

Perbaikan Tata Letak Gudang Mesin Fotokopi Rekondisi di CV. NEC, Surabaya

Indri Hapsari^{† 1} dan Albert Sutanto²

Teknik Industri – Universitas Surabaya

Jl. Raya Kalirungkut Surabaya

Email: indri@ubaya.ac.id

alb3rt_j3n@yahoo.co.id²

Jerry Agus Arlianto

Teknik Industri – Universitas Surabaya

Jl. Raya Kalirungkut Surabaya

Email: jerry@email.address

Abstract

Perusahaan yang bergerak dalam usaha fotokopi ini memiliki tiga jenis gudang yaitu gudang mesin fotokopi, gudang sparepart, dan gudang toner. Pada gudang mesin fotokopi terjadi permasalahan tata letak yang tidak teratur sehingga mempersulit proses pencarian dan pengambilan mesin. Pengaturan gudang pada gudang mesin fotokopi dilakukan berdasarkan metode Dedicated Storage untuk gudang mesin yang di lantai satu, sedangkan pada lantai dua digunakan gabungan metode Randomized Storage dan Class Based Storage. Sebagai pembandingan antara metode awal perusahaan digunakan parameter jarak dan waktu pengambilan mesin dari gudang. Total jarak pada metode awal 1417,02 meter dengan waktu pengambilan sebesar 3767,04 detik. Sedangkan pada metode usulan didapatkan total jarak yang lebih singkat yaitu 484,78 meter dengan waktu pengambilan sebesar 1473,56 detik.

Keywords: Warehouse Management System, Randomized Storage, Dedicated Storage, Class Based Storage, mesin fotokopi, rekondisi

1. PENDAHULUAN

CV. Never Ending Copier (NEC) adalah perusahaan distributor yang bergerak dalam bidang mesin fotokopi bekas (rekondisi), penjualan suku cadang, dan tinta fotokopi serta menerima *service* bagi mesin fotokopi yang rusak. Seiring dengan berjalannya waktu dan maraknya pembukaan industri jasa fotokopi yang ada menjadikan CV.NEC sebagai salah satu pemasok yang menangani kebutuhan dari industri-industri tersebut baik di kota Surabaya maupun industri yang berada di luar pulau Jawa. CV. NEC mendatangkan mesin-mesin bekas pakai dari luar negeri (Hongkong dan Singapura) untuk dijual kembali di Indonesia dengan harga jauh lebih murah dibandingkan mesin baru. Sebelum mesin dijual, akan dilakukan pengecekan total terhadap kondisi mesin yang biasanya akan dilakukan pada ruang *service* dan pengecatan, apabila mesin tersebut memiliki kondisi yang buruk maka akan dilakukan *cleaning* dan *service* terhadap mesin. Perusahaan memiliki gudang yang cukup besar untuk menampung persediaan mesin fotokopi, suku cadang serta tinta mesin

fotokopi guna memenuhi permintaan dari pelanggan. Gudang terdiri dari 2 lantai yang tiap lantainya memiliki luas 400 m², karena banyaknya jumlah dan tipe mesin menyebabkan pemilik usaha juga memanfaatkan lantai 2 sebagai gudang mesin serta tempat untuk *service* yang menggunakan *lift* barang sebagai alat transportasi antar lantai. CV. NEC memiliki 3 jenis gudang yaitu: gudang mesin fotokopi, gudang suku cadang, dan gudang *toner* fotokopi. Gudang mesin terdiri dari lantai satu dan dua, gudang toner terdapat pada lantai dua, sedangkan gudang *spare-part* terdapat pada lantai satu.

