb KEY PRESS	11264
4	AM0040	A23 LOW B ARM	11264
5	AM0050	A23 LOW B KEY ARM	11442
6	AM0061	A23 LOW B KEY PRESS	11264
7	AM0080	A23 LOW C# KEY ARM	11442
8	AM0091	A23 LOW C# KEY PRESS	11264
9	AM0100	A23 LOW C# CONTACT ARM-1	11442
10	AM0110	A23 LOW C# CONTACT ARM-2	11442
11	AM0120	A23 LOW C ARM	27587
12	AM0131	A23 LOW C KEY PRESS	21867
13	AM0140	A23 Eb ARM	27765
14	AM0150	A23 E ARM	21867
15	AM0160	A23 F ARM	21867
16	AM0170	A23 G# KEY ARM	11442
17	AM0181	A23 G# KEY PRESS	11264
18	AM0190	A23 G# CONTACT ARM	11442
19	AM0200	A23 G ARM	27765
20	AM0210	A23 G KEY ARM	22045
21	AM0220	A23 A ARM	27765
22	AM0230	A23 A KEY ARM	11442
23	AM0240	A23 Bb BIS ARM	11442
24	AM0250	A23 Bb BIS CONTACT ARM-2	11442
25	AM0260	A23 Bb BIS CONTACT ARM-1	11442
26	AM0270	A23 B ARM	21867
27	AM0280	A23 B STOP LEVER	21867
28	AM0290	A23 C KEY	27765
29	AM0300	A23 HIGH E ARM	27765
30	AM0310	A23 SIDE F# ARM	27765
31	AM0320	A23 SIDE Bb KEY ARM	11264
32	AM0330	A23 Bb ARM	27765
33	AM0340	A23 SIDE C ARM	27765
34	AM0351	A23 HIGH D ARM PRESS	27765
35	AM0361	A23 HIGH Eb ARM PRESS	27765
36	AM0371	A23 HIGH F ARM PRESS	27765
37	AM0380	A23 FRONT F KEY	22045
38	AM0390	A23 LOWER OCTAVE ARM	11442
39	AM0400	A23 OCTAVE CONTACT ARM-2	11442
40	AM0410	A23 OCTAVE CONTACT ARM-1	11442
41	AM0420	A23 OCTAVE KEY	11442
42	AM0430	A23 LOW Bb-B CONTACT PLATE	11442
43	AM0441	A23 Eb KEY PRESS	21867
44	AM0450	A23 UPPER OCTAVE KEY WITHO	21867
45	AM1010	A275 LOW Bb KEY ARM	10603
46	AM1021	A275 LOW Bb KEY PRESS	10603
47	AM1030	A34 LOW B ARM	16323
48	AM1040	A275 LOW B KEY ARM	10603
49	AM1051	A275 LOW B KEY PRESS	10603
50	AM1060	A34 LOW C# ARM	27587
51	AM1070	A275 LOW C# KEY ARM	10603

Proporsi peningkatan yang terjadi

FLUTE			
rak ke-	Type	Volume (CM^2)	Volume Peningkat
RAK 8	FP0371	58212	116424
RAK 9	FWQ080	29106	174636
RAK 43	FWQ100	44720	89440

CLARINET			
rak ke-	Type	Volume (CM^2)	Volume Peningkat
RAK 31	CR2010	29106	58212
RAK 31	CR2020	29106	58212
RAK 31	CR2030	29106	58212
RAK 31	CR2040	29106	58212
RAK 32	CS1000	29106	58212
RAK 34	CW2160	29106	58212
RAK 37	CW2151	58212	116424

Saxophone 'Q'Class			
tipe	pick Quantity	Dept	Position
AW1410	20	WK11	rak 1
AW1480	40	WK11	rak 1
AW1490	20	WK11	rak 1
AW1500	20	WK11	rak 1
AW1510	20	WK11	rak 1
AW1520	20	WK11	rak 1
AW1530	20	WK11	rak 1
AW1570	20	WK11	rak 1
AW1580	20	WK11	rak 1
AW1610	20	WK11	rak 1
AW1620	20	WK11	rak 1
AW1630	20	WK11	rak 1
AW1660	20	WK11	rak 1
AW1700	20	WK11	rak 1
AW1710	20	WK11	rak 1
AW1780	20	WK11	rak 1
AW1790	20	WK11	rak 1
AW1810	20	WK11	rak 1
AW1820	20	WK11	rak 1
AW1830	20	WK11	rak 1
AW1840	20	WK11	rak 1
AW1850	20	WK11	rak 1
AW1860	280	WK31	rak 3
AW1430	20	WK11	rak 3
AW1440	20	WK11	rak 3
AW1450	20	WK11	rak 3
AW1540	20	WK11	rak 3
AW1640	20	WK11	rak 3
AW1650	20	WK11	rak 3
AW1690	20	WK11	rak 3
AW1720	20	WK11	rak 3
AW1730	20	WK11	rak 3
AW1740	20	WK11	rak 3
AW1750	20	WK11	rak 3
AW1760	20	WK11	rak 3
AW1770	20	WK11	rak 3
AW1800	20	WK11	rak 3
AW1131	60	WK31	rak 4
AW1141	60	WK31	rak 4
AW1151	60	WK31	rak 4
AW1670	20	WK11	rak 5
AW1680	20	WK11	rak 5

SAX normal			
rak ke-	Type	Volume (CM^2)	Volume Peningkatan
RAK 1	AZ0011	529484.8	1058969.6
RAK 2	AZ0052	1323712	2647424
RAK 3	AZ0040	397113.6	794227.2
RAK 4	AW1160	595670.4	1191340.8
RAK 4	AW1190	66185.6	132371.2
RAK 4	AW1180	66185.6	132371.2
RAK 5	AW1900	33540	100620
RAK 5	AW1910	33540	100620
RAK 5	AW1451	33540	67080
RAK 5	AW2110	67080	134160
RAK 5	AW2100	33540	67080
RAK 5	AW2090	67080	134160
RAK 5	AW2070	33540	67080
RAK 5	AW2060	33540	67080
RAK 5	AW2050	33540	67080
RAK 5	AW2120	67080	134160
RAK 9	AU0101	41366	82732
RAK 8	AU0091	41366	82732
RAK 9	AU0081	41366	82732
RAK 10	AR1130	20640	41280
RAK 10	AR1120	20640	41280
RAK 10	AR1110	20640	41280
RAK 10	AR2010	20640	41280
RAK 10	AS0070	20640	41280
RAK 10	AS0040	20640	41280
RAK 10	AS0020	20640	41280
RAK 10	AS0010	20640	41280
RAK 10	AR2070	20640	41280
RAK 10	AR2060	20640	41280
RAK 10	AR2050	20640	41280
RAK 10	AR2040	20640	41280
RAK 10	AR2030	20640	41280
RAK 10	AS0130	26832	53664
RAK 10	AS0110	26832	53664
RAK 10	AS0090	26832	53664
RAK 10	AS0080	26832	53664
RAK 10	AT1010	33540	67080
RAK 11	AT1020	41366	82732
RAK 44	AW1870	398646.9	797294
RAK 44	AW2140	67080	134160

Rata-rata utilitas rak saat ini

Saxophone				
Rak	rak tipe	Volume terpakai (cm2)	Volume tersedia (cm2)	Rata-rata (dalam %)
Rak 1	4	1,058,970	1,323,712	80.00%
Rak 2	4	1,323,712	1,323,712	100.00%
Rak 3	4	1,058,970	1,323,712	80.00%
Rak 4	4	1,323,712	1,323,712	100.00%
Rak 5	5	1,106,820	1,341,600	82.50%
Rak 6	5	1,207,440	1,341,600	90.00%
Rak 7	4	992,784	1,323,712	75.00%
Rak 8	4	945,509	1,323,712	71.43%
Rak 9	5	1,341,600	1,341,600	100.00%
Rak 10	5	1,341,600	1,341,600	100.00%
Rak 11	4	1,323,712	1,323,712	100.00%
Rak 12	4	992,784	1,323,712	75.00%
Rak 13	4	1,323,712	1,323,712	100.00%
Rak 14	5	1,341,600	1,341,600	100.00%
Rak 15	5	1,073,280	1,341,600	80.00%
Rak 16	5	1,341,600	1,341,600	100.00%
Rak 17	4	1,323,712	1,323,712	100.00%
Rak 18	4	1,323,712	1,323,712	100.00%
Rak 19	4	1,323,712	1,323,712	100.00%
Rak 20	4	1,323,712	1,323,712	100.00%
Rak 21	4	1,323,712	1,323,712	100.00%
Rak 22	4	1,323,712	1,323,712	100.00%
Rak 23	4	1,323,712	1,323,712	100.00%
Rak 24	4	1,158,248	1,323,712	87.50%
Rak 25	4	1,323,712	1,323,712	100.00%
Rak 26	4	1,323,712	1,323,712	100.00%
Rak 27	4	1,323,712	1,323,712	100.00%
Rak 28	4	1,323,712	1,323,712	100.00%
Rak 29	4	1,323,712	1,323,712	100.00%
Rak 30	4	1,323,712	1,323,712	100.00%
Rak 31	5	1,139,716	1341600	84.95%
Rak 32	5	1,064,336	1341600	79.33%
rata-rata		39668360	42519776	93.30%

Saxophone 'Q' Class				
Rak	rak tipe	Volume terpakai (cm2)	Volume tersedia (cm2)	Rata-rata (dalam %)
Rak 1	4	670,800	1,323,712	50.68%
Rak 2	5	595,335	1,341,600	44.38%
Rak 3	4	637,260	1,323,712	48.14%
Rak 4	4	670,800	1,323,712	50.68%
rata-rata		2,574,195	5,312,736	48.47%

Rata-rata utilitas rak saat ini

Flute				
Rak	rak tipe	Volume terpakai (cm2)	Volume tersedia (cm2)	Rata-rata (dalam %)
Rak 1	6	582,120	698,544	83.33%
Rak 2	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 3	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 4	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 5	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 6	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 7	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 8	6	582,120	698,544	83.33%
Rak 9	6	349,272	698,544	50.00%
Rak 10	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 11	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 12	6	582,120	698,544	83.33%
Rak 13	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 14	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 15	6	640,332	698,544	91.67%
Rak 16	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 17	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 18	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 19	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 20	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 21	6	698,544	698,544	100.00%
rata-rata		13912668	14669424	94.84%

Clarinet				
Rak	rak tipe	Volume terpakai (cm2)	Volume tersedia (cm2)	Rata-rata (dalam %)
Rak 1	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 2	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 3	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 4	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 5	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 6	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 7	6	582,120	698,544	83.33%
Rak 8	6	582,120	698,544	83.33%
Rak 9	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 10	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 11	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 12	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 13	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 14	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 15	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 16	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 17	6	378,378	698,544	54.17%
Rak 18	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 19	6	581,360	698,544	83.22%
rata-rata		12602138	13272336	94.95%

Rata-rata utilitas rak akan datang

Saxophone				
Rak	rak tipe	Volume terpakai (cm2)	Volume tersedia (cm2)	Rata-rata (dalam %)
Rak 1	4	1,323,712	1,323,712	100.00%
Rak 2	4	1,323,712	1,323,712	100.00%
Rak 3	4	1,323,712	1,323,712	100.00%
Rak 4	4	926,598	1,323,712	70.00%
Rak 5	4	1,323,712	1,323,712	100.00%
Rak 6	5	1,341,600	1,341,600	100.00%
Rak 7	4	1,287,936	1,323,712	97.30%
Rak 8	5	1,240,980	1,341,600	92.50%
Rak 9	5	1,341,600	1,341,600	100.00%
Rak 10	5	1,304,387	1,341,600	97.23%
Rak 11	5	1,308,058	1,341,600	97.50%
Rak 12	5	1,295,160	1,341,600	96.54%
Rak 13	4	781,482	1,323,712	59.04%
Rak 14	5	1,323,712	1,341,600	98.67%
Rak 15	5	992,784	1,341,600	74.00%
Rak 16	5	1,341,600	1,341,600	100.00%
Rak 17	5	1,341,600	1,341,600	100.00%
Rak 18	5	1,341,600	1,341,600	100.00%
Rak 19	5	1,341,600	1,341,600	100.00%
Rak 20	5	1,323,712	1,341,600	98.67%
Rak 21	5	1,213,403	1,341,600	90.44%
Rak 22	5	1,323,712	1,341,600	98.67%
Rak 23	5	1,323,712	1,341,600	98.67%
Rak 24	5	661,856	1,323,712	50.00%
Rak 25	5	1,323,712	1,341,600	98.67%
Rak 26	5	1,244,920	1,341,600	92.79%
Rak 27	5	1,341,600	1,341,600	100.00%
Rak 28	5	1,323,712	1,341,600	98.67%
Rak 29	5	1,341,600	1,341,600	100.00%
Rak 30	5	1,323,712	1,341,600	98.67%
Rak 31	5	1,323,712	1,341,600	98.67%
Rak 32	5	1,323,712	1,341,600	98.67%
Rak 33	5	1,341,600	1,341,600	100.00%
Rak 34	5	896,388	1,341,600	66.81%
Rak 35	5	1,309,657	1,341,600	97.62%
RATA-RATA UTILITAS		43,746,264	46,812,896	93.42%

Saxophone 'Q' Class				
Rak	rak tipe	Volume terpakai (cm2)	Volume tersedia (cm2)	Rata-rata (dalam %)
Rak 1	4	1,341,600	1,341,600	100.00%
Rak 2	5	821,730	1,341,600	61.25%
Rak 3	4	704,340	1,323,712	53.21%
Rak 4	4	804,960	1,323,712	60.81%
Rak 5	4	1,073,280	1,323,712	81.08%
RATA-RATA		4,745,910	6,654,336	71.27%

Rata-rata utilitas rak akan datang

Flute				
Rak	rak tipe	Volume terpakai (cm2)	Volume tersedia (cm2)	Rata-rata (dalam %)
Rak 1	6	582,120	698,544	83.33%
Rak 2	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 3	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 4	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 5	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 6	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 7	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 8	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 9	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 10	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 11	6	582,120	698,544	83.33%
Rak 12	6	582,120	698,544	83.33%
Rak 13	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 14	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 15	6	640,332	698,544	91.67%
Rak 16	6	652,680	698,544	93.43%
Rak 17	6	553,896	698,544	79.29%
Rak 18	6	523,908	698,544	75.00%
Rak 19	6	570,750	698,544	81.71%
Rak 20	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 21	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 22	6	670,800	698,544	96.03%
RATA-RATA		14,439,798	15,367,968	93.96%

Clarinet				
Rak	rak tipe	Volume terpakai (cm2)	Volume tersedia (cm2)	Rata-rata (dalam %)
Rak 1	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 2	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 3	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 4	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 5	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 6	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 7	6	582,120	698,544	83.33%
Rak 8	6	582,120	698,544	83.33%
Rak 9	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 10	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 11	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 12	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 13	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 14	6	669,438	698,544	95.83%
Rak 15	6	582,120	698,544	83.33%
Rak 16	6	675,259	698,544	96.67%
Rak 17	6	640,332	698,544	91.67%
Rak 18	6	698,544	698,544	100.00%
Rak 19	6	546,078	698,544	78.17%
Rak 20	6	413,660	698,544	59.22%
RATA-RATA		13,073,655	13,970,880	93.58%

Saxophone 'Q' Class			Clarinet			Flute		
NO	TYPE	Material Movement	NO	TYPE	Material Movement	NO	NO	Volume (CM^2
1	AW1480	18	1	CM2070	18	1	FM0020	18
2	AW1570	18	2	CM2110	18	2	FM0050	18
3	AW1580	18	3	CM2240	18	3	FM0090	18
4	AW1920	18	4	CM2500	18	4	FM0140	18
5	AW1790	17	5	CT2260	18	5	FM0190	18
6	AW1410	16	6	CW2020	18	6	FM0201	18
7	AW1460	16	7	CW2320	18	7	FM0220	18
8	AW1490	16	8	CW2360	18	8	FMQ060	18
9	AW1500	16	9	CW2380	18	9	FN0011	18
10	AW1510	16	10	CW2390	18	10	FN0020	18
11	AW1520	16	11	CM2020	17	11	FN0090	18
12	AW1530	16	12	CM2030	17	12	FP0040	18
13	AW1620	16	13	CM2040	17	13	FP0170	18
14	AW1700	16	14	CM2060	17	14	FP0190	18
15	AW1710	16	15	CM2140	17	15	FP0200	18
16	AW1780	16	16	CM2220	17	16	FP0220	18
17	AW1820	16	17	CM2230	17	17	FP0360	18
18	AW1830	16	18	CM2250	17	18	FW0023	18
19	AW1840	16	19	CM2260	17	19	FW0510	18
20	AW1850	16	20	CM2290	17	20	FW0520	18
21	AW193	16	21	CM2330	17	21	FW0540	18
22	AW1400	15	22	CM2380	17	22	FW0550	18
23	AW1660	15	23	CM2410	17	23	FM0030	17
24	AW1890	14	24	CM2430	17	24	FM0040	17
25	AW2160	14	25	CM2460	17	25	FM0060	17
26	AW2180	14	26	CN2510	17	26	FM0100	17
27	AW2190	14	27	CP2050	17	27	FM0110	17
28	AW2280	14	28	CQ2040	17	28	FM0121	17
29	AW2310	14	29	CM2010	16	29	FM0150	17
30	AW2320	14	30	CM2050	16	30	FM0161	17
31	AW2330	14	31	CM2130	16	31	FM0230	17
32	AW2340	14	32	CM2160	16	32	FM0240	17
33	AW2350	14	33	CM2170	16	33	FMQ050	17
34	AW2360	14	34	CM2180	16	34	FN0040	17
35	AW2370	14	35	CM2210	16	35	FN0051	17
36	AZ0031	14	36	CM2300	16	36	FN0061	17
37	AW1810	11	37	CM2350	16	37	FN0072	17
38	AW1610	10	38	CM2400	16	38	FP0010	17
39	AW1630	10	39	CM2420	16	39	FP0020	17
40	AW1640	10	40	CM2440	16	40	FP0090	17
41	AW1650	10	41	CM2450	16	41	FP0180	17
42	AW1690	10	42	CM2470	16	42	FP0210	17
43	AW1720	10	43	CP2010	16	43	FP0371	17
44	AW1730	10	44	CP2030	16	44	FP0420	17
45	AW1740	10	45	CP2060	16	45	FW0014	17

