

EFESIENSI BIAYA DISTRIBUSI DENGAN JARAK DAN WAKTU TEMPUH TERHADAP KAPASITAS GUDANG

1). Sumiyanto, MT, 2). Nataya C Rizani, 3). Febrin Gabriel Pasaribu
Program Studi Teknik Industri, FTI, Institut Sains Dan Teknologi Nasional
Jakarta Selatan, Telp: 021-7270090
Email : sumiyanto@istn.ac.id

ABSTRAK

PT. ABC merupakan perusahaan *system integrator* yang bergerak pada bidang *information technology* di Jakarta. PT. ABC menyediakan solusi *information technology* kepada pelanggan dalam bentuk hardware maupun software. PT ABC harus memiliki sistem distribusi yang tepat dalam mendistribusikan produk. Atas dasar tersebut, analisa proses distribusi yang efisien dalam meminimalisir biaya distribusi barang dengan waktu pengiriman yang tepat. *Analytical Herarchy Process* (AHP) digunakan untuk menentukan wilayah distribusi berdasarkan kriteria yang ditentukan dalam upaya memaksimalkan kapasitas gudang. Pengadaan perangkat *information technology* dapat meminimumkan biaya distribusi sebesar 27, 79%. Dengan demikian, biaya distribusi perangkat *information technology* lebih efisien.

Kata kunci: *System integrator, information technology, Analytical Hierarchy Process (AHP)*

ABSTRACT

ABC is a system integrator company engaged in the field of information technology in Jakarta. ABC company is provides information technology solutions to customers in the form of hardware and software. ABC's company must be have a proper distribution system in distributing products. On this basis, an efficient of distribution process analysis in minimizing the cost of distribution of goods with the right delivery time. *Analytical Hierarchy Process* (AHP) is used to determine the distribution area based on criteria determined in an effort to maximize warehouse capacity. Procurement of information technology tools can minimize distribution costs by 27.79%. Thus, the cost of distributing information technology devices is more efficient.

Kata kunci: *System integrator, information technology, Analytical Hierarchy Process (AHP)*

I. PENDAHULUAN

Salah satu aspek penting menjalankan aktivitas dalam mempengaruhi keberhasilan sistem perindustrian adalah model transportasi dan distribusi yang diaplikasikan pada industri tersebut. Didukung dengan meningkatnya permintaan konsumen atas produk yang dihasilkan ke berbagai pelosok daerah, menjadikan masalah transportasi dan distribusi sebagai poin utama dalam perkembangan suatu perusahaan.

PT ABC merupakan sebuah perusahaan *system integrator* yang bergerak pada bidang *information technology* yang bertempat di Jakarta. PT ABC menyediakan solusi *Information Technology* kepada pelanggan, baik dalam bentuk *hardware* maupun *software*. Di zaman yang semakin maju ini hampir seluruh perusahaan menggunakan perangkat *Information Technology* untuk meningkatkan efektivitas kinerja perusahaan. Pelanggan PT ABC mencakup beberapa sektor yang salah satunya adalah bisnis retail/waralaba.

PT. ABC menyetujui kerja sama dengan YZ untuk pengadaan perangkat *Information Technology* berupa unit komputer. Waralaba YZ merupakan jaringan minimarket yang menyediakan kebutuhan

pokok dan kebutuhan sehari-hari bagi masyarakat Indonesia. Dalam hal penentuan lokasi gerai minimarket menggunakan metode yang relatif fleksibel. Saat ini, waralaba YZ memiliki 8314 gerai yang tersebar di beberapa kota hingga kabupaten. Hal tersebut menyebabkan rumitnya proses distribusi barang yang dibutuhkan oleh dan PT. YZ, sehingga PT ABC harus mempunyai proses distribusi yang tepat. Atas dasar tersebut, PT ABC menganalisa proses distribusi yang efisien untuk meminimalisir biaya distribusi barang dengan waktu pengiriman yang tepat kepada pelanggan tersebut yang tersebar di seluruh wilayah pulau Jawa.