Mesin-mesin yang berasal dari tempat *service* mesin dan sudah siap untuk dijual ke konsumen akan dimasukkan ke gudang mesin. Apabila di gudang mesin yang berada di lantai satu tidak dapat menampung persediaan mesin maka akan dialokasikan ke gudang mesin pada gudang kedua. Pada gudang mesin yang berada di lantai satu, mesin-mesin yang ada diletakkan secara acak sehingga kondisi gudang terlihat tidak beraturan karena untuk jenis yang sama dapat terpisah jauh jaraknya satu sama lain. Tidak terdapat

pengelompokan mesin berdasarkan jenis barang, belum adanya pengalokasian *space* berdasarkan proses *fast moving* dan *slow moving*, dan tidak adanya proses FIFO pada penataan gudang mesin *fotokopi*. Jenis barang yang berada pada lantai satu juga tidak lengkap sehingga pada saat transaksi penjualan berlangsung seringkali karyawan perusahaan harus mengambil barang dari lantai dua ke lantai satu untuk dilakukan percobaan mesin oleh konsumen, hal ini menyebabkan konsumen menunggu lama pada saat karyawan tersebut mengambil mesin.

Selama ini apabila ada mesin yang datang akan diletakkan secara acak, tidak teratur dan tidak dikelompokkan berdasar tipe. Hal ini membuat jika perusahaan ingin mengeluarkan mesin dari gudang akan membutuhkan waktu yang lama dan harus membongkar beberapa mesin untuk tempat keluarnya mesin. Jumlah mesin yang tersedia dalam gudang selama ini berkisar antara 100 – 150 mesin, untuk itu diperlukan penataan gudang mesin agar dapat dikelompokkan berdasarkan tipe mesin dan aliran keluar-masuk mesin yang berada dalam gudang.

Pergudangan menurut Heragu (1997) adalah aktivitas yang memakan waktu tetapi tidak memberikan nilai tambah pada produk, hal ini dikarenakan aktivitas pergudangan membutuhkan tenaga, waktu, yang secara tidak langsung membutuhkan biaya, namun tidak menambahkan sesuatu yang berarti pada suatu barang. Namun, keberadaan *gudang* sangat penting dalam suatu perusahaan. Adanya gudang sebagai tempat penyimpanan persediaan barang dapat melancarkan proses perdagangan bagi perusahaan, yaitu dapat membantu memenuhi permintaan konsumen dengan waktu yang lebih fleksibel.

Fungsi utama dari gudang selain sebagai tempat penyimpanan barang sementara, terdapat beberapa fungsi lain yang tidak kalah penting, yaitu sebagai sarana distribusi ke konsumen, karena gudang menerima berbagai macam barang dalam jumlah besar dari beberapa sumber untuk kemudian dipilah-pilah secara manual maupun otomatis sesuai dengan permintaan dari konsumen dan dikirim secara langsung. Kemudian sebagai sarana untuk memisahkan dan menyimpan material berbahaya yang penyimpanannya tidak dapat dicampur dengan barang-barang lainnya. Selain itu sebagai sarana mengantisipasi lonjakan permintaan dari konsumen.

Karakteristik produk yang akan disimpan akan membedakan gudang menjadi tempat penyimpanan bahan baku yang dibutuhkan tiap proses produksi, penyimpanan hasil proses yang masih setengah jadi, dan penyimpanan hasil akhir dari proses produksi. Terkait dengan proses produksi, terdapat gudang penyimpanan bagian-bagian dari suatu produk yang akan dirakit, penyimpanan hasil produksi yang akan di - *rework*, dan penyimpanan sementara hasil produksi yang rusak atau salah proses dan

tidak dapat di - *rework* lagi, sebelum dibuang atau dijual ke pihak lain (Apple, 1990). Selain itu terdapat gudang yang menyimpan produk yang digunakan untuk menunjang proses kelancaran produksi, misalnya: proses *packing*, *labeling*, dan lain-lain.

Setelah diketahui beberapa jenis masalah penyimpanan yang potensial dalam perusahaan, perlu dipertimbangkan prosedur perancangan fasilitas yang dibutuhkan. Tujuan umum dari metode penyimpanan barang adalah untuk menggunakan volume bangunan secara maksimum, menggunakan waktu, karyawan, dan peralatan secara efektif, mempermudah pencarian dan pengambilan produk, serta menata barang secara rapi dan tersusun.