46	AW1750	10	46	CP2070	16	46	FW0050	17
47	AW1760	10	47	CP2090	16	47	FW0530	17
48	AW1770	10	48	CP2100	16	48	FW0570	17
49	AW1540	9	49	CP2110	16	49	FM0130	16
50	AW1800	9	50	CP2130	16	50	FP0030	16
51	AW1131	8	51	CQ2020	16	51	FP0100	16
52	AW1141	8	52	CQ2030	16	52	FP0411	16
53	AW1151	8	53	CQ2050	16	53	FR0070	16
54	AW1860	7	54	CT2150	16	54	FW0560	16
55	AW1430	2	55	CW2030	16	55	FM0170	15
56	AW1440	2	56	CM2090	15	56	FM0181	15
57	AW1450	2	57	CM2190	15	57	FN0030	15
58	AMQ030	1	58	CM2270	15	58	FP0070	15
59	AMQ080	1	59	CM2280	15	59	FQ0050	15
60	ANQ010	1	60	CM2320	15	60	FS0030	15
61	ANQ020	1	61	CM2360	15	61	FT0030	15
62	ANQ030	1	62	CM2390	15	62	FW0060	15
63	ANQ040	1	63	CM2480	15	63	FW0110	15
64	ANQ050	1	64	CM2490	15	64	FW0211	15
65	ANQ060	1	65	CP2020	15	65	FW0710	15
66	ANQ070	1	66	CP2080	15	66	FT0020	14
67	ANQ080	1	67	CP2120	15	67	FW0120	14
68	ANQ090	1	68	CP2140	15	68	FW0221	14
69	ANQ100	1	69	CQ2010	15	69	FW0350	14
70	ANQ110	1	70	CT2140	15	70	FW0380	14
71	ANQ120	1	71	CW2370	15	71	FM0070	13
72	ANQ130	1	72	CM2150	14	72	FT0010	13
73	ANQ140	1	73	CM2200	14	73	FT0000	12
74	APQ010	1	74	CM2310	14	74	FW0340	12
75	APQ020	1	75	CP2040	14	75	FP0230	11
76	APQ040	1	76	CT2270	14	76	FP1050	11
77	APQ060	1	77	CT2290	14	77	FP8290	10
78	APQ070	1	78	CU2040	14	78	FS0020	10
79	APQ080	1	79	CM2080	13	79	FS0070	10
80	APQ090	1	80	CM2100	13	80	FS0100	10
81	APQ100	1	81	CM2120	13	81	FS0180	10
82	APQ110	1	82	CM2370	13	82	FS0200	10
83	APQ120	1	83	CT2070	13	83	FS0210	10
84	APQ130	1	84	CW2340	13	84	FV0010	10
85	APQ160	1	85	CM2340	12	85	FW0360	10
86	APQ180	1	86	CS2030	12	86	FM1010	9
87	AW1420	1	87	CS2120	12	87	FM1030	9
88	AW1550	1	88	CT2280	12	88	FM8080	9
89	AW1560	1	89	CW2310	12	89	FN0080	9
90	AW1670	1	90	CW2670	12	90	FN1010	9
91	AW1680	1	91	CS1000	11	91	FP8270	9
92	AW2130	1	92	CS2010	11	92	FS0090	9
93	AW2170	1	93	CT2050	10	93	FS0130	9
94	AW2290	1	94	CT2030	9	94	FS0160	9
95	AW2300	1	95	CT2100	9	95	FW0240	9

146	CW2430	3
147	CW2440	3
148	CW2510	3
149	CW2520	3
150	CW2540	3
151	CW2590	3
152	CW6051	3
153	CM6010	2
154	CR2010	2
155	CR2020	2
156	CR2040	2
157	CR2050	2
158	CR2070	2
159	CR2090	2
160	CR2110	2
161	CR2120	2
162	CR2130	2
163	CW2201	2
164	CW2530	2
165	CW2560	2
166	CW6021	2
167	CM6150	1
168	CN2530	1
169	CRC2080	1
170	CS2050	1
171	CT2080	1
172	CT2230	1
173	CT2240	1
174	CU2060	1
175	CW2010	1
176	CW2151	1
177	CW2160	1
178	CW2181	1
179	CW2211	1
180	CW3060	1
181	CW3050	1
182	CW3040	1
183	CW3030	1
184	CW3020	1
185	CW3010	1
186	CW2191	1
187	CW2182	1
188	CW2211	1

146	FT0060	2
147	FT0130	2
148	FT0150	2
149	FT0160	2
150	FT0500	2
151	FT0501	2
152	FT1120	2
153	FTH010	2
154	FV0011	2
155	FW0330	2
156	FM0080	1
157	FMH060	1
158	FMQ020	1
159	FNQ010	1
160	FNQ020	1
161	FNQ030	1
162	FPQ010	1
163	FPQ020	1
164	FPQ030	1
165	FQ0010	1
166	FQ0020	1
167	FQ0030	1
168	FRQ010	1
169	FRQ020	1
170	FS0010	1
171	FS0040	1
172	FSH120	1
173	FT0110	1
174	FT4010	1
175	FT4020	1
176	FV0051	1
177	FV0060	1
178	FV6110	1
179	FWH0320	1
180	FWQ050	1
181	FWQ060	1
182	FWQ070	1
183	FWQ080	1
184	FWQ100	1
185	FWQ110	1
186	FWQ120	1
187	FWQ130	1
188	YCD028	1
189	YCD033	1
190	YCD038	1
191	YCD068	1
192	YCD069	1
193	YCD070	1
194	FMQ070	1

LAMPIRAN 2

REKAP DATA PERGERAKAN MATERIAL

NO	Item Type	Location	3 april06	4 april06	5 april06	6 april06	7 april06	8 april06	11 april06	12 april06	13 april06	18 april06	19 april06	20 april06	21 april06	24 april06	25 april06	26 april06	27 april06	28 april06
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	16	17	18
1	AM0010	Wk91	AM0010	AM0010	AM0010	AM0010	AM0010	AM0010	AM0010		AM0010	AM0010	AM0010	AM0010	AM0010	AM0010		AM0010	AM0010	AM0010
2	AM0020	Wk91			AM0020	AM0020		AM0020			AM0020			AM0020	AM0020		AM0020	AM0020	AM0020	AM0020
3	AM0031	Wk91	AM0031		AM0031	AM0031	AM0031	AM0031	AM0131		AM0031		AM0031		AM0031	AM0131			AM0031	AM0031
4	AM0040	Wk91	AM0040	AM0040	AM0040		AM0040	AM0040			AM0040			AM0040	AM0040		AM0040	AM0040	AM0040	AM0040
5	AM0050	Wk91	AM0050		AM0050	AM0050		AM0050			AM0050				AM0050			AM0050	AM0050	AM0050
6	AM0061	Wk91	AM0061	AM0061	AM0061	AM0061	AM0061	AM0061			AM0061		AM0061	AM0061	AM0061				AM0061	AM0061
7	AM0170	Wk91														AM0170				
8	AM0080	Wk91	AM0080		AM0080		AM0080	AM0080			AM0080		AM0080		AM0080		AM0080	AM0080		AM0080
9	AM0091	Wk91	AM0091		AM0091	AM0091	AM0091	AM0091			AM0091		AM0091	AM0091	AM0091		AM0091		AM0091	AM0091
10	AM0100	Wk91				AM0100		AM0100			AM0100				AM0100				AM0100	AM0100
11	AM0110	Wk91	AM0110	AM0110		AM0110	AM0110	AM0110			AM0110				AM0110			AM0110		AM0110
12	AM0120	Wk91	AM0120		AM0120	AM0120	AM0120	AM0120		AM0120	AM0120	AM0120		AM0120	AM0120		AM0120	AM0120		AM0120
13	AM0131	Wk91	AM0131	AM0131	AM0131	AM0131		AM0131		AM0131	AM0131		AM0131	AM0131	AM0131		AM0131	AM0131	AM0131	AM0131
14	AM0140	Wk91		AM0140	AM0140	AM0140	AM0140	AM0140			AM0140			AM0140	AM0140			AM0140	AM0140	
15	AM0150	Wk91	AM0150		AM0150	AM0150		AM0150			AM0150				AM0150		AM0150	AM0150	AM0150	AM0150
16	AM0160	Wk91	AM0160	AM0160		AM0160		AM0160			AM0160		AM0160		AM0160		AM0160	AM0160	AM0160	AM0160
17	AM0170	Wk91	AM0170		AM0170	AM0170	AM0170	AM0170			AM0170			AM0170	AM0170			AM0170	AM0170	AM0170
18	AM0181	Wk91	AM0181		AM0181	AM0181		AM0181			AM0181	AM0181			AM0181		AM0181	AM0181		AM0181
19	AM0190	Wk91			AM0190	AM0190		AM0190			AM0190				AM0190		AM0190	AM0190		AM0190
20	AM0200	Wk91	AM0200	AM0200	AM0200	AM0200	AM0200	AM0200			AM0200		AM0200	AM0200	AM0200	AM0200		AM0200	AM0200	AM0200
21	AM0210	Wk91	AM0210		AM0210		AM0210	AM0210			AM0210		AM0210		AM0210	AM0210		AM0210	AM0210	AM0210
22	AM0220	Wk91	AM0220		AM0220	AM0220	AM0220	AM0220			AM0220		AM0220	AM0220	AM0220	AM0220		AM0220	AM0220	
23	AM0230	Wk91	AM0230			AM0230		AM0230			AM0230				AM0230				AM0230	
24	AM0240	Wk91		AM0240	AM0240	AM0240		AM0240			AM0240				AM0240			AM0240	AM0240	
25	AM0250	Wk91			AM0250	AM0250	AM0250	AM0250			AM0250				AM0250	AM0250		AM0250		AM0250
##																				
##																				
##																				
880	CW2500				CW2500					CW2500			CW2500				CW2500			CW2500
881	CW2510							CW2510					CW2510						CW2510	
882	CW2520						CW2520				CW2520					CW2520				
883	CW2530					CW2530											CW2530			
884	CW2540						CW2540					CW2540					CW2540			
885	CW2550				CW2550		CW2550			CW2550		CW2550					CW2550			CW2550
886	CW2560						CW2560										CW2560			
887	CW2570					CW2570		CW2570						CW2570			CW2570			CW2570
888	CW2580					CW2580		CW2580				CW2580					CW2580		CW2580	
889	CW2590						CW2590					CW2590							CW2590	
890	CW2600			CW2600		CW2600		CW2600	CW2600			CW2600				CW2600			CW2600	
891	CW2610		CW2610					CW2610						CW2610					CW2610	
892	CW2620				CW2620			CW2620		CW2620			CW2620			CW2620			CW2620	
893	CW2670		CW2670	CW2670	CW2670	CW2670	CW2670		CW2670		CW2670	CW2670	CW2670	CW2670			CW2670		CW2670	
894	FV0031								FV0031											FV0031
895	FV0051		FV0051																	FV0051

151	FT0501	200	151	2	97.99%	80.59%	C
152	FT1120	150	152	2	98.11%	81.22%	C
153	FTH010	15	153	2	98.22%	81.76%	C
154	FW0330	200	154	2	98.34%	82.42%	C
155	FMH060	300	155	1	98.39%	83.14%	C
156	FMQ020	10	156	1	98.45%	83.68%	C
157	FMQ070	5	157	1	98.51%	84.22%	C
158	FNQ010	5	158	1	98.57%	84.76%	C
159	FNQ020	5	159	1	98.62%	85.30%	C
160	FNQ030	5	160	1	98.68%	85.84%	C
161	FPQ010	5	161	1	98.74%	86.38%	C
162	FPQ020	5	162	1	98.80%	86.92%	C
163	FPQ030	5	163	1	98.85%	87.46%	C
164	FQ0010	346	164	1	98.91%	88.23%	C
165	FQ0020	164	165	1	98.97%	88.87%	C
166	FQ0030	1	166	1	99.02%	89.41%	C
167	FRQ010	5	167	1	99.08%	89.95%	C
168	FRQ020	5	168	1	99.14%	90.50%	C
169	FS0010	30	169	1	99.20%	91.06%	C
170	FS0040	10	170	1	99.25%	91.60%	C
171	FSH120	20	171	1	99.31%	92.15%	C
172	FT0110	550	172	1	99.37%	93.07%	C
173	FT4010	25	173	1	99.43%	93.63%	C
174	FT4020	50	174	1	99.48%	94.21%	C
175	FV0051	400	175	1	99.54%	95.03%	C
176	FWH0320	800	176	1	99.60%	96.14%	C
177	FWQ050	5	177	1	99.66%	96.69%	C
178	FWQ060	5	178	1	99.71%	97.24%	C
179	FWQ070	5	179	1	99.77%	97.79%	C
180	FWQ080	5	180	1	99.83%	98.34%	C
181	FWQ100	5	181	1	99.89%	98.89%	C
182	FWQ120	10	182	1	99.94%	99.44%	C
183	FWQ130	15	183	1	100.00%	100.00%	C
TOTAL		135965	16836	1743			

A= perangkingan sesuai frequensi material dalam 1 bulan
B= Jumlah frekuensi material / jumlah frekuensi
C= rangking item / jumlah item

Pergerakan material dalam 1 bulan.

SAXOPHONE			SAXOPHONE			SAXOPHONE			SAXOPHONE			SAXOPHONE		
Type	Volume (CM^3)	frequency	Type	Volume (CM^3)	frequency	Type	Volume (CM^3)	frequency	Type	Volume (CM^3)	frequency	Type	Volume (CM^3)	frequency
AM0351	110309.3	18	AM1040	110309.3	12	AP1180	82732	10	AP0020	89440	7	AR1130	41280	4
AM0361	110309.3	18	AM1130	110309.3	12	AP1190	82732	10	AP0070	89440	7	AR2010	41280	4
AM0371	110309.3	18	AM1150	110309.3	12	AQ0050	268320	10	AP0100	82732	7	AR2030	41280	4
AM1110	110309.3	18	AM1310	110309.3	12	AQ0130	134160	10	AP0120	82732	7	AR2070	41280	4
AM1380	110309.3	18	AM1400	110309.3	12	AR0016	33540	10	AP1080	82732	7	AS0016	41288	4
AQ0070	268320	18	AM4170	82732	12	AT0026	26832	10	AP1090	82732	7	AS0070	41280	4
AU0021	330928	18	AN0080	110309.3	12	AW0060	33540	10	AP1110	82732	7	AS0080	53664	4
AU0051	330928	18	AN0130	110309.3	12	AZ0046	794227.2	10	AW0140	38331.43	7	AT0110	33540	4
AU0061	330928	18	AN0160	110309.3	12	AM0050	110309.3	9	AW1160	1191341	7	AT1020	82732	4
AW2050	67080	18	AP1070	82732	12	AM0110	110309.3	9	AM0100	110309.3	6	AT1030	41366	4
AW2100	67080	18	AQ0020	330928	12	AM0250	110309.3	9	AM0230	110309.3	6	AT1110	41366	4
AW2110	134160	18	AM0160	110309.3	11	AM0260	110309.3	9	AM1190	110309.3	6	AW0130	38331.43	4
AM1370	110309.3	17	AM0210	110309.3	11	AM0280	110309.3	9	AM1700	94550.86	6	AW1050	663720	4
AQ0010	661856	17	AM0290	110309.3	11	AM0410	82732	9	AM4020	82732	6	AW1130	663720	4
AQ0080	268320	17	AM0320	110309.3	11	AM1010	110309.3	9	AM4051	82732	6	AW1140	67080	4
AU0041	330928	17	AM1081	82732	11	AM1250	110309.3	9	AM4150	82732	6	AW1150	66185.6	4
AU0071	330928	17	AM1120	110309.3	11	AM1270	110309.3	9	AM4160	82732	6	AW2070	67080	4
AZ0011	1958970	17	AM1170	110309.3	11	AM1440	110309.3	9	AM4230	82732	6	AM1710	389103.7	3
AM0010	110309.3	16	AM1200	110309.3	11	AM1520	110309.3	9	AM4380	82732	6	AN0010	47275.43	3
AM0441	82732	16	AM1241	110309.3	11	AM1720	55154.67	9	AM4442	82732	6	AQ0180	134160	3
AM1140	110309.3	16	AM1260	110309.3	11	AN1050	110309.3	9	AM4520	47275.43	6	AR1050	20640	3
AM1390	110309.3	16	AM1280	110309.3	11	AP0060	89440	9	AN0060	110309.3	6	AS0020	41288	3
AM1440	110309.3	16	AM1320	110309.3	11	AP0090	89440	9	AN1120	82732	6	AS0040	41280	3
AM1490	110309.3	16	AM1410	110309.3	11	AP0110	82732	9	AP0010	89440	6	AS0090	53664	3
AU0031	330928	16	AN0119	110309.3	11	AP1170	82732	9	AP1030	82732	6	AS0100	26832	3
AU0111	41366	16	AN0120	110309.3	11	AP1220	82732	9	AP1040	82732	6	AT1040	41366	3
AW1421	33540	16	AN0141	110309.3	11	AQ0090	268320	9	AQ0110	134160	6	AT5100	41366	3
AW1451	67080	16	AN0180	110309.3	11	AT0060	33540	9	AR1040	20640	6	AU0081	82732	3
AM1360	110309.3	15	AN0190	110309.3	11	AT0090	33540	9	AR2040	41280	6	AU0091	82732	3
AQ0030	330928	15	AP0030	89440	11	AU0140	41366	9	AR2050	41280	6	AU0101	82732	3
AQ0040	268320	15	AP0040	89440	11	AW2040	134160	9	AT0030	26832	6	AU1051	47275.43	3
AT0040	26832	15	AP1020	82732	11	AM0190	110309.3	8	AW0040	33540	6	AW1010	29813	3
AW1431	33540	15	AP1160	82732	11	AM0340	110309.3	8	AW1300	41366	6	AW2060	67080	3
AW1441	33540	15	AP1200	82732	11	AM1420	110309.3	8	AM0430	82732	5	AW2090	134160	3
AM0200	110309.3	14	AP1210	82732	11	AM6020	47275.43	8	AM1050	82732	5	AQ4130	67080	2
AM0330	110309.3	14	AU0011	41366	11	AN0040	47275.43	8	AM4040	82732	5	AR0060	33540	2
AM0380	110309.3	14	AU1011	330928	11	AN0100	110309.3	8	AM6010	47275.43	5	AR1030	20640	2
AM0450	330928	14	AW0030	33540	11	AN1010	110309.3	8	AM6040	47275.43	5	AR1080	20640	2
AM1060	110309.3	14	AW0120	38331.43	11	AN1040	110309.3	8	AN1140	89440	5	AR1090	20640	2
AM1180	110309.3	14	AW1180	132271.2	11	AN1080	110309.3	8	AN1150	89440	5	AR1120	41280	2
AM1220	110309.3	14	AW1190	132271.2	11	AP0050	89440	8	AP4080	82732	5	AS0050	20640	2
AM1240	110309.3	14	AW1260	33540	11	AP0080	89440	8	AR0050	33540	5	AS0060	20640	2
AM1300	110309.3	14	AW1900	100620	11	AP0130	82732	8	AR1120	41280	5	AS0110	53664	2
AM1330	110309.3	14	AW1910	100620	11	AP1050	82732	8	AR2020	20640	5	AS0120	26832	2
AN0020	110309.3	14	AZ0052	2647424	11	AP1100	82732	8	AR2060	41280	5	AT1060	41366	2
AN1100	82732	14	AM0020	110309.3	10	AP1150	82732	8	AS0030	20640	5	AU1020	47275.43	2
AN1110	82732	14	AM0080	110309.3	10	AQ0060	268320	8	AT1010	67080	5	AU1030	47275.43	2
AW0110	38331.43	14	AM0140	110309.3	10	AS0130	53664	8	AT1100	41366	5	AW0070	33540	2
AW2120	134160	14	AM0150	110309.3	10	AT0050	33540	8	AU0120	41366	5	AW0150	38331.43	2
AM0270	110309.3	13	AM0181	110309.3	10	AT0070	33540	8	AU0130	41366	5	AW0161	38331.43	2
AM0340	110309.3	13	AM0390	110309.3	10	AT0100	33540	8	AU0170	47275.43	5	AW1040	29813	2
AM1051	110309.3	13	AM0420	82732	10	AU0150	41366	8	AU6010	38331.43	5	AW1101	59626	2
AM1340	110309.3	13	AM1021	110309.3	10	AU0160	47275.43	8	AW1110	29813	5	AW1210	66185.6	2
AN0090	110309.3	13	AM1030	110309.3	10	AW0050	33540	8	AW1120	59626.67	5	AW1220	66185.6	2
AN1090	110309.3	13	AM1070	82732	10	AM1210	110309.3	7	AW1250	41366	5	AW1240	41366	2
AT0010	26832	13	AM1160	110309.3	10	AM1430	110309.3	7	AW2080	33540	5	AW1260	41366	2
AT0080	33540	13	AM1290	110309.3	10	AM1460	110309.3	7	AZ0021	264742.4	5	AW1290	41366	2
AW0010	33540	13	AM1350	110309.3	10	AM1500	110309.3	7	AZ0030	132271.2	5	AW6030	33540	2
AW0020	33540	13	AM1430	110309.3	10	AM1621	47275.43	7	AM4132	82732	4	AR0060	33540	1
AW1170	289785.6	13	AM1470	110309.3	10	AM1711	55154.67	7	AM4270	82732	4	AR1050	20640	1
AM0031	110309.3	12	AM1510	110309.3	10	AM4011	55154.67	7	AP1010	82732	4	AR1110	20640	1
AM0040	110309.3	12	AN0150	110309.3	10	AM6030	47275.43	7	AP4060	82732	4	AU1051	47275.43	1
AM0061	110309.3	12	AN0170	110309.3	10	AN0030	110309.3	7	AP4090	82732	4	AW6080	33540	1
AM0391	110309.3	12	AN1020	165464	10	AN0050	110309.3	7	AP4100	82732	4	AW1100	29813	1
AM0170	110309.3	12	AP0140	82732	10	AN0070	110309.3	7	AP4110	82732	4	AW1230	41366	1
AM0220	110309.3	12	AP1060	82732	10	AN1030	165464	7	AQ4120	67080	4	AW1310	33540	1
AM0290	110309.3	12	AP1120	82732	10	AN1060	110309.3	7	AR0020	33540	4	AW6010	33540	1
AM0310	110309.3	12	AP1130	82732	10	AN1070	110309.3	7	AR0030	33540	4	AW6020	33540	1
AM0400	110309.3	12	AP1140	82732	10	AN1130	89440	7	AR1010	20640	4	AW6040	33540	1
												AZQ010	198556.8	1

