

**OPTIMALISASI SISTEM PENGEMASAN PRODUK KRIPIK SINGKONG
DENGAN MENERAPKAN METODE GKM-3P PERUSAHAAN CV.
KEMBANG JAYA LUMAJANG**

Roeri Aroemsari
Prodi Teknik Industri FT-UNKAR Surabaya

ABSTRAK

Gugus Kendali Mutu Peningkatan Percepatan Produktivitas (GKM 3P) dibentuk dalam rangka mempercepat peningkatan produktivitas kerja terutama di Industri Kecil Menengah, dalam rangka menghadapi tuntutan dan harapan pelanggan. Oleh karena itu Industri Kecil Menengah harus meningkatkan konsistensi proses produksi, efisiensi biaya, motivasi serta sikap SDM, dan produktivitas, sehingga perusahaan Industri Kecil Menengah dapat berkompetisi era globalisasi perdagangan.

Penelitian ini dilakukan di sebuah perusahaan IKM Produk Kripik Singkong, di mana permasalahan yang ada setelah dilakukan brainstorming di antara pekerja adalah sistem pengemasan ke plastik tidak optimal. Penyebab masalah tersebut adalah pemborosan tenaga kerja pada proses pengemasan dan produk kripik singkong pecah - pecah. Perbaikan-perbaikan yang dirancang adalah mengganti diameter mangkohan pada mesin pengemasan plastik dari 8 cm dan tinggi 3 cm dengan diameter 8,5 cm dan tinggi 2,5 cm.

Dengan melakukan perbaikan secara bersamaan maka hasil yang diperoleh mengalami kenaikan dari rata-rata produksi sebesar 79.166 dos/ bulan menjadi 114.366 dos/ bulan. Sehingga dapat dilihat hasil terjadinya peningkatan produktivitas kerja sebesar 44,46 %

Kata Kunci : *GKM 3P, Produktivitas, Kripik Singkong*

PENDAHULUAN

Sebagai salah satu tanaman yang mudah ditanam dan merupakan alternatif makanan pokok sebagian warga Indonesia, tanaman singkong perlu di budayakan. Disamping itu juga mempunyai banyak manfaatnya bagi kesehatan karena mengandung berbagai macam unsur gizi yang dibutuhkan oleh tubuh. Singkong juga sangat mudah diolah menjadi berbagai macam produk antara lain : tepung casava, tepung tapioka atau makanan olahan siap saji lainnya.

Sekarang ini banyak perusahaan Industri Kecil Menengah (IKM) yang memproduksi makanan olahan dari singkong sehingga terjadi kompetisi yang cukup ketat dalam memenuhi tuntutan pelanggan yang meliputi : kualitas produk, harga, distribusi dan layanan yang baik. Untuk itu Setiap IKM harus membiasakan diri dengan perubahan termasuk menumbuhkan dan mengembangkan budaya perbaikan/ penyempurnaan yang berkesinambungan. Salah satu budaya perbaikan/ penyempurnaan dalam IKM adalah penerapan 5K2S (Keteraturan, Kerapihan, Kebersihan, Kelestarian, kedisiplinan, Service, dan Safety) melalui GKM-3P(Percepatan Peningkatan Produktifitas)

CV. Kembang Jaya adalah salah satu IKM merupakan perusahaan IKM yang memproduksi kripik singkong, dituntut menghasilkan produk kripik singkong yang berkualitas dan bisa berkompetisi serta dipertanggung jawabkan dan sesuai konsumen, yang pada akhirnya dapat memberi kepuasan konsumen. Salah satu ukuran yang dapat

dilakukan sehingga produk kripik singkong tersebut dapat berkompetitif adalah dengan meningkatkan produktivitas. Sedangkan tingkat produktivitas itu haruslah dapat diukur.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan sistem pengemasan yang pada akhirnya dapat meningkatkan produktivitas tenaga kerja di bagian pengemasan.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Pengolahan Singkong

Pada prinsipnya proses pengolahan singkong menjadi kripik singkong adalah proses yang berkesinambungan dari beberapa tahap yang saling terkait satu sama lain, yaitu :

- Pengupasan
- Pencucian
- Pemotongan / perajangan
- Penggorengan
- Penampungan
- Penimbangan
- Pemberian bumbu
- Pengemasan
- Pengemasan Plastik
- Pengemasan Karton
- Penyimpanan

2. Pengertian Produktivitas

Kata " produktivitas " secara formal telah dicetuskan oleh Quesnay (1776). Lebih dari satu abad kemudian, Littré (1883) mendefinisikan produktivitas sebagai " kemampuan dalam memproduksi ". Pada akhir abad ke-19 mulai dikenal definisi yang lebih khusus dimana produktivitas berarti hubungan antara keluaran dan sumber - sumber yang digunakan untuk menghasilkan keluaran itu. Selama ini ada beberapa pengertian tentang produktivitas telah dibentuk oleh para ahli.