Heragu (1997) menyatakan ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyimpan barang di gudang, yaitu *Dedicated*, *Randomized*, *Class Based* dan *Shared Storage*. Metode *Dedicated* menyimpan produk berdasarkan tipenya, sehingga memudahkan pencarian. Kekurangan dari metode ini adalah utilisasi ruang rendah karena lokasi produk tidak dapat diubah-ubah atau digunakan oleh produk yang lain walaupun lokasi tersebut kosong. Metode *Randomized* merupakan kebalikan dari metode *Dedicated*. Metode ini tidak mewajibkan lokasi yang tetap untuk suatu produk. Produk yang datang diletakkan di sembarang tempat yang terdekat dengan pintu masuk atau pintu keluar. Kekurangannya adalah jika jumlah produk yang dialokasikan banyak dan bermacam-macam jenisnya, maka waktu pencarian dan pengambilan produk menjadi lama. Metode *Class Based Storage* merupakan metode yang didasarkan pada penelitian diagram Pareto bahwa negara yang memiliki populasi dengan persentase terkecil memiliki banyak jutawan. Contoh: suatu perusahaan memperoleh 80% keuntungan dari 20% produk yang disimpan, 15% dari 30% produk dan 5% dari 50% produk. Dari data tersebut dapat diperoleh pembagian kelasnya, yaitu: antara 0%-5% dari total pendapatan termasuk dalam kelas C, 5%-20% kelas B, dan 20%-80% termasuk kelas A. Kelas A diletakkan di dekat pintu masuk-keluar untuk menghemat waktu penyimpanan, kelas B diletakkan sesudah kelas A, dan seterusnya. Metode *Shared Storage Policy* mengambil keuntungan dari perbedaan waktu penyimpanan. Untuk menerapkan metode ini sebelumnya harus mengetahui waktu kapan produk akan masuk dan kapan akan keluar, sehingga lokasi produk yang keluar dapat diisi oleh produk yang akan masuk. Pengalokasian lokasi yang kosong tetap memperhatikan tingkat kelas dari produk seperti pada metode *Class Based Storage*.

Selain keempat metode diatas, perlu diperhatikan juga hal-hal seperti *complementarity*, *compatibility*, *popularity* dan *size* dalam menentukan metode penyimpanan barang di gudang. *Complementarity* merupakan faktor kedekatan antara item yang satu dengan yang lain. Faktor ini berpengaruh penting dalam menentukan rute pengambilan.

Compatibility adalah faktor kesesuaian dalam penempatan barang. Misalnya zat kimia tidak boleh diletakkan dekat bahan bakar. Sedangkan *popularity* menandakan pergerakan tiap item yang berbeda satu sama lain, dimana biaya perpindahan bahan berhubungan dengan jarak perjalanan dalam gudang. Terakhir adalah *size* yang meliputi dimensi produk dan juga dimensi *pallet* yang digunakan apabila menggunakan sistem *pallet*.

Penggolongan barang berdasarkan kategori karakteristik produk dapat dibedakan menjadi *slow moving* atau *fast moving*. *Slow moving* untuk jenis barang yang permintaannya sedikit, sehingga perpindahannya lambat, sedangkan *fast moving* untuk jenis barang yang permintaannya relatif tinggi, sehingga perpindahannya cepat.

2. METODE

Ada beberapa tahapan yang harus dilalui agar arah pembahasan yang dilakukan dapat terstruktur dengan baik sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini. Tiap langkah dalam metode penelitian ini merupakan gambaran dari hal apa saja yang perlu dilakukan dalam penelitian untuk mencapai tujuan dari penelitian.