Perhitungan ABC Classification

Saxophone							
NO	type	picking quantity	product rank by frequency[A]	montly frequency	Cumulative % of total frequency[B]	Cumulative % of total items[C]	ABC Classification
1	AM0351	210	1	18	0.611%	0.002%	A
2	AM0361	210	2	18	1.221%	0.006%	A
3	AM0371	210	3	18	1.832%	0.014%	A
4	AM1110	270	4	18	2.442%	0.024%	A
5	AM1380	210	5	18	3.053%	0.038%	A
6	AQ0070	1440	6	18	3.664%	0.054%	A
7	AQ0080	960	7	18	4.274%	0.074%	A
8	AU0051	597	8	18	4.885%	0.097%	A
9	AU0081	200	9	18	5.495%	0.122%	A
10	AU0091	200	10	18	6.106%	0.151%	A
11	AW2080	50	11	18	6.716%	0.183%	A
12	AW6010	200	12	18	7.327%	0.218%	A
13	AW6020	150	13	18	7.938%	0.255%	A
14	AM1370	150	14	17	8.514%	0.295%	A
15	AQ0010	420	15	17	9.091%	0.338%	A
16	AU0071	200	16	17	9.668%	0.383%	A
17	AU0101	200	17	17	10.244%	0.431%	A
18	AZ0040	80	18	17	10.821%	0.482%	A
19	AM0010	210	19	16	11.364%	0.534%	A
20	AM0441	300	20	16	11.906%	0.589%	A
21	AM1140	480	21	16	12.449%	0.647%	A
22	AM1390	1020	22	16	12.992%	0.707%	A
23	AM1480	150	23	16	13.535%	0.771%	A
24	AM1490	120	24	16	14.077%	0.836%	A
25	AU0061	997	25	16	14.620%	0.905%	A
26	AU0140	1000	26	16	15.163%	0.976%	A
27	AW1870	20	27	16	15.706%	1.050%	A
28	AW1910	20	28	16	16.248%	1.126%	A
29	AM1360	540	29	15	16.757%	1.203%	A
30	AQ0030	420	30	15	17.266%	1.282%	A
31	AQ0040	100	31	15	17.775%	1.364%	A
32	AT0070	50	32	15	18.284%	1.448%	A
33	AW1880	20	33	15	18.792%	1.535%	A
34	AW1900	20	34	15	19.301%	1.624%	A
35	AM0200	270	35	14	19.776%	1.713%	A
36	AM0330	100	36	14	20.251%	1.805%	A
37	AM0380	100	37	14	20.726%	1.898%	A
38	AM0450	210	38	14	21.201%	1.994%	A
39	AM1060	270	39	14	21.676%	2.092%	A
40	AM1180	270	40	14	22.151%	2.193%	A
41	AM1220	270	41	14	22.626%	2.296%	A
42	AM1230	300	42	14	23.100%	2.402%	A
43	AM1300	270	43	14	23.575%	2.509%	A
44	AM1330	210	44	14	24.050%	2.619%	A
45	AN0020	3000	45	14	24.525%	2.732%	A
46	AN1100	270	46	14	25.000%	2.847%	A
47	AN1110	300	47	14	25.475%	2.964%	A
48	AW0150	900	48	14	25.950%	3.083%	A
49	AW6030	100	49	14	26.425%	3.205%	A
50	AM0270	240	50	13	26.866%	3.325%	A

CLARINET			FLUTE			SAXOPHONE 'O' CLASS			CLARINET			FLUTE		
Type	Volume (CM^3)	Frequency	Type	Volume (CM^3)	Frequency	Type	Volume (CM^3)	Frequency	Type	Volume (CM^3)	Frequency	Type	Volume (CM^3)	Frequency
CM3130	16,424	10	FM8028	116,436	18	AW1460	8,385	18	CP2198	58,212	15	FM2221	116,424	14
CM2118	16,424	10	FM8050	116,424	18	AW1480	16,770	18	CP2128	58,212	15	FM2025	58,212	14
CM2149	16,424	10	FM8094	116,424	18	AW1510	16,770	18	CM2148	58,212	15	FM2026	116,424	14
CM2138	16,424	10	FM8.40	116,424	18	AW1520	16,770	18	C_2000	1,4424	15	FM2070	116,424	13
CT2160	29,186	10	FM8.96	116,424	18	AW1620	8,385	18	CT2148	29,186	15	FT1314	58,212	13
CW3017	29,186	10	FM8201	116,436	18	AW1760	16,770	17	CW2178	681,945	15	FT1388	232,848	12
CW2321	16,424	10	FM8220	174,636	18	AW1410	8,385	16	CM2125	1,4424	14	FM2046	58,212	12
CW2363	16,424	10	FM2060	116,424	18	AW1460	16,770	16	CM2120	1,4424	14	FT2230	58,212	11
CW2367	16,424	10	FM8211	116,424	18	AW1850	16,770	16	CM2128	58,212	14	FT2240	58,212	11
CW2357	16,436	10	FM8120	58,212	18	AW1510	232,320	16	CT2240	58,212	14	FT2050	58,088	10
CM2128	16,424	9	FM8150	29,106	18	AW1540	16,770	16	CT2270	58,212	14	FM8028	58,808	10
CM2138	16,424	9	FT2040	58,212	18	AW1620	16,770	16	CT2250	58,212	14	FM8070	58,212	10
CM2140	16,424	9	FT2130	116,424	18	AW1530	16,770	16	CU2040	32,888	14	FM8100	58,212	10
CM2128	16,424	9	FT2190	116,424	18	AW1620	16,770	16	CM2050	1,4424	13	FM8180	29,106	10
CM2145	16,424	9	FT2200	58,212	18	AW1730	16,770	16	CM2101	1,4424	13	FM8200	29,106	10
CM2149	16,424	9	FM8040	58,212	18	AW1130	16,770	16	CM2114	1,4424	13	FM2.8	29,106	10
CM2138	16,424	9	FT2000	58,212	18	AW1730	16,770	16	CM2127	1,4424	13	FM8013	232,848	10
CM2218	16,424	9	FM7022	698,544	18	AW1820	16,770	16	CT2270	29,186	13	FM2026	58,212	10
CM2156	16,424	9	FM7018	116,436	18	AW1570	16,770	16	CW1568	1,4424	13	FV1130	58,212	9
CM2128	58,212	9	FM7028	58,212	18	AW1840	232,320	16	CM2145	1,4424	12	FX1130	58,212	9
CW2197	16,424	9	FW2049	58,212	18	AW1870	16,770	16	CS2039	29,186	12	FX1180	58,212	9
CM2320	58,212	9	FW2150	58,212	18	AW1570	8,385	16	CS2128	29,186	12	FX8082	29,106	9
CM2119	16,424	9	FM8030	116,424	17	AW1400	16,770	15	CT2280	58,212	12	FX1013	58,212	9
CW2030	16,436	9	FM8060	116,436	17	AW1690	16,770	15	CW2168	58,212	12	FX2020	58,808	9
CM2430	16,424	9	FM8080	116,424	17	AW1850	16,770	15	CW2175	58,212	12	FM8090	58,212	9
CM2438	16,880	9	FM8.80	116,424	17	AW1860	16,770	15	CM8090	58,212	12	FM8.90	58,212	9
CP2128	58,212	9	FM8_8	116,424	17	AW2060	16,770	15	CS2019	29,186	11	FM8100	58,212	9
CQ2019	16,424	9	FM8_21	116,424	17	AW2260	16,770	15	CT2250	29,186	10	FM8240	58,808	8
CW3083	89,440	9	FM8 58	116,436	17	AW1770	16,770	15	CT2198	29,186	9	FM8151	58,212	8
CW2092	89,440	9	FM8.61	116,424	17	AW2130	16,770	15	CT2130	29,186	9	FX8111	116,424	8
CW2310	16,424	9	FM8198	58,212	17	AW1720	16,770	15	CT2190	29,186	9	FV1130	58,212	8
CM2230	16,424	9	FM8240	116,424	17	AW2230	16,770	15	CT2028	29,186	8	FX8120	29,106	8
CM2130	16,424	9	FM8.2030	116,424	17	AW2240	16,770	15	CS2110	29,186	8	FX8102	29,106	8
CM2130	16,424	9	FM8040	58,212	17	AW2250	16,770	15	CT2220	29,186	8	FX8111	29,106	8
CM2178	16,424	9	FM8.21	58,212	17	AW2260	16,770	15	CT2240	29,186	8	FX8022	58,212	8
CM2168	16,424	9	FM8.61	58,212	17	AW2130	16,770	15	CT2170	29,186	8	FX8198	58,808	8
CM2216	16,424	9	FM8.72	58,212	17	AZ303	1,073,280	14	CW2060	29,186	8	FX8040	58,212	8
CM2230	58,212	9	FT4010	58,212	17	AW1810	8,385	11	CW2680	9,684	8	FX8050	116,424	8
CW3038	58,212	9	FT4030	58,212	17	AW1810	8,385	10	CO2040	29,186	7	FM8178	58,212	8
CM2630	16,424	9	FT4090	58,212	17	AW1830	8,385	10	CS2108	29,186	7	FT2210	29,106	7
CM2649	232,848	9	FM8080	116,424	17	AW1840	8,385	10	CT2128	29,186	7	FT2270	58,808	7
CM2440	16,424	9	FT4020	58,212	17	AW1830	8,385	10	CT2178	29,186	7	FM8101	58,212	7
CM2158	16,424	9	FT4070	174,636	17	AW1840	16,770	10	CT2128	29,186	7	FM8102	58,212	7
CM2678	16,424	9	FM8030	58,212	17	AW1500	8,385	10	CT2238	29,186	7	FX8091	58,212	7
CP2030	58,212	9	FM7014	698,544	17	AW1730	16,770	10	CT2250	29,186	7	FM8021	58,212	7
CP2130	58,212	9	FW2010	58,212	17	AW1740	8,385	10	CW2070	29,186	7	FT4250	58,212	7
CP2020	58,212	9	FW2150	58,212	17	AW1750	8,385	10	CW2679	23,283	7	FM8050	58,808	7
CP2020	58,212	9	FW2070	58,212	17	AW1760	25,155	10	CW2488	1,4424	7	FM8.02	58,212	7
CP2030	58,212	9	FM8.30	116,424	16	AW1770	8,385	10	CW2550	29,186	7	FX8.160	29,106	6
CP2020	58,212	9	FT4030	58,212	16	AW1940	232,320	9	CM4.80	1,4424	6	FX8063	232,848	6
CP2130	58,212	9	FM8090	116,424	16	AW1800	8,385	9	CM4.101	1,4424	6	FM8019	58,212	6
CP2130	58,212	9	FT4011	58,212	16	AW1171	634,980	8	CH2300	38,880	6	FM8020	58,212	6
CQ2020	16,424	9	FM8030	116,424	16	AW1141	134,160	8	CS2060	29,186	6	FM8030	58,212	6
CU2020	16,436	9	FW2060	58,212	16	AW1151	134,160	8	CU2108	29,186	6	FX8090	116,424	6
CQ2040	58,212	9	FM8.78	116,424	15	AW1068	16,770	7	CT2230	29,186	6	FX2170	29,106	5
CT2160	29,186	9	FM8.30	116,424	15	AW1430	8,385	7	CW2070	29,186	6	FT3310	29,106	5
CW3011	29,186	9	FM8.70	58,212	15	AW1440	8,385	7	CW2530	174,540	6	FT3350	29,106	5
CM2170	16,424	9	FT4030	58,212	15	AW1450	8,385	7	CW2441	23,283	6	FX8030	29,106	4
CM2140	16,424	9	FM8.50	116,424	15	AW1460	8,385	7	CW2480	23,283	6	FX8.100	29,106	4
CM2270	58,212	9	FT4011	38,808	15	AW2030	232,320	7	CW2450	29,186	6	FX8.190	29,106	4
CM2210	58,212	9	FT4030	29,106	15	AW2030	16,770	7	CW2580	9,684	6	FT3306	29,106	4
CM2930	58,212	9	FW1060	58,212	15	AW2040	8,385	7	CW2620	9,684	6	FT3340	29,106	4
CM2230	58,212	9	FW2110	38,808	15	AW2250	16,770	7	CW2611	58,212	6	FT3350	29,106	4
CM2149	16,424	9	FW101	116,424	15	AW2190	8,385	7	CT2440	29,186	5	FM8063	116,424	4
CM2430	16,424	9	FW2710	436,500	15	AW2270	8,385	7	CW2810	29,186	5	FP3002	117,303	4
CM2149	232,848	9	FT4020	58,212	15	AW2280	8,385	7	CW2?-8	58,212	5	FP3003	21,201	4
CP2020	58,212	9	FW2120	38,808	14	AW2300	16,770	7	CW2350	1,4424	5	FV1130	29,106	3
									CW2580	29,186	5	FX1130	29,106	3
									CW2570	9,684	5	FT3320	29,106	3
									CW2691	29,186	5	FP3-2	32,808	3
									CR2003	58,212	4	FM8012	58,212	3
									CM2420	38,880	4	FM8022	58,212	3
									CW2610	9,684	4	FM8023	58,212	3
									CW4611	29,186	4	FM8032	38,808	3
									CR2003	29,186	3	FX8108	29,106	2
									CR2003	29,186	3	FS2022	44,772	2
									CU2020	58,212	3	FS3120	29,106	2
									CU2030	58,212	3	FT3340	29,106	2
									CU2050	38,880	3	FT3360	29,106	2
									CW2610	38,880	3	FT3130	38,808	2
									CW2628	38,880	3	FT3150	38,808	2
									CW2649	23,283	3	FT3040	58,808	2
									CW2538	29,186	3	FT3170	44,772	2
									CW2520	29,186	3	FT3?0	58,212	2
									CW2568	29,186	3	FT3120	58,212	2
									CW2590	9,684	3	FT3130	38,808	2
									CW4611	29,186	3	FV1001	58,808	2
									CM8010	58,212	2	FM8032	58,212	2
									CR2003	58,212	2	FX8360	29,106	1
									CR2021	58,212	2	FX8021	58,808	1
									CR2043	58,212	2	FQ8002	38,880	1
									CR2021	58,106	2	FS8040	58,808	1
									CR2073	29,186	2	FS3120	38,808	1
									CR2083	29,186	2	FT3118	38,808	1
									CR2313	29,186	2	FT4318	58,212	1
									CR2123	29,186	2	FT3320	58,212	1
									CR2314	29,186	2	FS2003	29,106	1
									CW2281	136,320	2	FS2003	44,772	1
									CW2520	29,186	2	FS2073	29,106	1
									CW2568	29,186	2	FS2083	29,106	1
									CW4821	29,186	2			
									CM4316	58,212	1			
									CN2530	38,880	1			
									CU2040	38,880	1			
									CW2211	783,204	1			