Menurut pendapat **Peter F. Drucker** definisi " Produktivitas adalah keseimbangan antara seluruh faktor-faktor produksi yang akan memberikan keluaran yang lebih banyak melalui penggunaan sumber daya yang lebih sedikit ".

Pengertian produktivitas menurut pendapat **Sinungan** adalah sebagai tingkatan efisiensi dalam memproduksi barang atau jasa.

Sedangkan pendapat **Dewan Produktivitas Nasional (DEPNAKER)** tentang definisi " Produktivitas merupakan perbandingan antara hasil yang dicapai dengan keseluruhan sumber daya yang digunakan untuk itu ", dalam bentuk rumus :

Produktivitas = $\frac{\text{Jumlah hasil-hasil keluaran}}$

$\frac{\text{Jumlah masukan yg dipakai}}$

Bentuk yang diberikan oleh Dewan Produktivitas Nasional telah disepakati sebagai definisi dasar untuk digunakan di Indonesia.

Untuk ruang lingkup produktivitas bisa meliputi :

- Skala Nasional
- Skala Industri
- Skala Organisasi/ Perusahaan
- Skala Individual

Pengukuran Produktivitas dapat dilakukan melalui berbagai cara, dilihat dari input atau masukan yang akan digunakan serta ruang lingkungannya dalam pengukuran tersebut.

Produktivitas faktor produksi merupakan salah satu ukuran produktivitas parsial.

Contoh yang umum dikenal adalah Produktivitas Tenaga Kerja. Diantara faktor-faktor produksi, tenaga kerja merupakan faktor produksi yang paling penting pada pengukuran produktivitas.

Produktivitas tenaga kerja adalah perbandingan antara hasil yang dicapai dengan peran serta tenaga kerja per satuan waktu. Hal ini karena produktivitas merupakan hubungan antara hasil produksi dengan lamanya seseorang bekerja untuk memperoleh hasil itu.

Masukan (Input) Perusahaan

Perusahaan kripik singkong memiliki masukan atau input berupa :

a. Singkong

Tanaman singkong yang bisa digunakan adalah singkong yang sudah berusia masak, antara 9 - 10 bulan, karena kualitas singkong pada usia tersebut cukup baik dari ukuran maupun kadar airnya.

b. Sumber Daya Manusia atau Tenaga Kerja

Sampai sekarang ini tenaga kerjalah yang lazim dijadikan sebagai faktor pengukuran produktivitas itu. Hal ini disebabkan, pertama : besarnya biaya yang dikorbankan untuk tenaga kerja sebagai bagian dari biaya yang terbesar untuk pengadaan produk atau jasa; kedua : masukan pada sumber daya manusia lebih mudah untuk dihitung daripada masukan pada faktor-faktor lainnya, seperti modal.

Produktivitas tenaga kerja merupakan indikator yang paling peka bagi proses ekonomisasi. Alasannya adalah peningkatan produktivitas berarti peningkatan pendapatan pekerja, dan peningkatan pendapatan selanjutnya menambah kuat daya beli masyarakat akan barang dan jasa.

c. Mesin dan Peralatan

Peran dari masukan (input) mesin dan peralatan, yang merupakan barang modal adalah sangat mutlak. Karena input ini merupakan komponen utama (*hardware*) dari sebuah pabrik kripik singkong. Masukan ini pula yang memerlukan biaya yang paling besar. Dari sisi keuangan masukan mesin dan peralatan ini merupakan bentuk nyata dari pembelian barang modal. Sehingga input ini sekaligus mewakili input modal.

d. Energi

Energi adalah salah satu faktor masukan yang cukup penting, mengingat bahan bakar dan energi listrik akan sangat berpengaruh pada kemampuan perusahaan menghasilkan laba.

3. Teknik Keputusan

Pada konsep Gugus Kendali Mutu (GKM) adalah suatu sistim manajemen yang melibatkan karyawan dari semua tingkatan melalui penerapan konsep pengendalian mutu dan metode statistik demi kepuasan pelanggan, karyawan dan perusahaan (Bara,R, 1986).