II. STUDI PUSTAKA

Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran tertentu (Jogiyanto, 2005). Maka dapat disimpulkan sistem adalah suatu proses yang terdiri dari berbagai unsur atau kelompok yang satu sama lain berkaitan secara struktural maupun fungsional dan saling berintegrasi dalam mengolah masukan (input) untuk mencapai suatu tujuan (output) yang sama. Suatu sistem

mempunyai karakteristik atau sifat – sifat tertentu, antara lain :

- 1) *Component*, Suatu sistem terdiri dari jumlah komponen yang saling berinteraksi yang artinya saling bekerja sama membentuk satu kesatuan.
- 2) *Boundary*, Batas sistem merupakan daerah yang membatasi antara suatu sistem dengan sistem yang lainnya.
- 3) *Environment*, Lingkungan Luar dari suatu sistem adalah apapun diluar batas dari sistem yang mempengaruhi operasi sistem.
- 4) *Interface*, merupakan media penghubung antara satu subsistem dengan subsistem lainnya melalui penghubung ini memungkinkan sumber – sumber daya mengalir dari satu subsistem ke subsistem lainnya.
- 5) *Input*, energi yang dimasukkan ke dalam sistem perawatan dan masukkan sinyal. Maintenance input adalah energi yang dimasukkan supaya sistem tersebut dapat beroperasi. Signal Input adalah energy yang diproses untuk didapatkan keluaran.
- 6) *Output*, hasil energi yang diolah dan dikalifikasikan menjadi keluaran yang berguna dan sisa pembuangan.
- 7) *Pengolahan Sistem*, Suatu sistem dapat mempunyai suatu bagian pengolah yang akan mengubah masukan menjadi keluaran.
- 8) *Sasaran Sistem*, Suatu sistem dapat mempunyai tujuan atau sasaran dapat menentukan sekali masukan yang dibutuhkan sistem dan keluaran yang akan dihasilkan sistem.

Menurut Taha (1996) mengemukakan bahwa dalam arti sederhana, model transportasi berusaha menentukan sebuah rencana transportasi sebuah barang dari sejumlah sumber ke sejumlah tujuan. Data dalam model ini mencakup:

- 1) Tingkat penawaran di setiap sumber dan jumlah permintaan di setiap tujuan.
- 2) Biaya transportasi per unit barang dari setiap sumber ke setiap tujuan.

Model transportasi berusaha menentukan sebuah rencana transportasi sebuah barang dari sejumlah sumber ke sejumlah tujuan (Taha, 1996). Model transportasi merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengatur distribusi suatu produk dari sumber yang menyediakan produk ke tempat tujuan secara optimal (Tamim *et al*, 2000). Metode transportasi dimaksudkan untuk mencari solusi terbaik dari persoalan transportasi barang atau produk dari gudang ke tujuan dengan biaya termurah (Adisasmita, 2010). Kasus transportasi timbul ketika dicoba menentukan metode distribusi suatu jenis barang dari beberapa lokasi penawaran ke beberapa tujuan lokasi permintaan yang dapat meminimumkan biaya (Agustini & Rahmadi, 2004). Model transportasi yang tidak seimbang akan menjadi suatu masalah dimana jumlah permintaan lebih besar daripada pemasokan atau jumlah pemasokan lebih besar daripada permintaan

(Sitorus, 1997). Menurut Siagian (2006), gambaran umum dari persoalan angkutan dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Sebuah perusahaan yang menghasilkan barang atau komoditi tertentu melalui sejumlah pabrik pada lokasi yang berbeda, akan mengirim barang ke berbagai tempat yang memerlukan dengan jumlah kebutuhan yang sudah tertentu.
- 2) Sejumlah barang atau komoditi hendak dikirim dari sejumlah pelabuhan asal kepada sejumlah pelabuhan tujuan masing-masing dengan tingkat kebutuhan yang sudah diketahui.
- 3) Sasaran dalam masalah transportasi ini ialah mengalokasikan barang yang ada pada pelabuhan asal sedemikian rupa hingga terpenuhi semua kebutuhan pada pelabuhan tujuan. Sedangkan tujuan utama dari persoalan angkutan ini ialah untuk mencapai jumlah biaya yang minimum atau mencapai jumlah laba yang maksimum.

Terdapat delapan bisnis inti dalam manajemen rantai pasokan yang meliputi:

- 1) *Customer relationship management*, Mengidentifikasi pelanggan potensial yang dinilai akan memberikan keuntungan bagi perusahaan.
- 2) *Customer service management*, Informasi tepat waktu bagi pelanggan, untuk memperlancar pelaksanaan pengiriman barang.
- 3) *Demand management*, Menyeimbangkan antara permintaan pelanggan dengan kemampuan perusahaan untuk memenuhi permintaan tersebut.
- 4) *Order fulfillment*, Pemenuhan kebutuhan konsumen pada waktu, tempat, dan jumlah yang tepat.
- 5) *Manufacturing flow management*. Tindakan untuk menyesuaikan permintaan dari pelanggan dengan kemampuan produksi yang dapat dipenuhi perusahaan.
- 6) *Procurement*, Tindakan dari fungsi pembelian dengan mengembangkan mekanisme komunikasi agar dapat mengurangi waktu dan memberikan penghematan dalam transaksi pembelian.
- 7) *Product development and commercialization*, Tindakan melibatkan *supplier* dan konsumen dalam proses produk perusahaan yang diinginkan oleh konsumen.
- 8) *Return*, Merupakan tindakan untuk mengelola feedback dari pelanggan terhadap produk guna perbaikan kinerja bagi perusahaan.