101	AP0040	330	101	11	47.388%	11.847%	A
102	AP1020	300	102	11	47.761%	12.059%	A
103	AP1160	330	103	11	48.134%	12.272%	A
104	AP1200	330	104	11	48.507%	12.487%	A
105	AP1210	330	105	11	48.881%	12.704%	A
106	AU0041	200	106	11	49.254%	12.923%	A
107	AW0080	300	107	11	49.627%	13.144%	A
108	AW0161	30	108	11	50.000%	13.366%	A
109	AW1230	100	109	11	50.373%	13.591%	A
110	AW1240	50	110	11	50.746%	13.817%	A
111	AW2040	90	111	11	51.119%	14.045%	A
112	AW2050	400	112	11	51.493%	14.275%	A
113	AW2060	100	113	11	51.866%	14.507%	A
114	AM0020	120	114	10	52.205%	14.731%	A
115	AM0080	120	115	10	52.544%	14.957%	A
116	AM0140	300	116	10	52.883%	15.184%	A
117	AM0150	240	117	10	53.223%	15.413%	A
118	AM0181	210	118	10	53.562%	15.644%	A
119	AM0390	200	119	10	53.901%	15.877%	A
120	AM0420	200	120	10	54.240%	16.111%	A
121	AM1021	150	121	10	54.579%	16.347%	A
122	AM1030	210	122	10	54.919%	16.584%	A
123	AM1070	150	123	10	55.258%	16.824%	A
124	AM1160	330	124	10	55.597%	17.064%	A
125	AM1290	200	125	10	55.936%	17.307%	A
126	AM1350	50	126	10	56.275%	17.551%	A
127	AM1430	210	127	10	56.615%	17.797%	A
128	AM1470	210	128	10	56.954%	18.045%	A
129	AM1510	210	129	10	57.293%	18.294%	A
130	AN0150	200	130	10	57.632%	18.545%	A
131	AN0170	180	131	10	57.972%	18.798%	A
132	AN1020	150	132	10	58.311%	19.052%	A
133	AP0140	390	133	10	58.650%	19.308%	A
134	AP1060	150	134	10	58.989%	19.566%	A
135	AP1120	200	135	10	59.328%	19.825%	A
136	AP1130	200	136	10	59.668%	20.086%	A
137	AP1140	330	137	10	60.007%	20.349%	B
138	AP1180	330	138	10	60.346%	20.613%	B
139	AP1190	100	139	10	60.685%	20.879%	B
140	AQ0050	100	140	10	61.024%	21.147%	B
141	AQ0130	50	141	10	61.364%	21.417%	B
142	AR0010	1000	142	10	61.703%	21.688%	B
143	AT0050	120	143	10	62.042%	21.960%	B
144	AW0120	100	144	10	62.381%	22.235%	B
145	AM0050	120	145	9	62.687%	22.499%	B
146	AM0110	180	146	9	62.992%	22.764%	B
147	AM0250	180	147	9	63.297%	23.031%	B
148	AM0260	180	148	9	63.602%	23.300%	B
149	AM0280	200	149	9	63.908%	23.570%	B
150	AM0410	180	150	9	64.213%	23.841%	B

51	AM0340	200	51	13	27.307%	3.447%	A
52	AM1051	150	52	13	27.748%	3.571%	A
53	AM1130	100	53	13	28.189%	3.698%	A
54	AM1340	150	54	13	28.630%	3.827%	A
55	AN0090	210	55	13	29.071%	3.958%	A
56	AN1090	200	56	13	29.512%	4.091%	A
57	AQ0020	420	57	13	29.953%	4.226%	A
58	AT0040	120	58	13	30.393%	4.363%	A
59	AT0110	50	59	13	30.834%	4.503%	A
60	AW0060	2200	60	13	31.275%	4.645%	A
61	AW0070	300	61	13	31.716%	4.789%	A
62	AW1220	10	62	13	32.157%	4.935%	A
63	AM0031	120	63	12	32.564%	5.078%	A
64	AM0040	120	64	12	32.972%	5.223%	A
65	AM0061	120	65	12	33.379%	5.370%	A
66	AM0091	180	66	12	33.786%	5.519%	A
67	AM0170	240	67	12	34.193%	5.671%	A
68	AM0220	250	68	12	34.600%	5.824%	A
69	AM0290	270	69	12	35.007%	5.979%	A
70	AM0310	270	70	12	35.414%	6.136%	A
71	AM0400	120	71	12	35.821%	6.295%	A
72	AM1040	150	72	12	36.228%	6.456%	A
73	AM1120	330	73	12	36.635%	6.620%	A
74	AM1150	500	74	12	37.042%	6.785%	A
75	AM1310	270	75	12	37.449%	6.952%	A
76	AM1400	300	76	12	37.856%	7.121%	A
77	AM4170	100	77	12	38.263%	7.293%	A
78	AN0080	270	78	12	38.670%	7.466%	A
79	AN0130	120	79	12	39.077%	7.641%	A
80	AN0160	180	80	12	39.484%	7.819%	A
81	AP1070	330	81	12	39.891%	7.998%	A
82	AU1051	100	82	12	40.299%	8.179%	A
83	AM0160	240	83	11	40.672%	8.356%	A
84	AM0210	240	84	11	41.045%	8.534%	A
85	AM0300	270	85	11	41.418%	8.714%	A
86	AM0320	150	86	11	41.791%	8.896%	A
87	AM1081	120	87	11	42.164%	9.080%	A
88	AM1170	330	88	11	42.537%	9.266%	A
89	AM1200	250	89	11	42.910%	9.453%	A
90	AM1241	200	90	11	43.284%	9.642%	A
91	AM1260	210	91	11	43.657%	9.834%	A
92	AM1280	200	92	11	44.030%	10.027%	A
93	AM1320	250	93	11	44.403%	10.221%	A
94	AM1410	330	94	11	44.776%	10.418%	A
95	AN0110	270	95	11	45.149%	10.617%	A
96	AN0120	240	96	11	45.522%	10.817%	A
97	AN0141	240	97	11	45.896%	11.019%	A
98	AN0180	240	98	11	46.269%	11.224%	A
99	AN0190	120	99	11	46.642%	11.430%	A
100	AP0030	120	100	11	47.015%	11.637%	A

201	AN0070	60	201	7	78.256%	38.935%	B
202	AN1030	150	202	7	78.494%	39.247%	B
203	AN1060	200	203	7	78.731%	39.561%	B
204	AN1070	200	204	7	78.969%	39.875%	B
205	AN1130	200	205	7	79.206%	40.191%	B
206	AP0020	150	206	7	79.444%	40.508%	B
207	AP0070	180	207	7	79.681%	40.827%	B
208	AP0100	300	208	7	79.919%	41.146%	B
209	AP0120	180	209	7	80.156%	41.467%	B
210	AP1080	200	210	7	80.393%	41.789%	B
211	AP1090	200	211	7	80.631%	42.112%	B
212	AP1110	200	212	7	80.868%	42.436%	B
213	AR1050	200	213	7	81.106%	42.761%	B
214	AW1040	50	214	7	81.343%	43.088%	B
215	AW1210	10	215	7	81.581%	43.415%	B
216	AM0100	180	216	6	81.784%	43.726%	B
217	AM0230	200	217	6	81.988%	44.038%	B
218	AM1190	250	218	6	82.191%	44.351%	B
219	AM1700	150	219	6	82.395%	44.665%	B
220	AM4023	200	220	6	82.598%	44.979%	B
221	AM4051	200	221	6	82.802%	45.295%	B
222	AM4150	200	222	6	83.005%	45.612%	B
223	AM4160	300	223	6	83.209%	45.930%	B
224	AM4230	100	224	6	83.412%	46.249%	B
225	AM4380	100	225	6	83.616%	46.568%	B
226	AM4442	100	226	6	83.820%	46.889%	B
227	AM4520	100	227	6	84.023%	47.211%	B
228	AN0060	240	228	6	84.227%	47.534%	B
229	AN1120	120	229	6	84.430%	47.858%	B
230	AP0010	150	230	6	84.634%	48.183%	B
231	AP1030	300	231	6	84.837%	48.508%	B
232	AP1040	300	232	6	85.041%	48.835%	B
233	AQ0110	50	233	6	85.244%	49.163%	B
234	AR2070	200	234	6	85.448%	49.492%	B
235	AS0010	200	235	6	85.651%	49.822%	B
236	AT0060	1000	236	6	85.855%	50.153%	B
237	AW0090	300	237	6	86.058%	50.485%	B
238	AW1431	20	238	6	86.262%	50.818%	B
239	AM0430	200	239	5	86.431%	51.131%	C
240	AM1090	200	240	5	86.601%	51.446%	C
241	AM4040	200	241	5	86.771%	51.762%	C
242	AM6010	50	242	5	86.940%	52.078%	C
243	AM6040	100	243	5	87.110%	52.395%	C
244	AN1140	150	244	5	87.280%	52.713%	C
245	AN1150	150	245	5	87.449%	53.032%	C
246	AP4080	180	246	5	87.619%	53.352%	C
247	AR0050	300	247	5	87.788%	53.673%	C
248	AR2010	100	248	5	87.958%	53.994%	C
249	AR2050	200	249	5	88.128%	54.316%	C
250	AS0020	100	250	5	88.297%	54.639%	C

151	AM1010	150	151	9	64.518%	24.115%	B
152	AM1250	210	152	9	64.824%	24.389%	B
153	AM1270	270	153	9	65.129%	24.665%	B
154	AM1440	300	154	9	65.434%	24.943%	B
155	AM1520	200	155	9	65.739%	25.222%	B
156	AM1720	300	156	9	66.045%	25.502%	B
157	AN1050	210	157	9	66.350%	25.785%	B
158	AP0060	600	158	9	66.655%	26.068%	B
159	AP0090	300	159	9	66.961%	26.353%	B
160	AP0110	180	160	9	67.266%	26.640%	B
161	AP1170	330	161	9	67.571%	26.928%	B
162	AP1220	330	162	9	67.877%	27.218%	B
163	AQ0090	100	163	9	68.182%	27.509%	B
164	AT0090	50	164	9	68.487%	27.802%	B
165	AT1010	202	165	9	68.792%	28.096%	B
166	AU0170	100	166	9	69.098%	28.392%	B
167	AW2070	100	167	9	69.403%	28.689%	B
168	AM0190	180	168	8	69.674%	28.973%	B
169	AM0240	200	169	8	69.946%	29.259%	B
170	AM1420	330	170	8	70.217%	29.547%	B
171	AM6020	200	171	8	70.488%	29.835%	B
172	AN0040	120	172	8	70.760%	30.125%	B
173	AN0100	200	173	8	71.031%	30.417%	B
174	AN1010	270	174	8	71.303%	30.710%	B
175	AN1040	150	175	8	71.574%	31.004%	B
176	AN1080	210	176	8	71.845%	31.299%	B
177	AP0050	180	177	8	72.117%	31.596%	B
178	AP0080	300	178	8	72.388%	31.894%	B
179	AP0130	180	179	8	72.659%	32.193%	B
180	AP1050	150	180	8	72.931%	32.494%	B
181	AP1100	300	181	8	73.202%	32.796%	B
182	AP1150	300	182	8	73.474%	33.099%	B
183	AQ0060	100	183	8	73.745%	33.404%	B
184	AT0030	100	184	8	74.016%	33.710%	B
185	AT0080	500	185	8	74.288%	34.018%	B
186	AT0100	100	186	8	74.559%	34.327%	B
187	AT1020	800	187	8	74.830%	34.637%	B
188	AU1011	50	188	8	75.102%	34.948%	B
189	AU1020	50	189	8	75.373%	35.261%	B
190	AW0110	1000	190	8	75.645%	35.575%	B
191	AM1210	270	191	7	75.882%	35.875%	B
192	AM1450	500	192	7	76.119%	36.176%	B
193	AM1460	270	193	7	76.357%	36.477%	B
194	AM1500	270	194	7	76.594%	36.780%	B
195	AM1621	150	195	7	76.832%	37.085%	B
196	AM1711	200	196	7	77.069%	37.390%	B
197	AM4011	200	197	7	77.307%	37.697%	B
198	AM6030	200	198	7	77.544%	38.004%	B
199	AN0030	120	199	7	77.782%	38.313%	B
200	AN0050	120	200	7	78.019%	38.623%	B

301	AU0111	300	301	3	95.251%	70.967%	C
302	AU0120	1200	302	3	95.353%	71.279%	C
303	AU0130	1000	303	3	95.455%	71.591%	C
304	AW0010	1000	304	3	95.556%	71.904%	C
305	AW0030	1000	305	3	95.658%	72.217%	C
306	AW1110	50	306	3	95.760%	72.531%	C
307	AW2090	30	307	3	95.862%	72.845%	C
308	AW4140	200	308	3	95.963%	73.160%	C
309	AQ4130	200	309	2	96.031%	73.450%	C
310	AR0060	230	310	2	96.099%	73.739%	C
311	AR1040	200	311	2	96.167%	74.029%	C
312	AR1110	200	312	2	96.235%	74.320%	C
313	AR2020	100	313	2	96.303%	74.611%	C
314	AS0080	150	314	2	96.370%	74.902%	C
315	AS0090	120	315	2	96.438%	75.193%	C
316	AT0010	150	316	2	96.506%	75.485%	C
317	AT0020	120	317	2	96.574%	75.777%	C
318	AT6100	10	318	2	96.642%	76.070%	C
319	AU6010	200	319	2	96.710%	76.362%	C
320	AW0020	2000	320	2	96.777%	76.655%	C
321	AW0130	300	321	2	96.845%	76.949%	C
322	AW1100	50	322	2	96.913%	77.243%	C
323	AW1101	40	323	2	96.981%	77.537%	C
324	AW1120	40	324	2	97.049%	77.831%	C
325	AW1140	40	325	2	97.117%	78.126%	C
326	AW1250	200	326	2	97.185%	78.421%	C
327	AW1260	50	327	2	97.252%	78.717%	C
328	AW1290	50	328	2	97.320%	79.012%	C
329	AW1320	220	329	2	97.388%	79.309%	C
330	AW1421	40	330	2	97.456%	79.605%	C
331	AZ0021	100	331	2	97.524%	79.902%	C
332	AM1100	270	332	1	97.558%	80.171%	C
333	AM1712	100	333	1	97.592%	80.441%	C
334	AM4070	200	334	1	97.626%	80.710%	C
335	AMQ010	300	335	1	97.659%	80.980%	C
336	AMQ0100	300	336	1	97.693%	81.250%	C
337	AMQ020	300	337	1	97.727%	81.520%	C
338	AMQ040	300	338	1	97.761%	81.790%	C
339	AMQ050	300	339	1	97.795%	82.061%	C
340	AMQ060	300	340	1	97.829%	82.331%	C
341	AMQ070	300	341	1	97.863%	82.602%	C
342	AMQ090	300	342	1	97.897%	82.873%	C
343	AMQ110	300	343	1	97.931%	83.144%	C
344	AMQ120	300	344	1	97.965%	83.416%	C
345	AMQ130	300	345	1	97.999%	83.687%	C
346	AN1021	250	346	1	98.033%	83.959%	C
347	AN1160	150	347	1	98.066%	84.230%	C
348	APQ050	100	348	1	98.100%	84.502%	C
349	APQ140	100	349	1	98.134%	84.774%	C
350	APQ170	100	350	1	98.168%	85.047%	C

251	AS0060	150	251	5	88.467%	54.963%	C
252	AT1040	50	252	5	88.636%	55.288%	C
253	AU0011	100	253	5	88.806%	55.614%	C
254	AU0150	100	254	5	88.976%	55.940%	C
255	AU0160	100	255	5	89.145%	56.267%	C
256	AU1030	50	256	5	89.315%	56.596%	C
257	AW0050	60	257	5	89.484%	56.924%	C
258	AW1150	60	258	5	89.654%	57.254%	C
259	AW1160	60	259	5	89.824%	57.585%	C
260	AW1170	60	260	5	89.993%	57.916%	C
261	AW1300	120	261	5	90.163%	58.249%	C
262	AW2110	50	262	5	90.332%	58.582%	C
263	AZQ0011	30	263	5	90.502%	58.916%	C
264	AM4132	200	264	4	90.638%	59.229%	C
265	AM4270	150	265	4	90.773%	59.542%	C
266	AP1010	300	266	4	90.909%	59.856%	C
267	AP4060	330	267	4	91.045%	60.171%	C
268	AP4090	50	268	4	91.180%	60.486%	C
269	AP4100	100	269	4	91.316%	60.802%	C
270	AP4110	100	270	4	91.452%	61.119%	C
271	AQ4120	300	271	4	91.588%	61.436%	C
272	AR0020	200	272	4	91.723%	61.754%	C
273	AR0030	1400	273	4	91.859%	62.073%	C
274	AR1030	200	274	4	91.995%	62.392%	C
275	AR2030	200	275	4	92.130%	62.712%	C
276	AR2040	200	276	4	92.266%	63.033%	C
277	AR2060	200	277	4	92.402%	63.355%	C
278	AS0030	160	278	4	92.537%	63.677%	C
279	AS0040	100	279	4	92.673%	63.999%	C
280	AS0100	120	280	4	92.809%	64.323%	C
281	AS0110	120	281	4	92.944%	64.647%	C
282	AT1030	40	282	4	93.080%	64.972%	C
283	AT1060	200	283	4	93.216%	65.297%	C
284	AT1100	100	284	4	93.351%	65.623%	C
285	AU0021	400	285	4	93.487%	65.950%	C
286	AW1010	50	286	4	93.623%	66.278%	C
287	AW1180	50	287	4	93.758%	66.606%	C
288	AW1190	1450	288	4	93.894%	66.934%	C
289	AW2100	30	289	4	94.030%	67.264%	C
290	AM1710	100	290	3	94.132%	67.570%	C
291	AN0010	50	291	3	94.233%	67.876%	C
292	AQ0100	50	292	3	94.335%	68.183%	C
293	AR1080	200	293	3	94.437%	68.490%	C
294	AR1120	100	294	3	94.539%	68.798%	C
295	AS0050	120	295	3	94.640%	69.106%	C
296	AS0070	150	296	3	94.742%	69.415%	C
297	AS0120	250	297	3	94.844%	69.724%	C
298	AS0130	100	298	3	94.946%	70.034%	C
299	AT1120	300	299	3	95.047%	70.345%	C
300	AU0031	400	300	3	95.149%	70.655%	C