Menurut Dr. W.E. Deming adalah setiap upaya perbaikan kualitas yang akan membuat proses dan sistim industri menjadi lebih baik dan lebih baik lagi (Vincent G, 2000)

Sedang makna dari 3P adalah suatu perubahan nilai tambah antara output dan input dalam produk maupun jasa dengan akselerasi waktu optimal.

Konsep Gugus Kendali Mutu 3 P adalah suatu sistim Percepatan untuk Peningkatan Produktivitas dengan mengoptimalkan perangkat lunak tanpa investasi dalam waktu relatif singkat. Sedangkan perangkat lunak itu sendiri adalah proses kerja, cara kerja,

waktu kerja, skill kerja dan lain-lain. Melalui metode GKM-3P ini perangkat lunak tersebut dioptimalkan fungsi dengan memperhatikan Cara, Mutu, dan Waktu. Konsep GKM-3P itu sendiri merupakan aplikasi penerapan dari metode 5S2K (Keteraturan, Kerapian, Kebersihan, Kelestarian, Kedisiplinan, Service dan Safety) sebagai dasar mutu.

Adapun langkah - langkah pelaksanaan GKM - MODEL 3P terdiri dari 5 langkah , yaitu :

1). Langkah I Menentukan Tema :

Temukenali hal-hal untuk penentuan Tema, yaitu :

- Tema ditentukan oleh pimpinan, atau usulan bawahan yang disetujui pimpinan.
- Tema dari masalah yang sangat mendesak.
- Ditemukan dilapangan – dengan *tela'ah masalah lapangan* (Gunakan Problem Detecting)
- Tentukan TEMA yang menyangkut masalah yang akan diatasi dengan memperhatikan *QCDSMP*.

2). Langkah II Analisa, Rencana Perbaikan, dan Target

Analisa penyebab menggunakan diagram fishbone jika bersifat negatif dan Diagram pohon jika bersifat positif. Rencana perbaikan dibuat sesuai format kebutuhan. usulan bawahan yang disetujui pimpinan. Bandingkan target dengan perusahaan lain yang performance kerja lebih baik (benchmark). Bandingkan dengan proses sejenis yang terbaik internal (produktivitas, kualitas, efisiensi dsb).

3). Langkah III Pelaksanaan Perbaikan

Pelaksanaan perbaikan agar disesuaikan dengan rencana pelaksanaan & tampilkan gb, jika ada. Pelaksanaan perbaikan dilakukan dengan membandingkan sebelum dan sesudah perbaikan.

4). Langkah IV Pemeriksaan Hasil

Selama pelaksanaan perbaikan tetap dilakukan kontrol / check

Hasil yang diperoleh dijelaskan menggunakan check sheet / process balancing sheet, grafik (lingkaran, balok atau garis), control chart, diagram pareto, histogram dan alat lainnya yang disesuaikan.

5). Langkah V Standardisasi

Standardisasi diperlukan untuk menjaga agar tidak terjadi penyimpangan yang sama.

Standardisasi yang telah ditetapkan sebagai standard kerja baru harus :

- (1).Disetujui dan ditandatangani oleh Pimpinan yang berwenang
- (2).Standardisasi ditempel ditempat kerja
- (3).Dilaksanakan sepenuhnya.untuk orang yang terlibat pada proses tersebut
- (4).Suatu ketentuan yang harus diikuti oleh setiap pelaku pelaksana dilapangan.
- (5).Hasil perbaikan di Monitor terus menerus dan ada catatan.
- (6).Menjadi SOP / WI Perusahaan

Pada dasar metode 5S2K itu merupakan metode yang mengadopsi dari metode KAIZE. Metode KAIZE itu sendiri artinya adalah : penyempurnaan, bila diterapkan di tempat kerja maka arti KAIZEN adalah penyempurnaan berkesinambungan termasuk setiap orang baik manajer maupun karyawan (Masaaki Imai, 2001).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di perusahaan CV. Kembang Jaya di Lumajang dari bulan Pebruari sampai bulan juni 2013. Dengan metode melakukan wawancara dan observasi ke perusahaannya, melakukan sumbang saran dalam menentukan tema yang akan diangkat, menganalisa penyebab masalah, menentukan target dan rencana perbaikan yang akan dilakukan, melaksanakan perbaikan secara langsung, analisa dan evaluasi hasil perbaikan di tempat kerja, kesimpulan dan rekomendasi, yang kesemua tahapan tersebut dilakukan dengan menggunakan metode GKM-3P.