Menurut Taha (1996) menyatakan bahwa model transportasi dari sebuah jaringan dengan m sebagai sumber dan n sebagai tujuan. Sumber dan tujuan diwakili dengan sebuah node, dan rute pengiriman barang dari yang menghubungkan sumber ke tujuan diwakili dengan busur yaitu:

- 1) Masing-masing sumber mempunyai kapasitas $a_i, i=1,2,3,\dots,m$

- 2) Masing-masing tujuan mempunyai kapasitas b_j , $j=1,2,3,\dots,n$
 - 3) X_{ij} : jumlah satuan unit yang dikirim dari sumber i ke tujuan j
 - 4) C_{ij} : ongkos pengiriman per unit dari sumber i ke tujuan j
 - 5) Z : total keseluruhan biaya distribusi/transportasi
- Problem transportasi seimbang adalah problema biaya angkutan barang di mana jumlah barang yang dipasok dari tempat asal sama dengan jumlah barang yang diminta di tempat tujuan. Problema transportasi tidak seimbang adalah suatu problema transportasi di mana jumlah permintaan lebih besar daripada pemasokan atau jumlah pemasokan lebih besar daripada permintaan (Sitorus, 1997). Dalam kehidupan nyata, tidak selalu dapat dipastikan bahwa penawaran sama dengan permintaan atau melebihinya. Tetapi, sebuah model transportasi dapat selalu berimbang. Pengimbangan ini, di samping kegunaannya dalam pemodelan situasi praktis tertentu, adalah penting untuk pengembangan sebuah metode pemecahan yang sepenuhnya memanfaatkan struktur khusus dari model transportasi ini (Taha, 1996).

Sistem penunjang keputusan adalah sistem interaktif berbantuan komputer yang mendukung pemakai dalam kemudahan akses terhadap data dan model keputusan dalam upaya membantu proses pengambilan keputusan yang efektif dalam memecahkan masalah yang bersifat semi terstruktur dan tidak terstruktur, karena itu harus mampu: (Daihani, 2001). *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1970. Metode ini merupakan salah satu model pengambilan keputusan multi kriteria yang dapat membantu kerangka berpikir manusia di mana faktor logika, pengalaman, pengetahuan, emosi, dan rasa dioptimalkan ke dalam suatu proses sistematis. AHP adalah metode pengambilan keputusan yang dikembangkan untuk pemberian prioritas beberapa alternatif ketika beberapa kriteria harus dipertimbangkan, serta mengizinkan pengambil keputusan (*decision makers*) untuk menyusun masalah yang kompleks ke dalam suatu bentuk hirarki atau serangkaian level yang terintegrasi. Pada dasarnya, AHP merupakan metode yang digunakan untuk memecahkan masalah yang kompleks dan tidak terstruktur ke dalam kelompoknya, dengan mengatur kelompok tersebut ke dalam suatu hirarki, kemudian memasukkan nilai numerik sebagai pengganti persepsi manusia dalam melakukan perbandingan relatif. Dengan suatu sintesis maka akan dapat ditentukan elemen mana yang mempunyai prioritas tertinggi.

Analytical Hierarchy Process (AHP) digunakan untuk membuat sintesis antara perbandingan pengambilan keputusan yang dipasangkan dengan setiap tingkat hirarki keputusan dalam menentukan prioritas relatif setiap elemen keputusan dimana bobotnya akan menunjukkan pilihan preferensial

atau elemen keputusan (Limansantoso, 2013). Banyak hasil yang telah diselesaikan dengan pendekatan AHP untuk berbagai bidang seperti perencanaan, memilih alternatif terbaik, dan alokasi sumber daya dalam menyelesaikan konflik yang bertujuan untuk optimasilisasi (Verma & Pateriya, 2013). Menurut Saaty (1988) menyatakan bahwa pendekatan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) mempunyai landasan aksiomatik yang terdiri dari:

- 1) *Resiprocal Comparison*, yang mengandung arti bahwa matriks perbandingan berpasangan yang terbentuk harus bersifat berkebalikan. Misalnya, jika A adalah f kali lebih penting dari pada B maka B adalah $1/f$ kali lebih penting dari A .
- 2) *Homogenity*, yaitu mengandung arti kesamaan dalam melakukan perbandingan. Misalnya, tidak dimungkinkan membandingkan jeruk dengan bola tenis dalam hal rasa, tetapi lebih relevan jika membandingkan dalam hal berat.
- 3) *Dependence*, yang berarti setiap level mempunyai kaitan (*complete hierarchy*) walaupun mungkin saja terjadi hubungan yang tidak sempurna (*incomplete hierarchy*).
- 4) *Expectation*, yang berarti menonjolkan penilaian yang bersifat ekspektasi dan preferensi dalam pengambilan keputusan. Penilaian dapat merupakan data kuantitatif maupun yang bersifat kualitatif.