Saxophone 'Q'Class

NO	type	picking quantity	product rank by frequency[A]	montly frequency	Cumulative % of total frequency[B]	Cumulative % of total items[C]	ABC Classification
1	AW1480	60	1	18	2.30%	0.01%	A
2	AW1570	40	2	18	4.60%	0.05%	A
3	AW1580	40	3	18	6.90%	0.10%	A
4	AW1920	20	4	18	9.20%	0.16%	A
5	AW1790	40	5	17	11.37%	0.24%	A
6	AW1620	60	6	16	13.41%	0.38%	A
7	AW1410	40	7	16	15.45%	0.51%	A
8	AW1460	40	8	16	17.50%	0.66%	A
9	AW1490	40	9	16	19.54%	0.83%	A
10	AW1500	40	10	16	21.58%	1.02%	A
11	AW1510	40	11	16	23.63%	1.23%	A
12	AW1520	40	12	16	25.67%	1.46%	A
13	AW1530	40	13	16	27.71%	1.70%	A
14	AW1700	40	14	16	29.76%	1.97%	A
15	AW1710	40	15	16	31.80%	2.26%	A
16	AW1780	40	16	16	33.84%	2.56%	A
17	AW1820	40	17	16	35.89%	2.89%	A
18	AW1830	40	18	16	37.93%	3.23%	A
19	AW1840	40	19	16	39.97%	3.60%	A
20	AW1850	40	20	16	42.02%	3.98%	A
21	AW193	20	21	16	44.06%	4.28%	A
22	AW1660	40	22	15	45.98%	4.70%	A
23	AW1400	20	23	15	47.89%	5.02%	A
24	AZ0031	40	24	14	49.68%	5.48%	A
25	AW1890	20	25	14	51.47%	5.83%	A
26	AW2160	20	26	14	53.26%	6.19%	A
27	AW2180	20	27	14	55.04%	6.55%	A
28	AW2190	20	28	14	56.83%	6.93%	A
29	AW2280	20	29	14	58.62%	7.32%	A
30	AW2310	20	30	14	60.41%	7.72%	A
31	AW2320	20	31	14	62.20%	8.13%	A
32	AW2330	20	32	14	63.98%	8.54%	A
33	AW2340	20	33	14	65.77%	8.97%	A
34	AW2350	20	34	14	67.56%	9.41%	A
35	AW2360	20	35	14	69.35%	9.86%	A
36	AW2370	20	36	14	71.14%	10.31%	A
37	AW1810	20	37	11	72.54%	10.78%	A
38	AW1610	20	38	10	73.82%	11.25%	A
39	AW1630	20	39	10	75.10%	11.74%	A
40	AW1640	20	40	10	76.37%	12.23%	A
41	AW1650	20	41	10	77.65%	12.74%	A
42	AW1690	20	42	10	78.93%	13.25%	A
43	AW1720	20	43	10	80.20%	13.78%	A
44	AW1730	20	44	10	81.48%	14.31%	A
45	AW1740	20	45	10	82.76%	14.86%	A
46	AW1750	20	46	10	84.04%	15.41%	A
47	AW1760	20	47	10	85.31%	15.97%	A
48	AW1770	20	48	10	86.59%	16.55%	A
49	AW1540	20	49	9	87.74%	17.13%	A
50	AW1800	20	50	9	88.89%	17.72%	A
51	AW1131	60	51	8	89.91%	18.82%	A
52	AW1141	60	52	8	90.93%	19.94%	A
53	AW1151	60	53	8	91.95%	21.10%	B
54	AW1860	280	54	7	92.85%	25.17%	B
55	AW1430	40	55	2	93.10%	26.17%	B

350	APQ170	100	350	1	98.168%	85.047%	C
351	AQ2010	200	351	1	98.202%	85.319%	C
352	AQ3010	300	352	1	98.236%	85.592%	C
353	AQ4010	300	353	1	98.270%	85.865%	C
354	AQ4140	200	354	1	98.304%	86.138%	C
355	AR0040	300	355	1	98.338%	86.411%	C
356	AR1010	480	356	1	98.372%	86.684%	C
357	AR1020	300	357	1	98.406%	86.958%	C
358	AR1060	100	358	1	98.440%	87.231%	C
359	AR1070	120	359	1	98.474%	87.505%	C
360	AR1070	200	360	1	98.507%	87.779%	C
361	AR1090	300	361	1	98.541%	88.053%	C
362	AR1100	200	362	1	98.575%	88.327%	C
363	AR1130	100	363	1	98.609%	88.602%	C
364	AT1110	200	364	1	98.643%	88.876%	C
365	AT6010	200	365	1	98.677%	89.151%	C
366	AW0040	100	366	1	98.711%	89.426%	C
367	AW0100	1000	367	1	98.745%	89.701%	C
368	AW0140	500	368	1	98.779%	89.977%	C
369	AW1020	100	369	1	98.813%	90.252%	C
370	AW1030	100	370	1	98.847%	90.528%	C
371	AW1090	100	371	1	98.881%	90.804%	C
372	AW1130	41	372	1	98.915%	91.080%	C
373	AW1200	200	373	1	98.948%	91.356%	C
374	AW1270	50	374	1	98.982%	91.632%	C
375	AW1280	50	375	1	99.016%	91.909%	C
376	AW1281	124	376	1	99.050%	92.185%	C
377	AW1310	200	377	1	99.084%	92.462%	C
378	AW1441	20	378	1	99.118%	92.739%	C
379	AW1451	20	379	1	99.152%	93.016%	C
380	AW2120	20	380	1	99.186%	93.294%	C
381	AW2140	20	381	1	99.220%	93.571%	C
382	AW2150	20	382	1	99.254%	93.849%	C
383	AW4120	500	383	1	99.288%	94.127%	C
384	AW6040	200	384	1	99.322%	94.405%	C
385	AWQ010	200	385	1	99.355%	94.683%	C
386	AWQ100	200	386	1	99.389%	94.961%	C
387	AWQ140	200	387	1	99.423%	95.240%	C
388	AZ0011	20	388	1	99.457%	95.518%	C
389	AZ0030	100	389	1	99.491%	95.797%	C
390	AZ0052	100	390	1	99.525%	96.076%	C
391	AZ0081	100	391	1	99.559%	96.355%	C
392	AZ0091	80	392	1	99.593%	96.635%	C
393	AZQ0010	30	393	1	99.627%	96.914%	C
394	AZQ010	50	394	1	99.661%	97.194%	C
395	AZQ100	50	395	1	99.695%	97.474%	C
396	AZQ101	50	396	1	99.729%	97.754%	C
397	AZQ2010	100	397	1	99.763%	98.034%	C
398	YCD044	200	398	1	99.796%	98.314%	C
399	YCD045	200	399	1	99.830%	98.595%	C
400	YCD047	200	400	1	99.864%	98.876%	C
401	YCD048	200	401	1	99.898%	99.156%	C
402	YCD049	1000	402	1	99.932%	99.437%	C
403	YCD050	500	403	1	99.966%	99.719%	C
404	YCD056	1340	404	1	100.000%	100.000%	C
TOTAL		98771	81810	2948			

CLARINET

NO	type	picking quantity	product rank by frequency[A]	montly frequency	Cumulative % of total frequency[B]	Cumulative % of total items[C]	ABC Classification
1	CM2070	400	1	18	0.99%	0.00%	A
2	CM2110	320	2	18	1.97%	0.01%	A
3	CM2240	360	3	18	2.96%	0.02%	A
4	CM2500	440	4	18	3.94%	0.04%	A
5	CT2260	500	5	18	4.93%	0.06%	A
6	CW2020	1000	6	18	5.91%	0.11%	A
7	CW2320	140	7	18	6.90%	0.13%	A
8	CW2360	150	8	18	7.89%	0.16%	A
9	CW2380	175	9	18	8.87%	0.19%	A
10	CW2390	160	10	18	9.86%	0.22%	A
11	CM2020	400	11	17	10.79%	0.27%	A
12	CM2030	480	12	17	11.72%	0.33%	A
13	CM2040	320	13	17	12.65%	0.38%	A
14	CM2060	400	14	17	13.58%	0.44%	A
15	CM2140	320	15	17	14.51%	0.50%	A
16	CM2220	320	16	17	15.44%	0.57%	A
17	CM2230	640	17	17	16.37%	0.67%	A
18	CM2250	360	18	17	17.31%	0.75%	A
19	CM2260	400	19	17	18.24%	0.84%	A
20	CM2290	160	20	17	19.17%	0.90%	A
21	CM2330	420	21	17	20.10%	1.00%	A
22	CM2380	160	22	17	21.03%	1.07%	A
23	CM2410	440	23	17	21.96%	1.18%	A
24	CM2430	320	24	17	22.89%	1.27%	A
25	CM2460	320	25	17	23.82%	1.38%	A
26	CN2510	2000	26	17	24.75%	1.75%	A
27	CP2050	320	27	17	25.68%	1.86%	A
28	CQ2040	2880	28	17	26.62%	2.42%	A
29	CM2010	400	29	16	27.49%	2.58%	A
30	CM2050	440	30	16	28.37%	2.75%	A
31	CM2130	640	31	16	29.24%	2.96%	A
32	CM2160	320	32	16	30.12%	3.11%	A
33	CM2170	320	33	16	31.00%	3.28%	A
34	CM2180	320	34	16	31.87%	3.44%	A
35	CM2210	400	35	16	32.75%	3.63%	A
36	CM2300	160	36	16	33.63%	3.77%	A
37	CM2350	160	37	16	34.50%	3.91%	A
38	CM2400	360	38	16	35.38%	4.09%	A
39	CM2420	440	39	16	36.25%	4.31%	A
40	CM2440	320	40	16	37.13%	4.49%	A
41	CM2450	160	41	16	38.01%	4.65%	A
42	CM2470	320	42	16	38.88%	4.84%	A
43	CP2010	320	43	16	39.76%	5.04%	A
44	CP2030	320	44	16	40.64%	5.24%	A
45	CP2060	320	45	16	41.51%	5.45%	A
46	CP2070	320	46	16	42.39%	5.66%	A
47	CP2090	320	47	16	43.26%	5.87%	A
48	CP2100	320	48	16	44.14%	6.09%	A
49	CP2110	320	49	16	45.02%	6.31%	A
50	CP2130	320	50	16	45.89%	6.54%	A

56	AW1440	20	56	2	93.36%	26.92%	B
57	AW1450	20	57	2	93.61%	27.67%	B
58	AWQ070	300	58	1	93.74%	32.38%	B
59	AWQ011	100	59	1	93.87%	34.37%	B
60	AWQ020	100	60	1	94.00%	36.41%	B
61	AWQ030	100	61	1	94.13%	38.50%	B
62	AWQ060	60	62	1	94.25%	40.03%	B
63	AW1560	50	63	1	94.38%	41.44%	B
64	AWQ040	50	64	1	94.51%	42.88%	B
65	AWQ050	50	65	1	94.64%	44.34%	B
66	APQ060	40	66	1	94.76%	45.66%	B
67	APQ070	40	67	1	94.89%	47.00%	B
68	APQ080	40	68	1	95.02%	48.37%	B
69	APQ090	40	69	1	95.15%	49.75%	B
70	APQ100	40	70	1	95.27%	51.15%	C
71	APQ110	40	71	1	95.40%	52.57%	C
72	APQ120	40	72	1	95.53%	54.01%	C
73	APQ130	40	73	1	95.66%	55.47%	C
74	APQ180	40	74	1	95.79%	56.94%	C
75	AW1550	40	75	1	95.91%	58.44%	C
76	AMQ030	20	76	1	96.04%	59.59%	C
77	AMQ080	20	77	1	96.17%	60.75%	C
78	ANQ010	20	78	1	96.30%	61.92%	C
79	ANQ020	20	79	1	96.42%	63.09%	C
80	ANQ030	20	80	1	96.55%	64.28%	C
81	ANQ040	20	81	1	96.68%	65.48%	C
82	ANQ050	20	82	1	96.81%	66.68%	C
83	ANQ060	20	83	1	96.93%	67.90%	C
84	ANQ070	20	84	1	97.06%	69.12%	C
85	ANQ080	20	85	1	97.19%	70.36%	C
86	ANQ090	20	86	1	97.32%	71.61%	C
87	ANQ100	20	87	1	97.45%	72.86%	C
88	ANQ110	20	88	1	97.57%	74.13%	C
89	ANQ120	20	89	1	97.70%	75.40%	C
90	ANQ130	20	90	1	97.83%	76.68%	C
91	ANQ140	20	91	1	97.96%	77.98%	C
92	APQ010	20	92	1	98.08%	79.28%	C
93	APQ020	20	93	1	98.21%	80.59%	C
94	APQ040	20	94	1	98.34%	81.92%	C
95	APQ160	20	95	1	98.47%	83.25%	C
96	AW1420	20	96	1	98.60%	84.59%	C
97	AW1670	20	97	1	98.72%	85.94%	C
98	AW1680	20	98	1	98.85%	87.31%	C
99	AW2130	20	99	1	98.98%	88.68%	C
100	AW2170	20	100	1	99.11%	90.06%	C
101	AW2290	20	101	1	99.23%	91.45%	C
102	AW2300	20	102	1	99.36%	92.85%	C
103	AWQ080	20	103	1	99.49%	94.26%	C
104	AWQ090	20	104	1	99.62%	95.68%	C
105	AWQ110	20	105	1	99.74%	97.11%	C
106	AWQ120	20	106	1	99.87%	98.55%	C
107	AWQ130	20	107	1	100.00%	100.00%	C
TOTAL		3850	5778	783			

101	CT2120	500	101	8	82.42%	27.28%	B
102	CW2060	500	102	8	82.86%	27.86%	B
103	CW2600	1000	103	8	83.30%	28.75%	B
104	CS2040	600	104	7	83.68%	29.41%	B
105	CS2100	600	105	7	84.06%	30.07%	B
106	CT2130	500	106	7	84.45%	30.68%	B
107	CT2170	500	107	7	84.83%	31.29%	B
108	CT2180	500	108	7	85.21%	31.91%	B
109	CT2190	500	109	7	85.60%	32.54%	B
110	CT2200	500	110	7	85.98%	33.17%	B
111	CT2250	500	111	7	86.36%	33.81%	B
112	CW2070	500	112	7	86.75%	34.45%	B
113	CW2470	1000	113	7	87.13%	35.44%	B
114	CW2480	1000	114	7	87.51%	36.44%	B
115	CW2550	1000	115	7	87.90%	37.46%	B
116	CM4080	200	116	6	88.23%	37.92%	B
117	CM4100	200	117	6	88.55%	38.39%	B
118	CN2500	1000	118	6	88.88%	39.43%	B
119	CS2060	600	119	6	89.21%	40.20%	B
120	CT2010	500	120	6	89.54%	40.90%	B
121	CT2060	500	121	6	89.87%	41.61%	B
122	CW2040	500	122	6	90.20%	42.32%	B
123	CW2330	499	123	6	90.53%	43.04%	B
124	CW2441	1000	124	6	90.85%	44.14%	B
125	CW2460	999	125	6	91.18%	45.25%	B
126	CW2490	1000	126	6	91.51%	46.37%	B
127	CW2580	1000	127	6	91.84%	47.50%	B
128	CW2620	1000	128	6	92.17%	48.65%	B
129	CW6011	500	129	6	92.50%	49.42%	B
130	CT2220	500	130	5	92.77%	50.20%	B
131	CW2050	500	131	5	93.04%	50.98%	C
132	CW2240	500	132	5	93.32%	51.77%	C
133	CW2350	500	133	5	93.59%	52.56%	C
134	CW2500	1000	134	5	93.87%	53.77%	C
135	CW2570	1000	135	5	94.14%	54.99%	C
136	CW6041	300	136	5	94.41%	55.64%	C
137	CR2030	300	137	4	94.63%	56.30%	C
138	CW2420	1000	138	4	94.85%	57.54%	C
139	CW2610	1000	139	4	95.07%	58.80%	C
140	CW6031	300	140	4	95.29%	59.48%	C
141	CR2060	300	141	3	95.45%	60.16%	C
142	CR2100	300	142	3	95.62%	60.84%	C
143	CU2020	400	143	3	95.78%	61.61%	C
144	CU2030	300	144	3	95.95%	62.31%	C
145	CU2050	500	145	3	96.11%	63.18%	C
146	CW2410	1000	146	3	96.28%	64.50%	C
147	CW2430	1000	147	3	96.44%	65.83%	C
148	CW2440	1000	148	3	96.60%	67.17%	C
149	CW2510	1000	149	3	96.77%	68.52%	C
150	CW2520	1000	150	3	96.93%	69.89%	C

51	CQ2020	320	51	16	46.77%	6.76%	A
52	CQ2030	640	52	16	47.65%	7.10%	A
53	CQ2050	320	53	16	48.52%	7.34%	A
54	CT2150	500	54	16	49.40%	7.64%	A
55	CW2030	500	55	16	50.27%	7.95%	A
56	CM2090	160	56	15	51.10%	8.15%	A
57	CM2190	320	57	15	51.92%	8.40%	A
58	CM2270	320	58	15	52.74%	8.66%	A
59	CM2280	320	59	15	53.56%	8.92%	A
60	CM2320	320	60	15	54.38%	9.19%	A
61	CM2360	320	61	15	55.20%	9.46%	A
62	CM2390	640	62	15	56.02%	9.86%	A
63	CM2480	480	63	15	56.85%	10.20%	A
64	CM2490	480	64	15	57.67%	10.55%	A
65	CP2020	160	65	15	58.49%	10.77%	A
66	CP2080	320	66	15	59.31%	11.07%	A
67	CP2120	320	67	15	60.13%	11.37%	A
68	CP2140	320	68	15	60.95%	11.67%	A
69	CQ2010	960	69	15	61.77%	12.24%	A
70	CT2140	500	70	15	62.60%	12.63%	A
71	CW2370	200	71	15	63.42%	12.89%	A
72	CM2150	320	72	14	64.18%	13.21%	A
73	CM2200	560	73	14	64.95%	13.64%	A
74	CM2310	320	74	14	65.72%	13.97%	A
75	CP2040	960	75	14	66.48%	14.60%	A
76	CT2270	200	76	14	67.25%	14.89%	A
77	CT2290	274	77	14	68.02%	15.21%	A
78	CU2040	1000	78	14	68.78%	15.88%	A
79	CM2080	160	79	13	69.50%	16.16%	A
80	CM2100	320	80	13	70.21%	16.52%	A
81	CM2120	320	81	13	70.92%	16.88%	A
82	CM2370	440	82	13	71.63%	17.31%	A
83	CT2070	200	83	13	72.34%	17.62%	A
84	CW2340	200	84	13	73.06%	17.93%	A
85	CM2340	320	85	12	73.71%	18.31%	A
86	CS2030	600	86	12	74.37%	18.84%	A
87	CS2120	1200	87	12	75.03%	19.69%	A
88	CT2280	200	88	12	75.68%	20.02%	A
89	CW2310	200	89	12	76.34%	20.35%	A
90	CW2670	1000	90	12	77.00%	21.13%	B
91	CS1000	50	91	11	77.60%	21.39%	B
92	CS2010	600	92	11	78.20%	21.96%	B
93	CT2050	500	93	10	78.75%	22.48%	B
94	CT2030	500	94	9	79.24%	23.00%	B
95	CT2100	500	95	9	79.74%	23.54%	B
96	CT2160	1000	96	9	80.23%	24.36%	B
97	CS2020	600	97	8	80.67%	24.97%	B
98	CS2110	600	98	8	81.11%	25.58%	B
99	CT2020	500	99	8	81.54%	26.14%	B
100	CT2040	500	100	8	81.98%	26.71%	B