Sedangkan metode GKM-3P sendiri merupakan aplikasi dari 5K2S dalam pelaksanaannya menggunakan diagram sebab akibat untuk menggali penyebab masalah serta implentasi tindakan korektif yang efektif dan memonitor hasil -hasilnya sesuai kesepakatan anggota dan manfaatnya. yang ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam menentukan tema yang berdasarkan brainstorming atau lebih dikenal sumbang saran yang melibatkan anggota.

Tabel 1. Data kapasitas produksi Pebruari - April 2013

No	Jenis Produk	Pebruari (dos)	Maret (dos)	April (dos)	Rata2 (dos)	Harga (Rp/dos)	Total (Rupiah)
	Kripik Singkong	75000	81250	81250	79166	13500	1.068.741.000

Sumber: Data diolah

Dari hasil diskusi merupakan perwakilan tiap bagian yang ada memberi masukan - masukan masalah yang timbul. Masalah yang timbul pada perusahaan IKM CV. Kembang Jaya dapat dilihat di tabel di bawah ini.

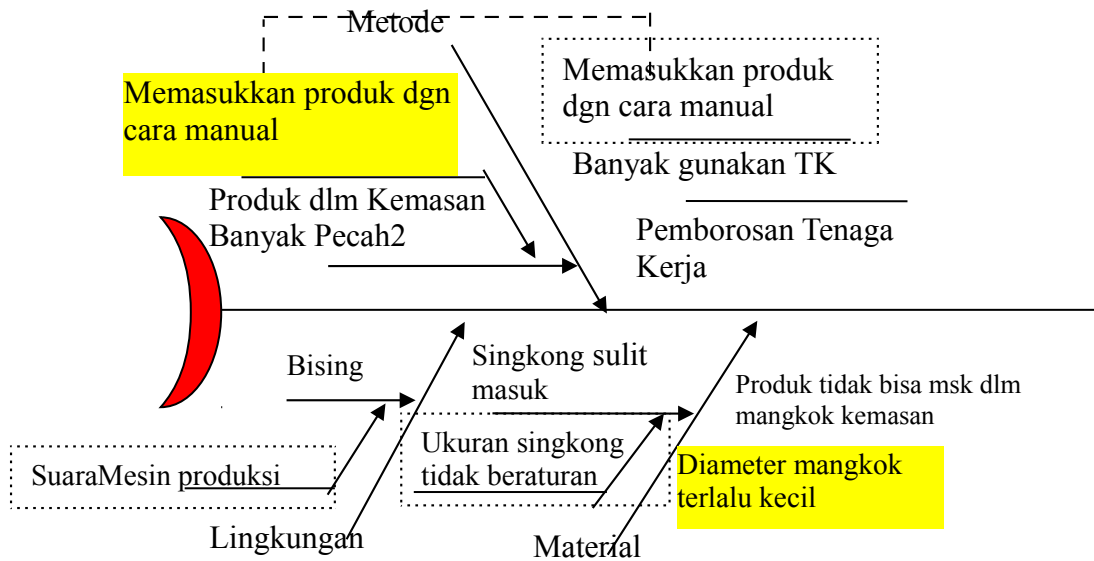
Tabel 2. Inteventarisasi Masalah

No	Masalah
1	Pemborosan tenaga kerja pada proses pengemasan
2	Produk kemasan dalam plastik pecah - pecah

Sumber: Data diolah

Berdasarkan masalah yang telah teridentifikasi maka masalah yang akan diangkat untuk dilakukan perbaikan adalah pemborosan tenaga kerja pada proses pengemasan. Pemilihan tema masalah ini selain disetujui oleh anggota, ketua GKM-3P juga disetujui oleh pimpinan perusahaan. Data kapasitas produksi dapat dilihat dari tabel dibawah ini. Dengan tenaga kerja pengemasan sebanyak 19 orang dan mesin yang dioperasikan sebanyak 9 unit.