Sebelum melakukan penelitian, maka dilakukan pengamatan awal untuk mendapatkan gambaran awal tentang kondisi riil perusahaan. Pengamatan awal dilakukan dengan melakukan *survey* ke lokasi perusahaan dan melakukan wawancara secara langsung dengan pihak perusahaan dalam hal ini langsung ke pemiliknya sehingga diperoleh data wawancara yang akurat dan berguna bagi penelitian. Dari pengamatan ini dapat terlihat bagaimana gambaran umum dari perusahaan untuk mempermudah apa saja yang akan diteliti dalam perusahaan. Identifikasi masalah juga diperoleh dari hasil wawancara dengan pihak perusahaan dan pengamatan. Setelah mengetahui masalahnya adalah penataan tata letak gudang mesin fotokopi yang belum teratur dan rapi sehingga saat akan mengeluarkan mesin dibutuhkan waktu yang lama, maka tujuan penelitian adalah perancangan tata letak dan alokasi ruangan untuk masing-masing tipe mesin fotokopi.

Dalam melakukan penelitian, penting bagi peneliti berpedoman pada beberapa konsep dan teori sebagai landasan dan kerangka berpikir sehingga tujuan peneliti dapat tercapai. Teori-teori ini didapatkan dengan membaca berbagai literatur baik dari buku maupun dari jurnal yang berhubungan dengan permasalahan yang ada di perusahaan yang kemudian dapat digunakan sebagai panduan untuk mengolah, menganalisis serta menyelesaikan permasalahan dalam penelitian yang dilakukan.

Suatu penelitian harus didukung oleh data-data yang tepat dan menunjang, sehingga dilakukanlah pengumpulan data. Data yang dikumpulkan berdasarkan data yang telah ada atau yang dimiliki perusahaan yaitu data primer dan

data sekunder. Data primer berupa data hasil pengamatan langsung saat kunjungan ke perusahaan. Data primer yang dapat dikumpulkan berupa dimensi dan tata letak gudang pada lantai satu dan dua. Sedangkan data sekunder berupa dokumen tertulis dari perusahaan. Data sekunder yang dapat dikumpulkan adalah data penjualan dan pembelian mesin dan data jumlah mesin yang di - *service* tiap bulan.

Pengolahan data pada gudang mesin fotokopi adalah dengan merancang perbaikan tata letak gudang dan mengatur tata letak mesin fotokopi dengan menerapkan metode tata letak *Dedicated Storage*, *Class Based Storage*, dan *Randomized Storage*. Analisis hasil pengolahan data dilakukan dengan membandingkan total jarak dan waktu pengambilan mesin dari gudang mesin fotokopi antara tata letak awal perusahaan dengan tata letak usulan yang menggunakan metode tata letak *Dedicated Storage*, *Class Based Storage*, dan *Randomized Storage*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan perbaikan dilakukan dengan cara menganalisis tata letak gudang awal untuk lantai satu dan dua, kemudian merancang perbaikan tata letak untuk kedua lantai tersebut. Terakhir adalah pembahasan mengenai hasil perbandingan tata letak awal dan usulan, jika dibandingkan jarak dan waktu pengambilannya.

3.1 Tata Letak Gudang Awal

Saat ini masalah yang dihadapi oleh perusahaan adalah sering terjadinya kebingungan dalam proses pencarian mesin fotokopi di gudang, serta dibutuhkan waktu yang lama dalam mengambil mesin fotokopi sehingga kinerja perusahaan kurang maksimal dalam melayani konsumen. Untuk lebih jelasnya mengenai penyebab masalah ini dapat dilihat pada gambar 1 yang berisi hubungan antar pemasok, perusahaan dan pelanggan.