Analytical Hierarchy Process digunakan sebagai metode pemecahan masalah dibanding dengan metode yang lain karena alasan-alasan berikut:

- 1) Struktur yang berhirarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada sub kriteria yang paling dalam.
- 2) Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi sebagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan. Layaknya sebuah metode analisis, AHP pun memiliki kelebihan dan kelemahan dalam sistem analisisnya. Kelebihan analisis ini antara:
 - 1) *Unity*, AHP membuat permasalahan yang luas dan tidak terstruktur menjadi suatu model yang fleksibel dan mudah dipahami.
 - 2) *Complexity*, AHP memecahkan permasalahan yang kompleks melalui pendekatan sistem dan pengintegrasian secara deduktif.
 - 3) *Interdependence*, AHP dapat digunakan pada elemen-elemen sistem yang saling bebas dan tidak memerlukan hubungan linier.
 - 4) *Hierarchy Structuring*, AHP mewakili pemikiran alamiah yang cenderung mengelompokkan elemen sistem ke level yang berbeda dari masing-masing level berisi elemen serupa.
 - 5) *Measurement*. AHP menyediakan skala pengukuran dan metode untuk mendapatkan prioritas.
 - 6) *Synthesis*, AHP mengarah pada perkiraan keseluruhan mengenai seberapa diinginkannya masing-masing alternatif.

- 7) *Trade Off*, AHP mempertimbangkan prioritas relatif faktor-faktor pada sistem sehingga orang mampu memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan mereka.
- 8) *Judgement and Consensus*, AHP tidak mengharuskan adanya suatu konsensus, tapi menggabungkan hasil penilaian yang berbeda.
- 9) *Process Repetition*, AHP mampu membuat orang menyaring definisi dari suatu permasalahan dan mengembangkan penilaian serta pengertian mereka melalui proses pengulangan.

Sedangkan kelemahan metode AHP adalah sebagai berikut:

- 1) Ketergantungan model AHP pada input utamanya. Input utama ini berupa persepsi seorang ahli sehingga dalam hal ini melibatkan subyektivitas sang ahli. Selain itu, model menjadi tidak berarti jika ahli tersebut memberikan penilaian yang keliru.
- 2) Metode AHP ini hanya metode matematis tanpa ada pengujian secara statistik sehingga tidak ada batas kepercayaan dari kebenaran model yang terbentuk.

Keuntungan yang diperoleh bila seseorang memecahkan masalah dan mengambil keputusan menggunakan AHP antara lain (Saaty, 1993):

- 1) AHP memberi satu model tunggal yang mudah dimengerti, luwes untuk keanekaragaman persoalan tak terstruktur.
- 2) AHP memadukan ancangan deduktif dan ancangan berdasarkan sistem dalam memecahkan persoalan kompleks.
- 3) AHP dapat menangani saling ketergantungan elemen-elemen dalam suatu sistem dan tak memaksakan pemikirang linear.
- 4) AHP mencerminkan kecenderungan alami pikiran untuk memilah elemen-elemen suatu sistem dalam berbagai tingkat berlainan dan mengelompokkan unsur yang serupa dalam setiap tingkat.
- 5) AHP memberi suatu skala untuk mengukur hal-hal dan mewujudkan metode penetapan prioritas.
- 6) AHP melacak konsistensi logis dan pertimbangan-pertimbangan yang digunakan dalam menggunakan berbagai prioritas.
- 7) AHP menuntun ke suatu taksiran menyeluruh tentang kebaikan sistem alternatif.
- 8) AHP mempertimbangkan prioritas relatif dari berbagai faktor sistem dan memungkinkan organisasi memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan.
- 9) AHP tidak memaksakan konsensus tetapi mensintesis suatu hasil yang representatif dari berbagai penilaian.
- 10) AHP memungkinkan organisasi memperhalus definisi mereka pada suatu persoalan dan

memperbaiki pertimbangan serta pengertian mereka melalui pengulangan.