FLUTE

NO	type	picking quantity	product rank by frequency[A]	montly frequency	Cumulative % of total frequency[B]	Cumulative % of total items[C]	ABC Classification
1	FM0020	3720	1	18	1.03%	0.01%	A
2	FM0050	1800	2	18	2.07%	0.04%	A
3	FM0090	1800	3	18	3.10%	0.09%	A
4	FM0140	1500	4	18	4.13%	0.14%	A
5	FM0190	540	5	18	5.16%	0.19%	A
6	FM0201	900	6	18	6.20%	0.25%	A
7	FM0220	760	7	18	7.23%	0.31%	A
8	FMQ060	840	8	18	8.26%	0.38%	A
9	FN0011	600	9	18	9.29%	0.45%	A
10	FN0020	1200	10	18	10.33%	0.55%	A
11	FN0090	5000	11	18	11.36%	0.82%	A
12	FP0040	900	12	18	12.39%	0.94%	A
13	FP0170	600	13	18	13.43%	1.05%	A
14	FP0190	600	14	18	14.46%	1.17%	A
15	FP0200	900	15	18	15.49%	1.31%	A
16	FP0220	900	16	18	16.52%	1.45%	A
17	FP0360	600	17	18	17.56%	1.58%	A
18	FW0023	120	18	18	18.59%	1.68%	A
19	FW0510	200	19	18	19.62%	1.79%	A
20	FW0520	200	20	18	20.65%	1.90%	A
21	FW0540	200	21	18	21.69%	2.02%	A
22	FW0550	200	22	18	22.72%	2.13%	A
23	FM0030	750	23	17	23.69%	2.30%	A
24	FM0040	600	24	17	24.67%	2.45%	A
25	FM0060	900	25	17	25.65%	2.65%	A
26	FM0100	900	26	17	26.62%	2.85%	A
27	FM0110	600	27	17	27.60%	3.02%	A
28	FM0121	800	28	17	28.57%	3.22%	A
29	FM0150	800	29	17	29.55%	3.43%	A
30	FM0161	600	30	17	30.52%	3.62%	A
31	FM0230	600	31	17	31.50%	3.82%	A
32	FM0240	1500	32	17	32.47%	4.13%	A
33	FMQ050	900	33	17	33.45%	4.38%	A
34	FN0040	600	34	17	34.42%	4.60%	A
35	FN0051	600	35	17	35.40%	4.82%	A
36	FN0061	600	36	17	36.37%	5.04%	A
37	FN0072	900	37	17	37.35%	5.31%	A
38	FP0010	600	38	17	38.32%	5.55%	A
39	FP0020	900	39	17	39.30%	5.84%	A
40	FP0090	720	40	17	40.28%	6.10%	A
41	FP0180	600	41	17	41.25%	6.35%	A
42	FP0210	600	42	17	42.23%	6.61%	A
43	FP0371	1200	43	17	43.20%	6.97%	A
44	FP0420	600	44	17	44.18%	7.24%	A
45	FW0014	300	45	17	45.15%	7.46%	A
46	FW0050	200	46	17	46.13%	7.66%	A
47	FW0530	300	47	17	47.10%	7.89%	A
48	FW0570	350	48	17	48.08%	8.12%	A
49	FM0130	800	49	16	49.00%	8.45%	A
50	FP0030	720	50	16	49.91%	8.77%	A

151	CW2540	1000	151	3	97.10%	71.27%	C
152	CW2590	1000	152	3	97.26%	72.66%	C
153	CW6051	300	153	3	97.43%	73.41%	C
154	CM6010	100	154	2	97.54%	73.99%	C
155	CR2010	300	155	2	97.65%	74.75%	C
156	CR2020	300	156	2	97.75%	75.51%	C
157	CR2040	300	157	2	97.86%	76.28%	C
158	CR2050	300	158	2	97.97%	77.05%	C
159	CR2070	300	159	2	98.08%	77.83%	C
160	CR2090	300	160	2	98.19%	78.61%	C
161	CR2110	300	161	2	98.30%	79.39%	C
162	CR2120	300	162	2	98.41%	80.18%	C
163	CR2130	300	163	2	98.52%	80.97%	C
164	CW2201	1	164	2	98.63%	81.47%	C
165	CW2211	1	165	2	98.74%	81.97%	C
166	CW2530	1000	166	2	98.85%	83.47%	C
167	CW2560	30	167	2	98.96%	84.00%	C
168	CW6021	300	168	2	99.07%	84.81%	C
169	CM6150	150	169	1	99.12%	85.46%	C
170	CN2530	150	170	1	99.18%	86.12%	C
171	CR2080	300	171	1	99.23%	86.94%	C
172	CT2080	200	172	1	99.29%	87.66%	C
173	CT2230	500	173	1	99.34%	88.69%	C
174	CT2240	500	174	1	99.40%	89.73%	C
175	CU2060	2150	175	1	99.45%	92.52%	C
176	CW2010	320	176	1	99.51%	93.39%	C
177	CW2082	150	177	1	99.56%	94.08%	C
178	CW2092	150	178	1	99.62%	94.77%	C
179	CW2102	150	179	1	99.67%	95.47%	C
180	CW2112	150	180	1	99.73%	96.16%	C
181	CW2151	40	181	1	99.78%	96.74%	C
182	CW2160	1000	182	1	99.84%	98.38%	C
183	CW2181	1	183	1	99.89%	98.92%	C
184	CW2182	1	184	1	99.95%	99.46%	C
185	CW2191	1	185	1	100.00%	100.00%	C
		89432		1826			

101	FN0111	550	101	8	84.34%	43.16%	B
102	FN1020	300	102	8	84.80%	43.71%	B
103	FP8260	80	103	8	85.26%	44.17%	B
104	FR0040	550	104	8	85.71%	44.83%	B
105	FR0050	1000	105	8	86.17%	45.69%	B
106	FS0120	600	106	8	86.63%	46.38%	B
107	FT0050	450	107	8	87.09%	47.01%	B
108	FT0070	2000	108	8	87.55%	48.31%	B
109	FW0310	1000	109	8	88.01%	49.20%	B
110	FW0320	1000	110	8	88.47%	50.09%	B
111	FN1031	400	111	7	88.87%	50.73%	C
112	FN8030	80	112	7	89.27%	51.22%	C
113	FP8250	200	113	7	89.67%	51.77%	C
114	FR0080	500	114	7	90.07%	52.46%	C
115	FW0420	5000	115	7	90.48%	55.23%	C
116	FMH010	300	116	6	90.82%	55.85%	C
117	FQ0040	2000	117	6	91.16%	57.27%	C
118	FR0010	200	118	6	91.51%	57.85%	C
119	FR0020	500	119	6	91.85%	58.58%	C
120	FR0030	500	120	6	92.20%	59.32%	C
121	FR0060	200	121	6	92.54%	59.91%	C
122	FMH070	200	122	5	92.83%	60.50%	C
123	FP0310	300	123	5	93.12%	61.15%	C
124	FP0330	200	124	5	93.40%	61.74%	C
125	FMH050	400	125	4	93.63%	62.44%	C
126	FMH080	600	126	4	93.86%	63.24%	C
127	FMH090	600	127	4	94.09%	64.05%	C
128	FP0300	500	128	4	94.32%	64.81%	C
129	FP0340	300	129	4	94.55%	65.48%	C
130	FP0350	300	130	4	94.78%	66.14%	C
131	FQ8060	750	131	4	95.01%	67.04%	C
132	FWH040	20	132	4	95.24%	67.57%	C
133	FWH050	20	133	4	95.47%	68.09%	C
134	FMH030	300	134	3	95.64%	68.76%	C
135	FMH040	300	135	3	95.81%	69.44%	C
136	FP0320	300	136	3	95.98%	70.12%	C
137	FW0430	844	137	3	96.16%	71.10%	C
138	FW0810	200	138	3	96.33%	71.73%	C
139	FW0820	200	139	3	96.50%	72.36%	C
140	FW0830	200	140	3	96.67%	72.99%	C
141	FWQ040	5	141	3	96.84%	73.52%	C
142	FMH100	30	142	2	96.96%	74.05%	C
143	FRQ030	5	143	2	97.07%	74.58%	C
144	FS8130	80	144	2	97.19%	75.15%	C
145	FT0040	550	145	2	97.30%	75.99%	C
146	FT0060	550	146	2	97.42%	76.84%	C
147	FT0130	550	147	2	97.53%	77.69%	C
148	FT0150	550	148	2	97.65%	78.54%	C
149	FT0160	550	149	2	97.76%	79.40%	C
150	FT0500	5	150	2	97.88%	79.94%	C

51	FP0100	900	51	16	50.83%	9.13%	A
52	FP0411	300	52	16	51.75%	9.37%	A
53	FR0070	500	53	16	52.67%	9.65%	A
54	FW0560	350	54	16	53.59%	9.91%	A
55	FM0170	600	55	15	54.45%	10.23%	A
56	FM0181	500	56	15	55.31%	10.53%	A
57	FN0030	400	57	15	56.17%	10.81%	A
58	FP0070	600	58	15	57.03%	11.14%	A
59	FQ0050	2000	59	15	57.89%	11.80%	A
60	FS0030	1200	60	15	58.75%	12.29%	A
61	FT0030	5000	61	15	59.61%	13.72%	A
62	FW0060	200	62	15	60.47%	14.00%	A
63	FW0110	3000	63	15	61.33%	14.98%	A
64	FW0211	5000	64	15	62.19%	16.51%	A
65	FW0710	100	65	15	63.05%	16.79%	A
66	FT0020	1000	66	14	63.86%	17.31%	A
67	FW0120	1600	67	14	64.66%	18.01%	A
68	FW0221	4000	68	14	65.46%	19.37%	A
69	FW0350	1000	69	14	66.27%	19.93%	A
70	FW0380	1100	70	14	67.07%	20.53%	B
71	FM0070	1800	71	13	67.81%	21.34%	B
72	FT0010	1000	72	13	68.56%	21.93%	B
73	FT0000	200	73	12	69.25%	22.29%	B
74	FW0340	500	74	12	69.94%	22.74%	B
75	FP0230	300	75	11	70.57%	23.14%	B
76	FP1050	420	76	11	71.20%	23.58%	B
77	FP8290	80	77	10	71.77%	23.91%	B
78	FS0020	600	78	10	72.35%	24.41%	B
79	FS0070	600	79	10	72.92%	24.91%	B
80	FS0100	2000	80	10	73.49%	25.87%	B
81	FS0180	600	81	10	74.07%	26.39%	B
82	FS0200	600	82	10	74.64%	26.92%	B
83	FS0210	600	83	10	75.22%	27.44%	B
84	FV0010	6050	84	10	75.79%	29.82%	B
85	FW0360	5000	85	10	76.36%	31.88%	B
86	FM1010	300	86	9	76.88%	32.36%	B
87	FM1030	300	87	9	77.40%	32.84%	B
88	FM8080	80	88	9	77.91%	33.25%	B
89	FN0080	550	89	9	78.43%	33.82%	B
90	FN1010	300	90	9	78.94%	34.31%	B
91	FP8270	180	91	9	79.46%	34.76%	B
92	FS0090	600	92	9	79.98%	35.36%	B
93	FS0130	600	93	9	80.49%	35.97%	B
94	FS0160	600	94	9	81.01%	36.58%	B
95	FW0240	5000	95	9	81.53%	38.88%	B
96	FW0391	2000	96	9	82.04%	40.06%	B
97	FM0011	500	97	8	82.50%	40.67%	B
98	FM1020	150	98	8	82.96%	41.15%	B
99	FMH020	300	99	8	83.42%	41.69%	B
100	FN0100	1000	100	8	83.88%	42.51%	B

##	...	...	...
##	...	...	...
##	...	...	...
##	...	...	...
##	...	...	...
858	FW0510	FL221 KEY POST PLATE-1 ASSY	29317
859	FW0520	FL221 KEY POST PLATE-3 ASSY	30117
860	FW0530	FL221 KEY POST PLATE-4 ASSY	30117
861	FW0540	FL221 KEY POST PLATE-5 ASSY	30917
862	FW0550	FL221 KEY POST PLATE-6	30917
863	FW0560	FL221 KEY POST PLATE-7 ASSY	30917
864	FW0570	FL221 KEY POST PLATE-8 ASSY	30917
865	FW0580	FL BODY JOINT RECEIVER	30157
866	FW0602	FL CASE FLC-211 FOR YFL-221	2977
867	FW0603	FL CASE FLC-211 FOR YFL-221(JAPAN)	12700
868	FW0630	FLC-01	1900
869	FW0701	FL ACCESSORY SET NO.530	350
870	FW0710	FL CLEANING ROD	17927
871	FW0810	KOP FL-FOOT	17927
872	FW0820	KOP FL-BODY	17927
873	FW0830	KOP FL-HEAD	17927
874	FW0900	POLYETHYLENE BOX FOR FL KEY	17927
875	FW0910	CUSHION FOR FL KEY	1520
876	FW0920	CARTON BOX FOR FL KEY	152
877	FW4010	FL4** BODY JOINT	38
878	FW4020	FL4** FOOT JOINT	510
879	FW4030	FL4** HEAD JOINT	10
880	FW4050	FL4XX BODY JOINT RING-C	1690
881	FW4060	FL4XX FOOT JOINT RING-B	760
882	FW4070	FL4** FOOT JOINT RECEIVER	760
883	FW4080	FL4** BODY JOINT RECEIVER	10
884	FW4090	FL481 BODY JOINT	760
885	FW4100	FL4**H FOOT JOINT	250
886	FW4110	FL4**H FOOT JOINT RECEIVER	750
887	FW8014	FL281 BODY JOINT	750
888	FW8520	FL281 KEY POST PLATE-3 ASSY	550
889	FW8530	FL281 KEY POST PLATE-4 ASSY	800
890	FWH023	FL2**H FOOT JOINT	800
891	FWH040	FL2**H KEY POST PLATE-2 ASSY	850
892	FWH050	FL2**H KEY POST PLATE-9 ASSY	1600
893	FWH070	FL2**H FOOT JOINT RECEIVER	1600
894	FWH320	FL***H H KEY ROLLER SHAFT-1	850
895	FWQ010	FL01 BODY JOINT ASSY	2760
896	FWQ020	FL01 FOOT JOINT RECEIVER ASSY	350
897	FWQ040	FL01 KEY POST PLATE-1 ASSY	350
898	FWQ050	FL01 KEY POST PLATE-3 ASSY	350
899	FWQ060	FL01 KEY POST PLATE-4 ASSY	350
900	FWQ070	FL01 KEY POST PLATE-5 ASSY	350
901	FWQ080	FL01 KEY POST PLATE-6 ASSY	350
902	FWQ090	FL01 KEY POST PLATE-9 ASSY	350
903	FWQ100	FL01 C KEY ROLLER	350
904	FWQ120	FL01 PIVOT SCREW-2	350
905	FWQ130	FL01 ADJUSTING SCREW	700