Sistem pembelian mesin dari pemasok yang digunakan oleh perusahaan adalah apabila tersedianya mesin-mesin bekas dari pemasok atau apabila mendapat informasi harga mesin murah, sehingga menyebabkan beberapa produk tersimpan di gudang dalam jumlah yang banyak. Hal ini dikarenakan mesin yang dibeli adalah mesin bekas sehingga tersedia atau tidaknya mesin dari pemasok tidak menentu maka dari itu apabila tersedia barang seringkali perusahaan akan membeli barang tersebut dalam jumlah banyak. Kemudian mesin tersebut diperbaiki oleh bagian *cleaning and service*.

Masalah dalam perusahaan terjadi pada waktu ada konsumen yang ingin membeli atau mencoba mesin, karena tidak semua jenis mesin berada pada lantai satu sehingga seringkali karyawan perusahaan harus mengambil terlebih dahulu mesin yang berada di gudang lantai dua dengan menggunakan *lift*. Gambar 2 menunjukkan tata letak awal gudang lantai 1 dan 2.

Untuk proses pencarian mesin membutuhkan waktu yang lama karena karyawan perusahaan harus mencari mesin tersebut dengan memilih satu per satu, mengeluarkan mesin dari gudang dan menurunkan mesin ke lantai satu sehingga akan membuat konsumen menunggu lama. Penomoran tipe mesin fotokopi selalu berada disamping mesin sehingga apabila mencari mesin tidak hanya dilihat saja, namun karyawan harus membongkar satu per satu. Untuk masalah ini seharusnya perusahaan lebih mempertimbangkan adanya *display* yang mudah dilihat saat karyawan berada di depan pintu gudang. Penempatan *display* pada pengaturan mesin disesuaikan dengan kondisi gudang, sehingga proses pencarian menjadi lebih mudah dan cepat.

Pada proses pengambilan juga membutuhkan waktu yang lama disebabkan karena peletakkan mesin fotokopi rekondisi yang kurang teratur dan berpindah-pindah membuat karyawan harus mengeluarkan mesin-mesin yang ada di depannya terlebih dahulu apabila ingin mengeluarkan mesin yang berada di tengah. Letak mesin fotokopi setiap kali ada pembelian juga tidak selalu sama karena mesin yang datang dan telah di-*service* akan langsung ditempatkan pada tempat yang kosong yang ada di dekat pintu dan jika ada penjualan maka mesin yang berada di dekat pintu dikeluarkan terlebih dahulu, sehingga pada bagian belakang gudang banyak mesin-mesin lama yang belum dikeluarkan. Seharusnya perusahaan lebih mempertimbangkan adanya *aisle* untuk jalannya mesin keluar dan masuk. Perusahaan juga harus mempertimbangkan adanya proses FIFO untuk keluar masuk mesin, sehingga mesin-mesin yang lama dapat keluar terlebih dahulu daripada mesin yang baru datang.

3.2 Tata letak gudang usulan

Pengaturan mesin fotokopi pada tata letak gudang usulan menggunakan prinsip gabungan antara metode *Dedicated Storage* pada lantai satu dan gabungan metode *Randomized Storage* dan *Class Based Storage* pada lantai dua. Pengaturan tata letak gudang usulan bertujuan untuk mengurangi kesulitan-kesulitan yang timbul serta mempermudah proses pencarian dan pengambilan persediaan.

Pada gudang lantai satu menggunakan metode *Dedicated Storage*, yaitu penyimpanan yang berdasarkan kelompok tipe mesin fotokopi. Untuk gudang mesin lantai satu akan diletakkan semua jenis mesin yang ada di perusahaan agar konsumen mencoba sebuah mesin dapat langsung mencoba mesin tanpa harus menunggu, sedangkan untuk proses pengambilan akan membutuhkan waktu yang cepat karena semuanya berada pada lantai satu. Untuk jenis *fast moving* (yang memiliki *frekuensi* rata-rata yang banyak/bulan) akan diletakkan pada dekat pintu keluar supaya proses pengambilan waktu menjadi lebih

singkat dan untuk jenis yang *slow moving* (yang memiliki *frekuensi* rata-rata yang sedikit/bulan) akan diletakkan pada bagian belakang dekat *lift* barang.