Tahapan Metode AHP Menurut Kadarsyah dan Ali (1998), langkah-langkah yang dilakukan dalam metode AHP sebagai berikut:

- 1) Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.
- 2) Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan utama.
- 3) Membuat matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya.
- 4) Mendefinisikan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh jumlah penilai seluruhnya sebanyak $n \times [(n-1)/2]$ buah, dengan n adalah banyaknya elemen yang dibandingkan.
- 5) Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensinya. Jika tidak konsisten maka pengambilan data diulangi.
- 6) Mengulangi langkah 3, 4, dan 5 untuk seluruh tingkat hierarki.
- 7) Menghitung vektor eigen dari setiap matriks perbandingan berpasangan yang merupakan bobot setiap elemen untuk penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai mencapai tujuan. Penghitungan dilakukan lewat cara menjumlahkan nilai setiap kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks, dan menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan rata-rata. Apabila A adalah matriks perbandingan berpasangan, maka vektor bobot yang berbentuk:

$$(A)(w^T) = (n)(w^T)$$

Dapat didekati dengan cara:

- Menormalkan setiap kolom j dalam matriks A , sedemikian hingga: $\sum a(i,j) \ i=1$ disebut sebagai A' .

- Hitung nilai rata-rata untuk setiap baris i dalam A' :

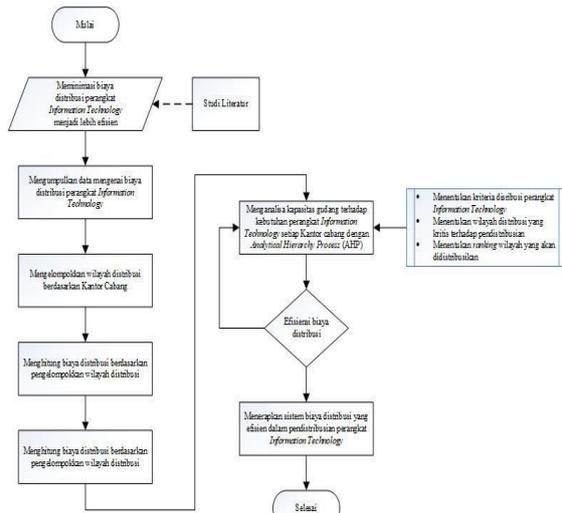
$$W_i = \frac{1}{n} \sum_i a(i,j)$$

dengan W_i adalah bobot tujuan ke- i dari vektor bobot.

- 8) Memeriksa konsistensi hirarki. Misal A adalah matriks perbandingan berpasangan dan W adalah vektor bobot, maka konsistensi dari vektor bobot W dapat diuji.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Berikut langkah-langkah dalam melakukan penelitian antara lain sebagai berikut:

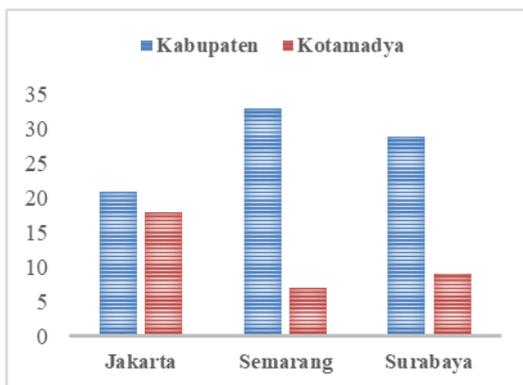


Gambar 1 Metodologi penelitian masalah

IV. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

1) Pengelompokkan wilayah distribusi

Tahap ini adalah tahap mengelompokkan wilayah dari 83 Kabupaten dan 34 Kotamadya yang berada di Pulau Jawa berdasarkan letak geografis yang dekat dari kantor cabang yang dimiliki agar dapat meminimasi biaya distribusi barang. Perangkat *Information Technology* di impor dengan menggunakan transportasi laut ke Jakarta. Perusahaan memiliki 2 kantor cabang di Semarang dan Surabaya, maka pengelompokkan dilakukan untuk mendistribusikan barang secara efisien terhadap 2 kantor cabang perusahaan tersebut agar dapat meminimasi biaya distribusi barang.



Gambar 2 Jumlah Kabupaten dan Kotamadya wilayah distribusi

Berdasarkan analisa tersebut, Kantor cabang Jakarta memiliki wilayah distribusi sebanyak 21 kabupaten dan 18 kotamadya, Kantor cabang Semarang memiliki wilayah distribusi sebanyak 33 kabupaten dan 7 kotamadya, dan dari Kantor cabang Surabaya memiliki wilayah distribusi sebanyak 29 kabupaten dan 9 kotamadya dalam memenuhi kebutuhan perangkat *Information Technology*.

2) Jumlah distribusi

Tahap ini adalah data jumlah unit yang didistribusikan pada semua wilayah distribusi berdasarkan pengelompokkan wilayah distribusi dari setiap kantor cabang.