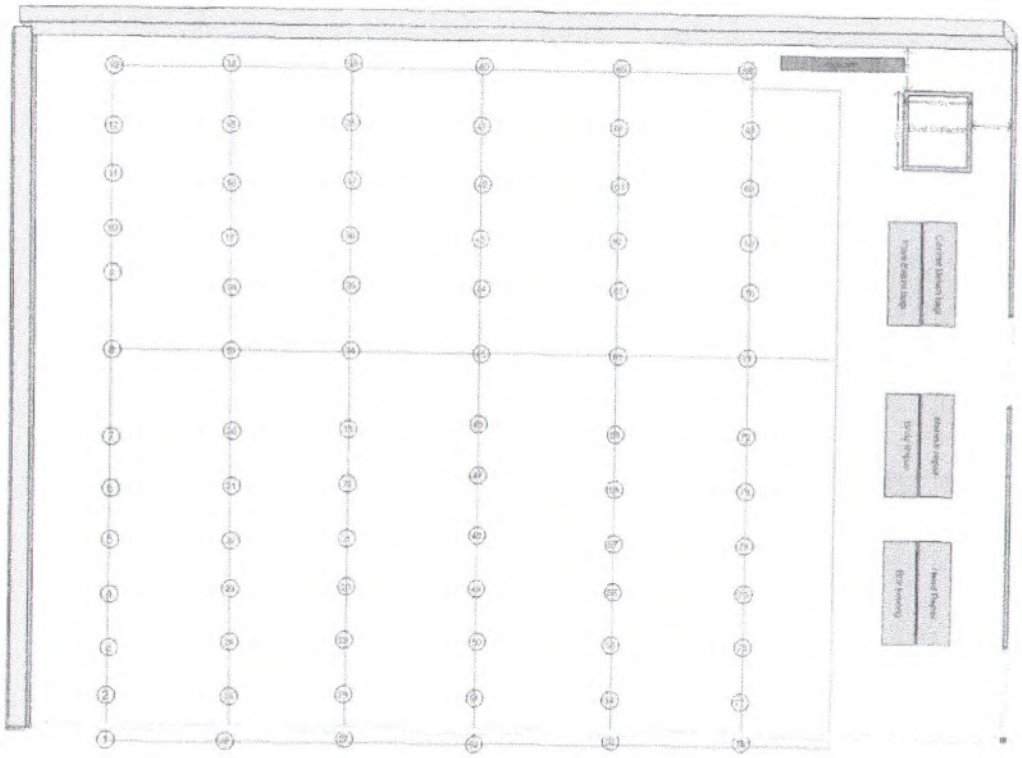
Tabel Matriks jarak Horizontal

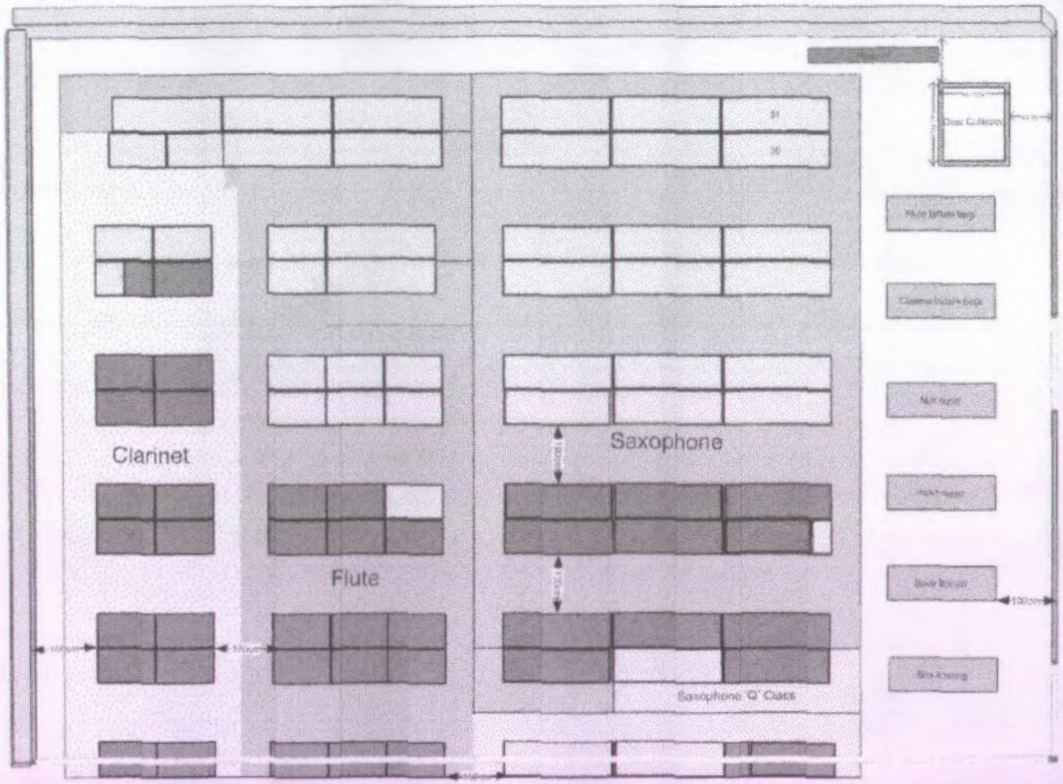
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	##	##	##	91	92	93
1	0	300	700	1335	160	189	256	340	431	525	621	718	811	899	988	1077	1166	1255	1345	1388				1269	1262	1260
2	300	0	400	1035	340	256	189	160	189	256	340	431	520	608	694	782	870	958	1047	1103				1288	1282	1295
3	700	400	0	635	718	821	525	431	340	256	189	160	186	245	318	399	482	568	655	740				1373	1411	1441
4	1335	1035	635	0	1345	1245	1146	1047	949	850	752	655	583	478	394	314	241	184	180	380				1726	1789	1836
5	160	340	718	1345	0	100	200	300	400	500	600	700	795	885	975	1065	1155	1245	1335	1353				1111	1102	1100
6	189	256	821	1245	100	0	100	200	300	400	500	600	695	785	875	965	1055	1145	1235	1254				1101	1101	1105
7	256	189	525	1146	200	100	0	100	200	300	400	500	595	685	775	865	955	1045	1135	1156				1101	1108	1118
8	340	160	431	1047	300	200	100	0	100	200	300	400	495	585	675	765	855	945	1035	1058				1110	1125	1140
9	431	189	340	949	400	300	200	100	0	100	200	300	395	485	575	665	755	845	935	961				1127	1150	1170
10	525	256	256	850	500	400	300	200	100	0	100	200	295	385	475	565	655	745	835	863				1153	1183	1208
11	621	340	189	752	600	500	400	300	200	100	0	100	195	295	375	465	555	645	735	767				1187	1223	1253
12	718	431	160	655	700	600	500	400	300	200	100	0	95	185	275	365	455	545	635	672				1228	1270	1304
13	811	520	186	583	795	695	595	495	395	295	195	95	0	90	180	270	360	450	540	583				1273	1320	1357
14	899	608	245	478	885	785	685	585	485	385	285	185	90	0	90	180	270	360	450	501				1320	1372	1412
15	988	694	318	394	975	875	775	675	575	475	375	275	180	90	0	90	180	270	360	422				1372	1428	1470
16	1077	782	399	314	1065	965	865	765	665	565	465	365	270	180	90	0	90	180	270	348				1428	1487	1531
17	1166	870	482	241	1155	1055	955	855	755	655	555	455	360	270	180	90	0	90	180	284				1487	1549	1595
18	1255	958	568	184	1245	1145	1045	945	845	745	645	545	450	360	270	180	90	0	90	238				1549	1613	1661
19	1345	1047	655	180	1335	1235	1135	1035	935	835	735	635	540	450	360	270	180	90	0	220				1613	1680	1730
20	1388	1103	740	380	1353	1254	1156	1058	961	863	767	672	583	501	422	348	284	238	220	0				1472	1545	1599
##																										
##																										
##																										
91	1269	1288	1373	1726	1111	1101	1101	1110	1127	1153	1187	1228	1273	1320	1372	1428	1487	1549	1613	1472				0	90	155
92	1262	1282	1411	1789	1102	1101	1108	1125	1150	1183	1223	1270	1320	1372	1428	1487	1549	1613	1680	1545				90	0	65
93	1260	1295	1441	1836	1100	1105	1118	1140	1170	1208	1253	1304	1357	1412	1470	1531	1595	1661	1730	1599				155	65	0

Tabel matriks jarak vertikal

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	24	25	26	27	28	29	30
1	0	95	185	275	365	455	545	695	845	935	1025	1115	1200	1420	1335	1245	1155	1065	915	765				1450	1350	1250	1150
2	95	0	90	180	270	360	450	600	750	840	930	1020	1105	1325	1240	1150	1060	970	820	970				1283	1262	1249	1245
3	185	90	0	90	180	270	360	510	660	750	840	930	1015	1395	1150	1060	970	880	730	880				1373	1352	1339	1335
4	275	180	90	0	90	180	270	420	570	660	750	840	925	1145	1060	970	880	790	640	790				1463	1442	1429	1425
5	365	270	180	90	0	90	180	330	480	570	660	750	835	1055	970	880	790	700	550	700				1553	1532	1519	1515
6	455	360	270	180	90	0	90	240	390	480	570	660	745	985	900	810	720	630	480	630				1643	1622	1609	1605
7	545	450	360	270	180	90	0	150	300	390	480	570	655	875	790	700	610	520	370	520				1733	1712	1699	1695
8	695	600	510	420	330	240	150	0	150	240	330	420	505	725	640	550	460	370	220	370				1883	1862	1849	1845
9	845	750	660	570	480	390	300	150	0	90	180	270	355	655	570	480	390	300	150	300				2033	2012	1999	1995
10	935	840	750	660	570	480	390	240	90	0	90	180	265	745	660	570	480	390	240	390				2123	2102	2089	2085
11	1025	930	840	750	660	570	480	330	180	90	0	90	175	835	750	660	570	480	330	480				2213	2192	2179	2175
12	1115	1020	930	840	750	660	570	420	270	180	90	0	85	925	840	750	660	570	420	570				2303	2282	2269	2265
13	1200	1105	1015	925	835	745	655	505	355	265	175	85	0	1015	930	840	750	660	510	660				2388	2367	2354	2350
14	1420	1325	1395	1145	1055	985	875	725	655	745	835	925	1015	0	85	175	265	355	505	655				1294	1366	1440	1518
15	1335	1240	1150	1060	970	900	790	640	570	660	750	840	930	85	0	90	180	270	420	570				1237	1305	1377	1452
16	1245	1150	1060	970	880	810	700	550	480	570	660	750	840	175	90	0	90	180	330	480				1179	1243	1312	1384
17	1155	1060	970	880	790	720	610	460	390	480	570	660	750	265	180	90	0	90	240	390				1126	1185	1250	1319
18	1065	970	880	790	700	630	520	370	300	390	480	570	660	355	270	180	90	0	150	300				1078	1132	1192	1257
19	915	820	730	640	550	480	370	220	150	240	330	420	510	505	420	330	240	150	0	150				1010	1054	1104	1161
20	765	970	880	790	700	630	520	370	300	390	480	570	660	655	570	480	390	300	150	0				962	992	1031	1078
24																											
25																											
26																											
27																											
28																											
29																											
30																											
31	1450	1283	1373	1463	1553	1643	1733	1883	2033	2123	2213	2303	2388	1294	1237	1179	1126	1078	1010	962				0	100	200	300
32	1350	1262	1352	1442	1532	1622	1712	1862	2012	2102	2192	2282	2367	1366	1305	1243	1185	1132	1054	992				100	0	100	200
33	1250	1249	1339	1429	1519	1609	1699	1849	1999	2089	2179	2269	2354	1440	1377	1312	1250	1192	1104	1031				200	100	0	100
34	1150	1245	1335	1425	1515	1605	1695	1845	1995	2085	2175	2265	2350	1518	1452	1384	1319	1257	1161	1078				300	200	100	0

Dot matix vertikal

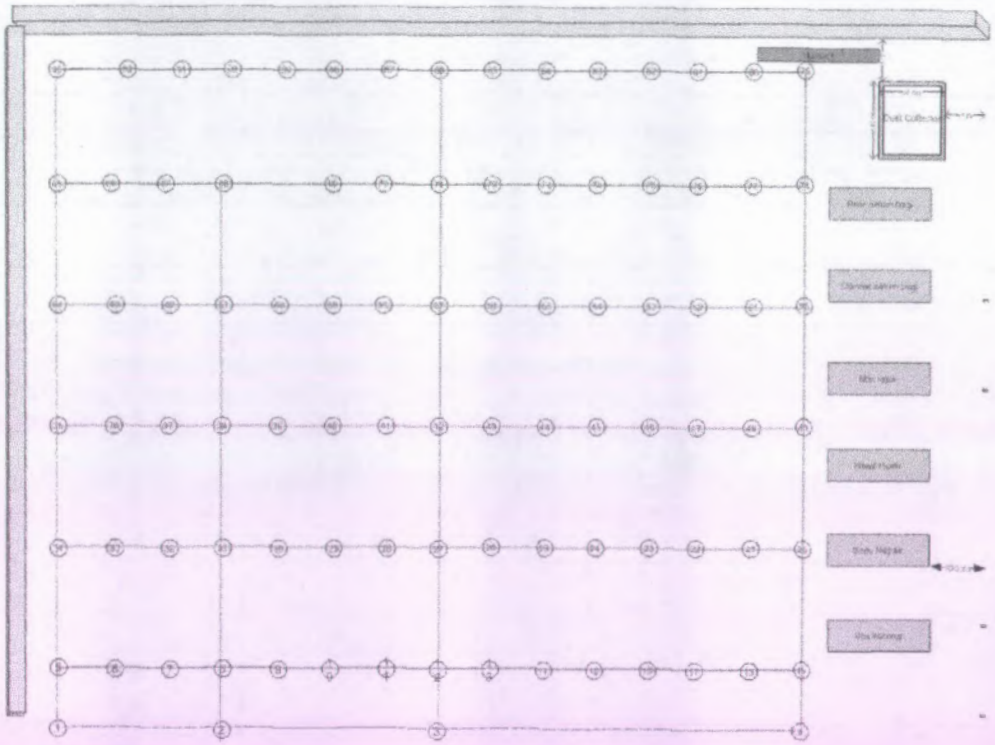



Clarinet
Flute
Saxophone
Saxophone 'Q' Class

DAFTAR PERMINTAAN HARIAN WAREHOUSE

ASSEMBLY CLARINET			ASSEMBLY FLUTE			ASSEMBLY SAXOPHONE		
CW2500	1000	WLB9	FS0120	600	WK91	AU0101	200	WK91
CW2550	999	WLB9	FS0130	600	WK91	AU0130	1000	WK91
CW2670	1000	WLB9	FS0160	600	WK91	AW1130	41	WK91
CS2010	600	WLB9	FS0180	600	WK91	AW1140	40	WK91
CS2020	600	WLB9	FS0200	600	WK91	AW1150	30	WK91
CS2030	600	WLB9	FS0210	600	WK91	AW1150	30	WK91
CS2040	600	WLB9	FT0000	200	WK91	AW1170	60	WK91
CS2060	600	WLB9	FW0310	1000	WK91	AW1180	50	WK91
CS2100	600	WLB9	FW0602	10	WK91	AW1190	1450	WK91
CS2110	600	WLB9	FW0603	130	WK91	AW1200	200	WK91
CS2120	1200	WLB9	FW0701	200	WK91	AW1250	200	WK91
CT2270	200	WLB9	FW0710	100	WK91	AW1310	200	WK91
CT2280	200	WLB9	FR0020	500	WK91	AZ0040	80	WK91
CT2290	274	WLB9	FR0030	500	WK91	AZ0052	50	WK91
CW2320	140	WLB9	FS0100	1000	WK91	AZ0052	50	WK91
CW2330	499	WLB9	FS0100	1000	WK91	AZ0071	1	WK91
CW2340	200	WLB9	FR0080	500	WK91	AR0060	100	WK91
CW2360	150	WLB9	FS0020	600	WK91	AR1060	130	WK91
CW2370	200	WLB9	FS0030	1200	WK91	AR1070	120	WK91
CW2380	175	WLB9	FS0070	600	WK91	AR1110	480	WK91
CW2390	160	WLB9	FS0090	600	WK91	AS0030	160	WK91
CW2441	1000	WLB9	FR0050	1000	WK91	AS0120	250	WK91
CW2460	999	WLB9	FR0070	500	WK91	AT1020	800	WK91
CW2470	1000	WLB9	FT0010	1000	WK91	AT1060	200	WK91
CS1000	50	WK91	FT0020	1000	WK91	AW2040	90	WK91
CT2130	500	WK91	FT0030	5000	WK91	AW2050	400	WK91
CT2180	500	WK91	FT0070	2000	WK91	YCD056	1340	WK91
CT2200	500	WK91	FW0110	3000	WK91	AU0071	200	WK91
CW2020	1000	WK91	FW0211	3000	WK91	AU0120	1200	WK91
CW2030	500	WK91	FW0221	4000	WK91	AU0140	1000	WK91
CW2240	500	WK91	FW0320	1000	WK91	AW0010	1000	WK91
CW6051	300	WK91	FW0340	500	WK91	AW0020	2000	WK91
			FW0350	1000	WK91	AW0030	1000	WK91
			FW0380	1100	WK91	AW0060	2200	WK91
			FW0411	1000	WK91	AW0100	1000	WK91
			FW0420	5000	WK91	AW0110	1000	WK91
			FW0430	200	WK91	AR0010	1000	WK91
			FW0430	644	WK91	AR0030	1400	WK91
			FWH320	200	WK91	AT0060	1000	WK91
			FWH320	600	WK91	AT0080	500	WK91
						AU0021	400	WK91
						AU0041	200	WK91
						AU0051	597	WK91
						AU0061	997	WK91

Dot matriks horizontal



SAXOPHONE SOLDERING			FLUTE SOLDERING			CLARINET SOLDERING			COST HALF SAX SOLDERING		
AW1400	20	WK11	FW0023	120	WK11	CM2080	160	WK21	AW1470	20	WK11
AW1421	40	WK11	FW0050	200	WK11	CM2090	160	WK21	AW1480	40	WK11
AW1431	20	WK11	FW0060	200	WK11	CM2100	160	WK21	AW1490	20	WK11
AW1441	20	WK11	FW0070	120	WK11	CM2100	160	WK21	AW1500	20	WK11
AW1451	20	WK11	FW0070	140	WK11	CM2120	160	WK21	AW1510	20	WK11
AW1870	20	WK11	FW0510	200	WK11	CM2120	160	WK21	AW1520	20	WK11
AW1890	20	WK11	FW0520	200	WK11	CM2130	320	WK21	AW1530	20	WK11
AW1920	20	WK11	FW0540	200	WK11	CM2130	320	WK21	AW1540	20	WK11
AW1930	20	WK11	FW0550	200	WK11	CM2140	160	WK21	AW1570	20	WK11
AW2130	20	WK11	FW0580	100	WK11	CM2140	160	WK21	AW1580	20	WK11
AW2150	20	WK11	FW0580	140	WK11	CM2150	160	WK21	AW1610	20	WK11
AW2240	20	WK11	FQ0010	348	WK11	CM2150	160	WK21	AW1620	20	WK11
AW2370	20	WK11	FQ0020	164	WK11	CM2160	160	WK21	AW1620	20	WK11
AW1460	20	WK11	FQ0030	1	WK11	CM2160	160	WK21	AW1630	20	WK11
AW1460	20	WK11	FQ0040	1000	WK11	CM2170	160	WK21	AW1640	20	WK11
AW2340	20	WK11	FQ0040	1000	WK11	CM2170	160	WK21	AW1650	20	WK11
AZ0011	20	WK11	FQ0050	1001	WK11	CM2180	160	WK21	AW1660	20	WK11
AZ0031	40	WK11	FQ0050	1000	WK11	CM2180	160	WK21	AW1660	20	WK11
AW1470	20	WK11	FQ0120	3000	WK11	CM2190	160	WK21	AW1670	20	WK11
AW1480	20	WK11	FQ0120	1500	WK11	CM2270	160	WK21	AW1680	20	WK11
AZ0101	20	WK11	FQ0130	2040	WK11	CM2270	160	WK21	AW1690	20	WK11
AW2210	20	WK11	FP0010	300	WK11	CM2280	160	WK21	AW1700	20	WK11
AW2220	20	WK11	FP0010	300	WK11	CM2280	160	WK21	AW1700	20	WK11
AW2230	20	WK11	FP0020	300	WK11	CM2290	160	WK21	AW1710	20	WK11
AW2260	20	WK11	FP0020	600	WK11	CM2300	160	WK21	AW1710	20	WK11
AW2270	20	WK11	FP0030	300	WK11	CM2310	160	WK21	AW1720	20	WK11
AW1490	20	WK11	FP0030	420	WK11	CM2310	160	WK21	AW1730	20	WK11
AW1500	20	WK11	FP0040	300	WK11	CM2320	160	WK21	AW1740	20	WK11
AW1510	20	WK11	FP0040	600	WK11	CM2320	160	WK21	AW1750	20	WK11
AW1520	20	WK11	FP0070	300	WK11	CM2360	160	WK21	AW1760	20	WK11
AW1530	20	WK11	FP0070	300	WK11	CM2360	160	WK21	AW1770	20	WK11
AW1550	20	WK11	FP0090	300	WK11	CM2360	160	WK21	AW1780	20	WK11
AW1570	20	WK11	FP0090	420	WK11	CM2380	160	WK21	AW1780	20	WK11
AW1580	20	WK11	FP0100	300	WK11	CM2390	160	WK21	AW1790	20	WK11
AW2140	20	WK11	FP0100	600	WK11	CM2390	160	WK21	AW1790	20	WK11
AW2160	20	WK11	FP0170	300	WK11	CM2390	160	WK21	AW1800	20	WK11
AW2170	20	WK11	FP0170	300	WK11	CM2430	160	WK21	AW1410	20	WK11
AW2180	20	WK11	FP0180	300	WK11	CM2430	160	WK21	AW1410	20	WK11
AW2190	20	WK11	FP0180	300	WK11	CM2440	160	WK21	AW1430	20	WK11
AW2200	20	WK11	FP0190	300	WK11	CM2440	160	WK21	AW1440	20	WK11
AW2250	20	WK11	FP0190	300	WK11	CM2450	160	WK21	AW1450	20	WK11
AW2260	20	WK11	FP0200	300	WK11	CM2460	160	WK21	AW1810	20	WK11
AW2290	20	WK11	FP0200	600	WK11	CM2460	160	WK21	AW1820	20	WK11
AW2300	20	WK11	FP0210	300	WK11	CM2470	160	WK21	AW1820	20	WK11
AW2310	20	WK11	FP0210	300	WK11	CM2470	160	WK21	AW1830	20	WK11
AW2320	20	WK11	FP0220	300	WK11	CN2500	1000	WK21	AW1830	20	WK11
AW2330	20	WK11	FP0220	600	WK11	CN2510	1000	WK21	AW1840	20	WK11
AW2350	20	WK11	FP0230	300	WK11	CN2510	1000	WK21	AW1840	20	WK11
AQ0010	420	WK91	FP0300	200	WK11	CP2040	480	WK21	AW1850	20	WK11
AQ0020	420	WK91	FP0300	300	WK11	CP2040	480	WK21	AW1850	20	WK11
AQ0030	420	WK91	FP0310	300	WK11	CP2050	160	WK21	AW1880	20	WK11
AQ0070	960	WK91	FP0320	300	WK11	CP2050	160	WK21	AW1900	20	WK11
									AW1910	20	WK11
									AW1320	20	WK11
									AW1320	200	WK11