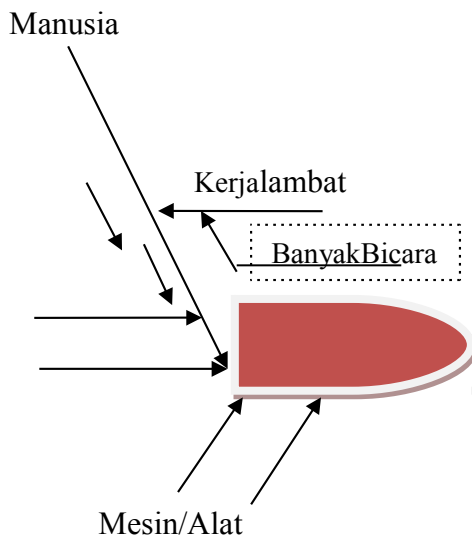
Setelah menentukan tema atau masalah yang akan diperbaiki, tahan kedua membuat diagram sebab akibat. Diagram ini untuk mengetahui faktor - faktor penyebab masalah dengan menggunakan sumbang saran anggota GKM-3P. Diagram ini dibuat untuk setiap karakteristik yang mempengaruhi masalah tersebut. Untuk diagram sebab akibat hasil sumbang saran dapat dilihat sbb :



Gambar 1. Sebab Akibat Masalah

Dari hasil sumbang saran maka diperoleh rencana perbaikan yang menyebabkan sistim pengemasan tidak optimal yang pada akhirnya tingkat produktifitas produksi jadi rendah.

Sedangkan rencana perbaikannya dengan mengganti mangkokan pada mesin pengemasan dari diameter 8 cm dan tinggi 3 cm menjadi diameter 8,5 cm serta tinggi 2,5 cm.



Pelaksanaan rencana perbaikan mulai bulan mei sampai bulan juli dengan jumlah tenaga kerja dapat menjalankan mesin lebih banyak, sehingga dapat diketahui produksi dari 79.166 dos menjadi 114.366 dos.

Dengan demikian terjadi target peningkatan produktifitas. Hal dapat dilihat tabel hasil perbandingan sebelum dan sesudah perbaikan serta diagram pareto perbandingan tersebut.

Tabel 3. Perbandingan Data Produksi Sebelum Dan Sesudah Penerapan 3P

Tabel.3 Sebelum Aktivitas 3P dilakukan

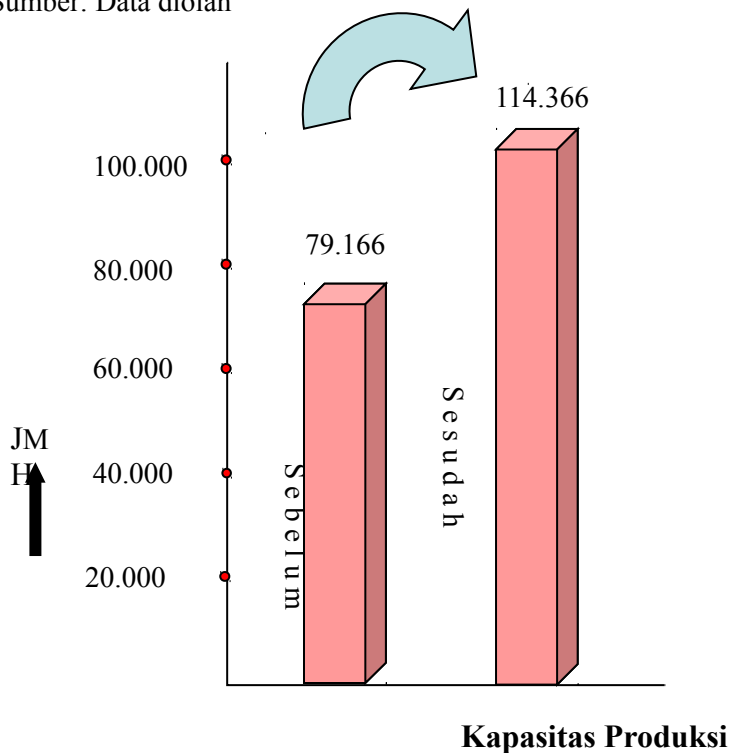
No	Jenis Produksi	Quantity/ bulan	Harga/ dos (Rp)	Total Harga (Rp)
1	Kripik Singkong	79.166	13.500	1.068.741.000

Sumber: Data diolah

Tabel.4 Sesudah Aktivitas 3P dilakukan

No	Jenis Produksi	Quantity/ bulan	Harga/ dos (Rp)	Total Harga (Rp)
1	Kripik Singkong	114.366	13.500	1.5493.941.000

Sumber: Data diolah



KESIMPULAN

Penerapan metode GKM-3P pada perusahaan IKM kripik singkong CV. Kembang Jaya di Lumajang telah berhasil meningkatkan produktifitas dari 79.166 dos/bulan menjadi 114.366 dos/bulan atau naik sebesar 44,46 % targetnya.