Penataan tempat untuk jenis mesin juga memperhatikan proses FIFO sehingga barang yang lama dapat dikeluarkan terlebih dahulu dan barang yang baru akan diletakkan di bagian belakang. Apabila ada penjualan kepada konsumen, barang akan langsung dikeluarkan dari gudang ke pintu depan dan kemudian karyawan akan mengisi kembali persediaan mesin di gudang lantai satu dengan mengambil mesin dari lantai dua. Untuk perhitungan jumlah mesin yang diletakkan di lantai satu adalah berdasarkan jumlah penjualan mesin selama setahun karena dimensi mesin yang besar menyebabkan proses pengambilan mesin dilakukan satu per satu atau tidak memungkinkan diambil beberapa mesin sekaligus.

3.2.1 Lantai satu

Metode yang digunakan pada gudang mesin lantai satu adalah metode *Dedicated Storage*. Sedangkan penentuan pengalokasian penempatan mesin menggunakan metode *fast moving* dan *slow moving* sehingga untuk produk yang memiliki frekuensi pengambilan tertinggi akan diletakkan di dekat pintu. Untuk penentuan jumlah mesin yang diletakkan pada gudang lantai satu berdasarkan rata-rata *frekuensi* jumlah mesin yang dipesan selama periode Oktober 2007 – September 2008. Untuk perhitungan pengalokasian jumlah mesin pada lantai satu didapatkan dari *frekuensi* total pembelian mesin NP 6050 selama periode Oktober 2007 – September 2008 sebesar 82, dibagi dengan 12 bulan untuk mendapatkan rata-rata *frekuensi* total pembelian, yaitu sekitar 7 unit/bulan, sehingga pada gudang lantai satu akan ditempatkan sebanyak 7 unit mesin. Seluruh jenis mesin tersebut harus diletakkan pada lantai satu dengan pengaturan sesuai kelompok *fast moving* atau *slow moving*. Tata letak lantai satu dapat dilihat pada gambar 3.

3.2.2 Lantai dua

Metode yang digunakan untuk pengaturan gudang mesin lantai dua adalah gabungan antara metode *Randomized Storage* dan *Class Based Storage*. Penggunaan metode *Randomized Storage* dilakukan dengan didasari konsep FIFO, jadi meskipun penempatan mesin diletakkan secara acak namun untuk proses keluar masuk mesin dapat dilakukan secara teratur. Untuk penggunaan metode *Class Based Storage* dibagi menjadi dua kelompok, dan untuk penentuan jumlah mesin yang diletakkan dalam kelompok menggunakan diagram Pareto yaitu dengan cara mengurutkan data dari yang terbesar hingga terkecil dan dipersentasekan, sehingga didapatkan apabila persentase kumulatif di bawah 80% maka mesin tersebut termasuk dalam kategori kelompok pertama (*fast moving*), sedangkan

untuk mesin dengan persentase di atas 80% akan termasuk dalam kategori kelompok kedua (*slow moving*). Untuk dapat menentukan persentase tiap mesin digunakan data *permintaan* pada periode Oktober 2007 – September 2008, karena frekuensi pengambilan ini menjadi dasar penentuan kelompok *fast moving* dan *slow moving*. Tabel 1 berisi perhitungan persentase kumulatif permintaan.

Untuk penentuan pengalokasian jumlah mesin dilakukan dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

Kapasitas gudang mesin lantai dua : 96 mesin

Contoh prosentase mesin NP 6050 (pada tabel 1) : 17,97 %

Luas lahan NP 6050 yang dialokasikan : $17,96\% \times 96 = 17,25$ unit atau sekitar 18 mesin. Sedangkan untuk pengalokasian tempat pada gudang mesin fotokopi lantai dua menggunakan jumlah pembelian terbanyak dalam satu bulan selama setahun. Tata letak lantai dua dapat dilihat pada gambar 3.