SANDING SAXOPHONE			SANDING CLARINET			SANDING FLUTE		
AM0031	120	WK91	CM2010	160	WK01	FM0190	240	WK91
AM0061	120	WK91	CM2010	240	WK01	FM0190	300	WK91
AM0091	180	WK91	CM2020	160	WK01	FM0220	240	WK91
AM0131	300	WK91	CM2020	240	WK01	FM0220	510	WK91
AM0181	210	WK91	CM2030	320	WK01	FMH090	400	WK91
AM0320	150	WK91	CM2030	160	WK01	FMQ060	240	WK91
AM0351	210	WK91	CM2040	160	WK01	FMQ060	600	WK91
AM0361	210	WK91	CM2040	160	WK01			
AM0371	210	WK91	CM2050	160	WK01			
AM0380	180	WK91	CM2050	280	WK01			
AM0400	120	WK91	CM2060	160	WK01			
AM0441	300	WK91	CM2060	240	WK01			
AM0450	210	WK91	CM2070	160	WK01			
AM1021	150	WK91	CM2070	240	WK01			
AM1051	150	WK91	CM2110	160	WK01			
AM1081	120	WK91	CM2110	160	WK01			
AM1340	150	WK91	CM2200	320	WK01			
AM1370	150	WK91	CM2200	240	WK01			
AM1380	210	WK91	CM2210	160	WK01			
AM1480	150	WK91	CM2210	240	WK01			
AM1490	120	WK91	CM2220	160	WK01			
	3720		CM2220	160	WK01			
			CM2230	320	WK01			
			CM2230	320	WK01			
			CM2240	160	WK01			
			CM2240	200	WK01			
			CM2250	160	WK01			
			CM2250	200	WK01			
			CM2260	160	WK01			
			CM2260	240	WK01			
			CM2330	160	WK01			
			CM2330	280	WK01			
			CM2340	160	WK01			
			CM2340	160	WK01			
			CM2370	160	WK01			
			CM2370	280	WK01			
			CM2400	120	WK01			
			CM2400	240	WK01			
			CM2410	160	WK01			
			CM2410	280	WK01			
			CM2420	160	WK01			
			CM2420	280	WK01			
			CM2480	160	WK01			
			CM2480	320	WK01			
			CM2490	160	WK01			
			CM2490	320	WK01			
			CM2500	160	WK01			
			CM2500	280	WK01			
			CM4080	100	WK01			
			CM4080	100	WK01			
			CM4100	100	WK01			
			CM4100	100	WK01			

SAXOPHONE SOLDERING		
A00070	480	WK91
A00090	960	WK91
A00120	210	WK91
AP0100	300	WK91
AP0110	180	WK91
AP0120	180	WK91
AP0130	180	WK91
AP0140	120	WK91
AP1040	270	WK91
AP1070	330	WK91
AP1140	330	WK91
AP1160	330	WK91
AP1170	330	WK91
AP1190	330	WK91
AP1200	330	WK91
AP1210	330	WK91
AP1210	300	WK91
AP1220	330	WK91
AP1390	180	WK91
AN0040	120	WK91
AN0060	120	WK91
AN0060	240	WK91
AN0070	60	WK91
AN0080	270	WK91
AN0090	210	WK91
AN0110	270	WK91
AN0120	240	WK91
AN0130	120	WK91
AN0141	240	WK91
AN0160	180	WK91
AN0170	180	WK91
AN0180	240	WK91
AN0190	120	WK91
AN1010	270	WK91
AN1020	150	WK91
AN1030	150	WK91
AN1040	150	WK91
AN1050	210	WK91
AN1080	210	WK91
AN1100	270	WK91
AN1110	300	WK91
AN1150	120	WK91
AP0030	120	WK91
AP0040	330	WK91
AP0050	180	WK91
AP0060	300	WK91
AP0060	300	WK91
AP0070	180	WK91
AP0080	300	WK91
AP0090	300	WK91
AM0100	180	WK91
AM0110	180	WK91
AM0190	180	WK91
AM0250	180	WK91
AM0260	180	WK91
AM0410	180	WK91
AM1100	270	WK91
AM1120	330	WK91
AM1140	480	WK91
AM1160	330	WK91
AM1170	330	WK91
AM1210	270	WK91
AM1220	270	WK91
AM1270	270	WK91
AM1410	330	WK91
AM1420	300	WK91
AM1460	270	WK91
AM1500	270	WK91
AN0020	3000	WK91
AN0030	120	WK91
AM0050	120	WK91
AM0090	120	WK91
AM0170	240	WK91
AM0210	240	WK91
AM1040	150	WK91
AM1070	150	WK91
AM1110	270	WK91
AM1230	150	WK91
AM1230	150	WK91
AM1250	210	WK91
AM1300	270	WK91
AM1310	270	WK91
AM1330	210	WK91
AM1380	540	WK91
AM1430	210	WK91
AM1470	210	WK91
AM1510	210	WK91
AM0010	210	WK91
AM0020	120	WK91
AM0040	120	WK91
AM0120	270	WK91
AM0150	240	WK91
AM0180	240	WK91
AM0200	270	WK91
AM0270	240	WK91
AM0290	270	WK91
AM0300	270	WK91
AM0310	270	WK91
AM1010	150	WK91
AM1030	210	WK91
AM1050	270	WK91
AM1180	270	WK91
AM1290	210	WK91
AM1350	510	WK91
AM1390	510	WK91

FLUTE SOLDERING		
FP0330	200	WK11
FP0340	300	WK11
FP0350	300	WK11
FP0380	300	WK11
FP0390	300	WK11
FP0371	600	WK11
FP0371	600	WK11
FP0391	300	WK11
FP0390	300	WK11
FP0390	300	WK11
FP0411	300	WK11
FHU42U	300	WK11
FP0420	300	WK11
FP1050	300	WK11
FHU25U	120	WK11
FP0280	60	WK11
FP0270	60	WK11
FHU27U	120	WK11
FP0290	60	WK11
FN0011	300	WK11
FN0011	300	WK11
FN0020	600	WK11
FN0020	600	WK11
FN0030	200	WK11
FN0030	200	WK11
FN0040	600	WK11
FN0051	300	WK11
FN0051	300	WK11
FN0061	300	WK11
FN0061	300	WK11
FN0072	300	WK11
FN0072	600	WK11
FN0090	2000	WK11
FN0090	3000	WK11
FN0100	1000	WK11
FN1010	300	WK11
FN1020	300	WK11
FN1031	400	WK11
FN8030	60	WK11
FMH080	200	WK11
FMH100	400	WK11
FMH100	200	WK11
FM0020	1860	WK11
FM0020	1860	WK11
FM0030	300	WK11
FM0030	450	WK11
FM0040	300	WK11
FM0040	300	WK11
FM0060	900	WK11
FM0060	900	WK11
FM0060	900	WK11
FM0070	900	WK11
FM0070	900	WK11
FM0090	1800	WK11
FM0100	300	WK11
FM0100	600	WK11
FM0110	900	WK11
FM0110	300	WK11
FM0121	400	WK11
FM0121	400	WK11
FM0130	400	WK11
FM0130	400	WK11
FM0140	900	WK11
FHU14U	300	WK11
FM0150	400	WK11
FM0150	400	WK11
FHU161	300	WK11
FM0161	300	WK11
FM0170	300	WK11
FM0170	300	WK11
FM0180	300	WK11
FM0180	300	WK11
FM0201	900	WK11
FM0230	600	WK11
FM0240	600	WK11
FM0240	900	WK11
FM1010	300	WK11
FM1030	300	WK11
FMQ060	300	WK91
FHQ050	300	WK91
FMH010	300	WK91
FMH020	300	WK91
FHU30	300	WK91
FMH040	300	WK91
FMH050	100	WK91
FHU50	300	WK91
FMH070	300	WK91
FMH080	200	WK91

CLARINET SOLDERING		
CP2060	160	WK21
CP2060	160	WK21
CP2070	160	WK21
CP2070	160	WK21
CP2080	160	WK21
CP2080	160	WK21
CP2090	160	WK21
CP2090	160	WK21
CP2100	160	WK21
CP2100	160	WK21
CP2110	160	WK21
CP2110	160	WK21
CP2120	160	WK21
CP2120	160	WK21
CP2130	160	WK21
CP2130	160	WK21
CP2140	160	WK21
CP2140	160	WK21
CQ2010	400	WK21
CQ2010	400	WK21
CQ2020	160	WK21
CQ2020	160	WK21
CQ2030	320	WK21
CQ2030	320	WK21
CQ2040	1440	WK21
CQ2040	1440	WK21
CQ2060	160	WK21
CQ2060	160	WK21
CW2010	160	WK21
CW2010	160	WK21
CW2010	160	WK21

Cost half Saxophone TUMLING		
AW1860	280	WK31
AW1320	200	WK31
AW1281	124	WK31
AW1131	60	WK31
AW1141	60	WK31
AW1151	60	WK31

Klasifikasi ABC layout vertikal						
Number	Saxopone Soldering	Clarinet Soldering	Flute Soldering	ASSEMBLY	SANDING	Saxophone 'Q' Class
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	450	0	0
3	3860	0	0	0	1200	0
4	0	0	0	3630	1710	0
5	2250	0	0	360	1000	0
6	1180	0	0	2180	200	0
7	1650	0	0	0	100	0
8	0	0	0	210	0	0
9	2190	0	0	0	180	0
10	2560	0	0	0	0	0
11	1170	0	0	0	800	0
12	960	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0
15	660	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0
17	230	0	0	0	0	0
18	2460	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0
20	1260	0	0	0	0	0
21	0	0	0	270	0	0
22	840	0	0	0	0	0
23	1330	0	0	540	0	0
24	240	0	0	13200	0	0
25	970	0	0	1282	0	0
26	550	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0
28	2360	0	0	0	0	0
29	2220	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0
31	1310	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	60	0

36	0	0	0	0	0	0
37	1330	0	0	0	393	0
38	0	0	0	0	240	0
39	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0
41	0	260	900	0	644	0
42	0	320	0	0	40	0
43	0	1000	200	0	60	0
44	0	1680	7720	0	50	0
45	0	0	0	0	0	0
46	0	615	3350	0	0	0
47	0	880	1120	0	0	0
48	0	40	11500	4101	0	0
49	0	0	120	7200	0	0
50	0	600	900	6110	0	0
51	0	0	0	2300	0	0
52	0	0	0	0	0	0
53	0	0	0	0	0	0
54	0	1160	11250	6360	140	0
55	0	0	0	2330	150	0
56	0	375	1136	3960	673	0
57	0	320	525	560	300	0
58	0	960	0	11700	160	0
59	0	960	220	680	200	0
60	0	0	0	0	0	0
61	0	0	0	0	450	0
62	0	0	0	0	600	0
63	0	520	0	0	300	0
64	0	320	0	0	0	0
65	0	0	0	0	0	0
66	0	0	0	0	0	0
67	0	0	0	0	0	0
68	0	0	0	0	0	0
69	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0	0
71	0	0	0	0	0	0
72	0	0	0	5160	0	320
73	0	0	0	240	0	280
74	0	0	0	320	0	0
75	0	0	0	3160	0	0
76	0	0	0	0	0	310
77	0	0	0	0	0	330
78	0	0	0	0	0	0

Klasifikasi Sistem kode layout vertikal						
Number	Saxopone Soldering	Clarinet Soldering	Flute Soldering	ASSEMBLY	SANDING	Saxophone 'Q' Class
1	0	0	0	0	0	0
2	20	0	0	0	0	0
3	0	0	0	2222	0	0
4	0	0	0	200	0	0
5	0	0	0	19200	0	0
6	20	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	2940	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	320	0	0	1160	0	0
12	0	0	0	3120	280	0
13	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0
15	1440	0	0	0	0	0
16	420	0	0	0	0	0
17	1050	0	0	0	0	0
18	840	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0
20	2220	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0
23	2490	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0
25	3360	0	0	2280	0	0
26	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0
28	1650	0	0	0	390	0
29	1080	0	0	0	0	0
30	1380	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	240	0
32	0	0	0	0	300	0
33	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	480	0

36	0	0	0	0	920	0
37	0	0	0	0	810	0
38	0	0	0	0	0	0
39	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0
41	2770	0	0	0	0	0
42	5080	0	0	0	300	0
43	0	0	0	400	0	0
44	0	0	1771	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0
46	0	0	3320	0	0	0
47	0	0	5920	0	780	0
48	0	0	5100	0	0	0
49	2120	0	2500	0	810	0
50	0	0	5120	0	0	0
51	5320	0	3100	0	0	0
52	0	0	0	0	0	0
53	0	0	0	0	0	0
54	0	0	3810	0	1020	0
55	0	960	0	0	0	0
56	0	960	0	0	0	0
57	0	0	2400	0	960	0
58	0	0	2400	0	560	0
59	0	800	0	0	560	0
60	0	0	0	0	0	0
61	0	550	0	0	280	0
62	0	320	0	0	480	0
63	0	2125	0	0	480	0
64	0	1600	1250	9800	0	0
65	0	0	0	0	0	0
66	0	0	0	0	0	0
67	0	2375	0	8900	0	120
68	0	0	0	5450	0	0
69	0	0	0	4700	0	0
70	0	320	0	3544	0	320
71	0	0	0	0	0	0
72	0	0	0	990	0	260
73	0	0	0	7033	0	0
74	0	0	930	3000	0	0
75	0	0	0	0	0	360
76	0	0	0	1364	0	0
77	0	0	1320	0	0	180
78	0	0	0	0	0	0

Klasifikasi ABC Layout Horizontal						
Number	Saxophone Soldering	Clarinet Soldering	Flute Soldering	ASSEMBLY	SANDING	Saxophone 'Q' Class
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	1160	0	1320	2635	0
7	0	480	0	320	630	0
8	0	0	0	0	0	0
9	10360	0	0	300	0	0
10	4150	0	0	1110	0	0
11	1620	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	258
14	0	0	0	0	0	258
15	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	140
17	0	0	0	0	0	180
18	0	0	0	0	0	404
19	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0
21	0	0	1200	3120	0	0
22	0	0	20	450	0	0
23	0	0	1650	180	0	0
24	0	0	180	0	0	0
25	0	0	5160	910	0	0
26	0	0	1710	990	0	0
27	0	0	0	0	0	0
28	2920	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0
30	3720	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0
32	0	1080	0	500	180	0
33	0	3710	0	0	680	0
34	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0
36	0	1820	0	674	3235	0
37	0	1440	0	200	680	0
38	0	0	0	0	0	0
39	1540	0	0	0	0	0
40	3200	0	0	5400	0	0
41	3259	0	0	0	0	0
42	0	0	0	0	0	0
43	0	0	1870	3300	0	0
44	0	0	1170	1210	0	0
45	0	0	1050	5540	0	0
46	0	0	1560	0	0	0

47	0	0	2190	13270	0	0
48	0	0	1860	0	0	0
49	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0
51	0	0	2460	15130	0	0
52	0	0	1260	0	0	0
53	0	0	660	0	0	0
54	0	0	6320	0	0	0
55	0	0	1260	0	0	0
56	0	0	960	150	0	0
57	0	0	0	0	0	0
58	0	0	20	0	0	0
59	811	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0
61	0	0	0	0	0	0
62	0	0	0	13600	800	0
63	0	0	0	6440	510	0
64	0	0	0	0	0	0
65	0	0	0	0	0	0
66	0	0	0	2189	300	0
67	0	320	0	0	0	0
68	0	0	1771	0	0	0
69	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0	0
71	0	0	0	0	0	0
72	0	0	3840	0	0	0
73	0	0	0	0	0	0
74	0	0	240	0	0	0
75	0	0	0	0	0	0
76	0	0	0	0	0	0
77	0	0	470	0	0	0
78	0	0	0	0	0	0
79	0	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0	0
81	0	0	0	0	0	0
82	0	0	0	0	0	0
83	0	0	0	0	0	0
84	0	0	0	0	0	0
85	0	0	0	0	0	0
86	0	0	0	0	0	0
87	0	0	0	0	0	0
88	0	0	0	0	0	0
89	0	0	40	0	0	0
90	0	0	0	0	0	0
91	0	0	20	0	0	0
92	0	0	0	0	0	0
93	0	0	0	0	0	0

Klasifikasi Sistem kode layout horizontal						
Number	Saxopone Soldering	Clarinet Soldering	Flute Soldering	ASSEMBLY	SANDING	Saxophone 'Q' Class
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	960	0	0	1320	0
7	0	960	0	0	1240	0
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	5500	0	810	60
10	0	0	7000	0	0	640
11	0	0	9910	0	0	0
12	0	0	0	1160	0	360
13	0	0	0	0	0	180
14	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0
17	20	0	0	200	0	0
18	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	3120	0	0
20	0	0	0	0	0	0
21	100	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0
23	20	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0
27	0	0	4920	3300	0	0
28	0	0	3320	8900	0	0
29	0	0	2771	9800	0	0
30	0	0	0	0	0	0
31	0	1170	0	0	1420	0
32	0	1440	0	0	840	0
33	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0
35	0	3560	0	0	0	0
36	0	1600	0	5450	0	0
37	0	0	0	0	0	0
38	0	0	0	24922	0	0
39	0	0	600	0	0	0
40	0	0	2400	2880	600	0
41	0	0	0	0	0	0
42	0	0	0	4940	0	0
43	0	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0
46	0	0	0	0	0	0

47	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0
49	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0
51	2220	0	0	0	0	0
52	1050	0	0	0	0	0
53	1440	0	0	0	0	0
54	420	0	0	0	0	0
55	840	0	0	0	0	0
56	0	0	0	0	0	0
57	0	0	0	644	0	0
58	0	0	120	0	0	0
59	2770	0	2400	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0
61	0	320	0	6297	0	0
62	0	0	0	1890	0	0
63	0	0	0	0	0	0
64	0	0	0	0	0	0
65	0	0	0	0	0	0
66	0	0	0	2800	0	0
67	2770	0	0	0	0	0
68	0	0	0	0	0	0
69	2770	0	0	0	0	0
70	1650	0	0	0	0	0
71	0	0	0	0	0	0
72	1500	0	0	0	0	0
73	3360	0	0	0	0	0
74	1860	0	0	0	0	0
75	1860	0	0	0	480	0
76	2490	0	0	0	0	0
77	0	0	0	0	1110	0
78	0	0	0	0	0	0
79	0	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	420	0
81	330	0	0	0	0	0
82	0	0	0	0	780	0
83	0	0	0	0	0	0
84	1650	0	0	0	240	0
85	0	0	0	0	0	0
86	0	0	0	0	390	0
87	0	0	0	0	0	0
88	1380	0	0	0	0	0
89	0	0	0	0	0	0
90	1080	0	0	0	0	0
91	0	0	0	0	0	0
92	0	0	0	0	0	0
93	0	0	0	0	0	0

Hydrant
Dust Collector
Carrier Beum bagi
Flure Beum bagi
Material repair
Body Repair
Head Repair
Bar Iseong