Gambar 3 Jumlah unit kebutuhan pada wilayah distribusi

Berdasarkan analisa tersebut, Kantor cabang Jakarta memiliki kebutuhan jumlah unit sebanyak 1142 unit, Kantor cabang Semarang kebutuhan jumlah unit sebanyak 762 unit, dan Kantor cabang Surabaya memiliki kebutuhan jumlah unit sebanyak 596 unit.

Menghitung kapasitas gudang dalam memuat unit perangkat *Information Technology* pada 3 kantor cabang yaitu Jakarta, Semarang dan Surabaya. Kapasitas muatan unit berbeda-beda karena setiap kantor cabang memiliki luasan dan kapasitas penyimpanan unit yang berbeda. Hal itu dilakukan berdasarkan kebijakan manajemen perusahaan dalam meminimasi biaya pengiriman. Berikut adalah data kapasitas gudang dalam muatan unit perangkat *Information Technology*.

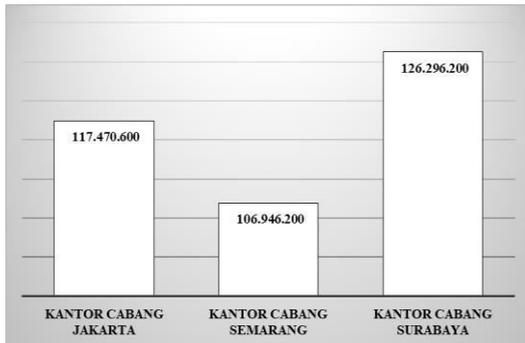
Tabel 1 Kapasitas gudang

Kantor Cabang	Kapasitas/unit
Jakarta	1000
Semarang	1000
Surabaya	500

Berdasarkan analisa tersebut, Kantor cabang Jakarta memiliki kapasitas gudang sebanyak 1000 unit, Kantor cabang Semarang memiliki kapasitas gudang sebanyak 1000 unit, dan Kantor cabang Surabaya memiliki kapasitas gudang sebanyak 500 unit untuk penyimpanan perangkat *Information Technology*.

3) Biaya distribusi setiap kantor cabang

Perhitungan ini bertujuan untuk menentukan biaya distribusi terendah dari setiap Kantor cabang ke seluruh wilayah distribusi.



Gambar 4 Biaya distribusi setiap kantor cabang

Dijelaskan bahwa distribusi unit perangkat *Information Technology* dari kantor cabang Semarang lebih murah dibanding dengan distribusi barang melalui kantor cabang lain untuk 83 kabupaten dan 34 kotamadya yaitu sebesar Rp. 106.946.200,- atau 18,09% lebih murah dibanding kantor cabang lainnya.

- 4) Biaya distribusi terhadap klasifikasi wilayah
Pada tahap ini melakukan perhitungan biaya distribusi berdasarkan klasifikasi wilayah setiap kantor cabang terhadap wilayah distribusi untuk proses pendistribusian perangkat *Information Technology* di Pulau Jawa.



Gambar 5 Biaya distribusi klasifikasi wilayah

Berdasarkan analisa tersebut, Biaya distribusi kantor cabang Jakarta dengan 21 kabupaten dan 18 kotamadya adalah sebesar Rp. 44.424.800,-; biaya distribusi kantor cabang Semarang dengan 33 kabupaten dan 7 kotamadya adalah sebesar Rp. 23.795.200,-; dan biaya distribusi kantor cabang Surabaya dengan 29 kabupaten dan 9 kotamadya. adalah sebesar Rp. 20.314.600,- dengan total biaya sebesar Rp. 88.131.600,-

IV. PEMBAHASAN

Kapasitas gudang untuk perangkat *Information Technology* pada setiap kantor cabang berbeda-beda, dimana kantor cabang Jakarta memerlukan unit sejumlah 992 unit dengan kapasitas gudang sebesar 1000 unit, kantor cabang Semarang memerlukan unit sejumlah 992 unit dengan kapasitas gudang sebesar 1000 unit, dan kantor cabang Surabaya memerlukan unit sejumlah 516 unit dengan kapasitas gudang sebesar 500 unit. Oleh karena itu, kantor cabang Jakarta dan kantor cabang Semarang akan memenuhi kuota kekurangan jumlah unit pada kantor cabang Surabaya. Penentuan kriteria diantaranya sebagai berikut.

- Biaya distribusi sedikit lebih penting dibanding waktu tempuh.
- Biaya distribusi lebih penting dibanding jarak tempuh.
- Waktu tempuh sedikit lebih penting dibanding jarak tempuh.

Berikut adalah kriteria dari pendistribusian perangkat *Information Technology* dalam memenuhi kuota kekurangan jumlah unit pada kantor cabang Surabaya.