3.3 Perbandingan Tata Letak Awal dan Usulan

Sebagai perbandingan tata letak gudang usulan lebih baik dari tata letak gudang awal, dilakukan perbandingan total jarak yang ditempuh dan waktu pengambilan mesin yang dibawa oleh karyawan antara metode awal dengan metode usulan.

Untuk membandingkan bahwa tata letak usulan memiliki total jarak yang lebih pendek dibandingkan tata letak awal maka dilakukan perhitungan dengan mengukur jarak dari pintu ke mesin fotokopi, kembali lagi ke pintu keluar. Didapatkan total jarak dari pintu ke posisi masing-masing mesin kembali ke pintu pada tata letak awal sebesar 1417,02 meter, sedangkan untuk total jarak dari pintu ke posisi masing-masing mesin kembali ke pintu pada tata letak usulan sebesar 487,78 meter. Untuk tata letak yang lama diasumsikan tidak ada mesin yang diturunkan dari gudang lantai dua ke lantai satu apabila pada lantai satu terjadi kekosongan sehingga karyawan yang mengambil mesin diasumsikan akan langsung mengambil barang dari lantai dua apabila pada lantai satu terjadi kekosongan persediaan.

Contoh perhitungan untuk mesin NP 6350:

Jarak dari pintu ke posisi mesin pada tata letak awal kembali ke pintu = $2 \times 25,17 = 50,34$ meter.

Jarak dari pintu ke posisi mesin pada tata letak usulan kembali ke pintu = $2 \times 12,06 = 24,11$ meter.

Untuk perbandingan waktu pengambilan tata letak awal dan tata letak usulan menggunakan hasil pengamatan kecepatan selama 2 detik per meternya. Untuk mendapatkan total waktu pengambilan adalah dengan mengalikan jarak yang ditempuh dengan waktu jalan ditambah dengan waktu pengambilan mesin dari gudang. Untuk waktu pengambilan mesin setiap kali mengeluarkan mesin dari gudang adalah 12 detik per mesin. Sedangkan

apabila mesin berada di antara mesin yang lain maka waktu pengambilan akan ditambahkan 15 detik per mesin. Contoh perhitungan untuk mesin NP 6350:

Waktu pengambilan pada tata letak awal = $(2 \times 50,34) + 27 = 127,68$ meter.

Waktu pengambilan pada tata letak usulan = $(2 \times 24,11) + 12 = 60,22$ meter.

Data yang digunakan sebagai perbandingan antara tata letak awal dan usulan digunakan rekap penjualan pada bulan Agustus 2008. Tabel 2 berisi perbandingan tata letak awal dan usulan.

4. KESIMPULAN

Hasil pembahasan membuktikan bahwa tata letak usulan memiliki jarak tempuh yang lebih pendek daripada tata letak awal (penghematan jarak sebesar 932,24 meter), sedangkan untuk waktu pengambilan juga lebih singkat daripada total waktu pengambilan yang ada pada tata letak awal perusahaan (penghematan sekitar 2293,48 menit) untuk seluruh transaksi di bulan Agustus 2008. Dengan hasil perhitungan di atas dapat disimpulkan bahwa pengaturan gudang dengan tata letak yang baru dikatakan lebih bagus dari pengaturan gudang sebelumnya, karena dari segi total jarak tempuh dan waktu pengambilan memiliki nilai lebih pendek dan singkat dari tata letak awal. Sedangkan dari segi pengaturan (*fast-moving* dan *slow-moving*), pengaturan sudah dilakukan secara efektif untuk memudahkan proses pengambilan mesin fotokopi dari gudang dan waktu yang dibutuhkan lebih singkat dibanding tata letak awal.

DAFTAR PUSTAKA

Apple, James M., 1990, *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*, Edisi Bahasa Indonesia, ITB, Bandung.
Heragu, S. (1997), *Facilities Design*, Boston, USA: PWS Publishing.