Tabel 2 Kriteria distribusi

Kriteria	Biaya Distribusi	Jarak Tempuh	Waktu Tempuh	Eigen Vector
Biaya Distribusi	1,000	5,000	3,000	0,711
Jarak Tempuh	0,200	1,000	0,333	0,122
Waktu Tempuh	0,333	0,333	1,000	0,167
Jumlah	1,533	6,333	4,333	

Berdasarkan tabel diatas, pendekatan *Analytical Hierarchi Process* (AHP) dengan *eigen vector* untuk kriteria pendistribusian dengan ranking tertinggi adalah biaya dsitribusi yaitu sebesar 0,711. Langkah selanjutnya adalah memetakan wilayah distribusi dengan kekurangan 16 unit dari kantor cabang Surabaya terhadap wilayah yang akan didistribusikan dengan kriteria biaya distribusi melalui pendekatan AHP sebagai berikut:

Tabel 3 Alternatif distribusi

Alternatif	Wilayah Distribusi

1	Kabupaten Blitar
2	Kabupaten Jember
3	Kabupaten Kediri
	Kota Mojokerto
4	Kabupaten Madiun
	Kabupaten Ngawi
5	Kabupaten Madiun
	Kota Batu
	Kota Kediri
6	Kabupaten Mojokerto
	Kota Batu
7	Kabupaten Mojokerto
	Kota Kediri
8	Kabupaten Ngawi
	Kota Batu
	Kota Kediri
9	Kabupaten Pacitan
10	Kabupaten Ponorogo
11	Kota Malang
12	Kabupaten Tulungagung
	Kota Mojokerto

- 1) Berdasarkan *eigen vector* dari wilayah distribusi terhadap biaya distribusi dengan ranking tertinggi adalah Kabupaten Blitar yaitu sebesar 0,159 dan ranking terendah adalah Kabupaten Ponorogo yaitu sebesar 0,121.
- 2) Berdasarkan *eigen vector* dari wilayah distribusi terhadap jarak tempuh dengan ranking tertinggi adalah Kabupaten Kediri + Kota Mojokerto yaitu sebesar 0,202 dan ranking terendah adalah Kabupaten Pacitan yaitu sebesar 0,096.
- 3) Berdasarkan *eigen vector* dari wilayah distribusi terhadap jarak tempuh dengan ranking tertinggi adalah Kabupaten Kediri + Kota Mojokerto yaitu sebesar 0,191 dan ranking terendah adalah Kabupaten Ponorogo yaitu sebesar 0,100.

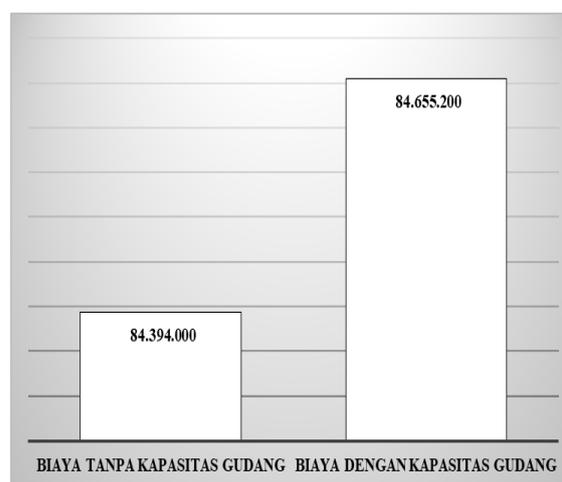
Dari hasil *eigen vector* untuk setiap kriteria, maka dapat dihitung ranking untuk wilayah pendistribusian unit perangkat *Information Technology* dalam upaya memenuhi kebutuhan dari kantor cabang Surabaya

Tabel 4 Pembobotan Alternatif

Alternatif	Biaya Distribusi	Jarak Tempuh	Waktu Tempuh	Total	Ranking
1	0,115	0,015	0,022	0,152	2
2	0,109	0,021	0,029	0,16	1
3	0,094	0,025	0,032	0,151	4
4	0,1	0,012	0,013	0,125	11
5	0,106	0,018	0,023	0,146	6
6	0,09	0,025	0,037	0,152	3
7	0,094	0,014	0,021	0,129	10
8	0,1	0,018	0,027	0,145	7
9	0,112	0,012	0,018	0,142	9
10	0,088	0,013	0,017	0,117	12
11	0,111	0,018	0,022	0,151	5
12	0,099	0,019	0,026	0,144	8

Berdasarkan hasil tersebut, maka ranking tertinggi pada wilayah distribusi dengan pendekatan *Analytical Hierarchi Process* (AHP) adalah

Kabupaten Jember dengan *eigen vector* sebesar 0,160 dan Kabupaten Ponorogo sebesar 0,117 untuk ranking terendah. Karena pada proses pendistribusian ini adalah mencari biaya termurah, maka wilayah yang dipilih adalah Kabupaten Ponorogo dengan ranking terendah pada pendekatan AHP. Dengan demikian, maka perbandingan hasil biaya distribusi berdasarkan biaya terendah pada setiap kantor cabang dengan kapasitas gudang yang dimiliki dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 6 Perbandingan biaya distribusi

Berdasarkan gambar di atas, biaya distribusi perangkat *Information Technology* untuk retail YZ akan meningkat sebesar 0,31% bila memaksimalkan kapasitas gudang dari biaya distribusi sebelumnya tanpa memaksimalkan kapasitas gudang. Hal ini masih masuk dalam toleransi karena apabila mengacu pada biaya distribusi melalui kantor cabang maupun klasifikasi wilayah, biaya distribusi yang ditimbulkan sangat besar sehingga keuntungan perusahaan menurun.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian mengenai proses distribusi perangkat *Information Technology* adalah sebagai berikut:

- 1) Setiap kantor cabang dapat memenuhi kebutuhan 2500 unit perangkat *Information Technology* dengan biaya distribusi ke seluruh wilayah yang dikeluarkan adalah sebesar Rp. 84.526.800,- atau turun 27,79% dari biaya distribusi pada proyek sebelumnya.
- 2) Penggunaan metode *Analytical Hierarchi Process* (AHP) digunakan untuk menentukan wilayah distribusi kantor cabang Surabaya yang mengalami kekurangan unit. Kriteria yang digunakan dalam penentuan wilayah distribusi yaitu biaya distribusi, jarak tempuh, dan waktu tempuh. Berdasarkan hasil pendekatan AHP, Kab. Ponorogo menjadi pilihan dalam mendistribusikan perangkat *Information Technology* oleh kantor cabang Jakarta dan

Semarang dalam memenuhi kebutuhan dari kantor cabang Surabaya.

- 3) Pengadaan perangkat *Information Technology* dengan jumlah gerai dan unit yang sama antara proyek sebelumnya dengan proyek yang saat ini berjalan untuk proyek pengadaan perangkat *Information Technology* dapat meminimumkan biaya distribusi. Dengan demikian, biaya distribusi untuk proyek perangkat *Information Technology* lebih efisien dibanding dengan biaya distribusi sebelumnya.
- 4) Walaupun proses distribusi perangkat *Information Technology* sudah diminimalisasi sebesar 27,79%, penelitian ini dapat dikembangkan kembali dengan strategi inventory dari perangkat *Information Technology* pada setiap kantor cabang untuk memenuhi demand terhadap pelanggan. Hal ini diperlukan karena seiring kebutuhan akan perangkat *Information Technology* terhadap pelanggan sejenis yang membutuhkan informasi dengan cepat, baik dari kantor pusat kepada kantor cabang maupun sebaliknya.

DAFTAR REFERENSI

- Adisasmita, R. (2010). *Dasar – Dasar Ekonomi Transportasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Agustini, D. H., & Rahmadi, Y. E. (2004). *Riset Operasional Konsep-Konsep Dasar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Daihani, D, U. (2001). *Komputerisasi Pengambilan Keputusan*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Heizer, Jay dan Barry Render. 2005. *Manajemen Operasi*. Edisi Ketujuh.
- Jogiyanto, H.M. (2005), *Analisis dan Desain Sistem Informasi*, Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Limasantoso, M. F. (2013). Pemilihan Supplier produk calista dengan metode analytical hierarchy process (AHP) pada PT. Buana tirta Utama-Gresik. *Calyptra*, 2(1), 1-20.
- Mulyono, S. (2004). *Riset Operasi*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Saaty, T. L. (1980). *The Analytical Hierarchy Process*. New York: McGraw Hill.
- Siagian, S. (2006). *Sistem Informasi Manajemen*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Sitorus, P. (1997). *Program Linier*. Jakarta: Universitas Trisakti.
- Taha, H. A. (1996). *Riset Operasi*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Tamim, O. Z., Sjafruddin, A., & Hidayat, A. (2000). Dynamic O-D Matrices Estimation From Real Time Traffic Count Information. *to be presented at the 2nd Asia Pacific Conference & Exhibition on Transportation and Environment*. Beijing, China.
- Verma, D. S., & Pateriya, A. (2013). Supplier selection through analytical hierarchy process: A case study in small scale manufacturing organization. *International journal of engineering trends and technology*, 4(5), 1428-1433