Dengan demikian dapat diketahui bahwa penerapan GKM-3P sesuai untuk Industri Kecil Menengah (IKM) karena fleksible dalam penggunaan alat (tools), lebih cepat penyelesaiannya dan sedikit investasinya.

Sedang hasil perbaikan dengan menerapkan metode GKM-3P maka dapat dibuat Standarisasi Operating Prosedur Proses Pengemasan yaitu :

1. Setiap proses pengemasan harus menggunakan mangkokan diameter 8,5 cm dan tinggi 2,5 cm.
2. Setiap 3 - 4 mesin pengemasan hanya dikontrol oleh 1 operator untuk aliran masuk

kripiK singkong ke mesin pengemasan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous, 2007, *Pemberdayaan IKM Untuk Meningkatkan Daya saing Dengan GKM Model Percepatan Peningkatan Produktivitas (3P), Pillar Utama Management Development*, Jakarta.
- Bara, Ralphi, 1986, *Menerapkan Gugus Mutu*, Erlangga, Jakarta.
- Feigenbaum, AV, *Kendali Mutu Terpadu*, Jilid I, edisi Ketiga, Erlangga, Jakarta.
- Gaspersz, Vincent, 2000, *Manajemen Produktivitas Total*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Imai, Masaaki, 2001, *KAIZEN*, Cetakaan Kelima, PPM, Jakarta.
- Montgomery, D.C, 1998, *Pengantar Pengendalian Kualitas Statistik*, Cetakan Kelima, Gudkan Mutu University Press, Yogyakarta.
- Marbun, Eko Hariyanto, 1993, *Pengendalian Mutu Terpadu*, Pustaka Binoman Presindo, Jakarta.
- Sinungan, Muchdarsyah, 2003, *Produktivitas, Apa dan Bagaimana*, Bumi Aksara.
- [Pengaruh kepuasan kerja dan komitmen organisasi terhadap keaktifan gugus kendali mutu, pada karyawan pabrikasi-S Prabowo - 2003 - eprints.unika.ac.id](#)

KUALITAS PELAYANAN JASA DI LABORATORIUM KOMPUTER

Rheza Kelviandi P dan Endang Pudji W
Prodi Teknik Industri FTI-UPNV Jawa Timur

ABSTRAK

Kualitas pendidikan adalah salah satu faktor kunci dalam kompetisi antar negara di era globalisasi ini. Dalam meningkatkan kualitas pendidikan ada beberapa hal yang perlu ditingkatkan, salah satunya yaitu beberapa keluhan terhadap pelayanan atas laboratorium komputer di jurusan teknik industri UPN "Veteran" Jatim. Yang bertujuan untuk Mengetahui kualitas pelayanan, Serta memberikan usulan perbaikan atribut dan respon teknis pelayanan laboratorium komputer sebagai upaya peningkatan kualitas pelayanan. Populasi yang digunakan sebanyak 210 data dan didapatkan hasil kualitas layanan jasa laboratorium komputer teknik industri UPN "Veteran" Jawa Timur yang ada saat ini masih kurang memuaskan terhadap praktikan dilaboratorium yakni terdiri dari 3 Gap yang harus diperbaiki yaitu Laboratorium yang bersih dan ditata dengan rapi dengan nilai (-1,45), Asisten yang mudah dihubungi dan mengutamakan kepentingan praktikan dengan nilai (-1,24), Ruang laboratorium luas dengan nilai (-1,16). Dan beberapa atribut yang memerlukan respon teknis antara lain Adanya jadwal untuk asisten yang mengajar, Asisten memiliki kemampuan mengajar dan membimbing praktikan secara efektif dan efisien, Mengoptimalkan jumlah asisten, Upgrade software laboratorium, Tersedianya perlengkapan untuk mengajar.

Kata kunci : *Kualitas Pelayanan, Servqual, QFD*

ABSTRACT

The quality of education is one key factor in the competition between countries in a globalized world. In improving the quality of education there are some things that need to be improved, one of which is a few complaints against the service over a computer lab in the department of industrial engineering UPN "Veteran" Java. Knowing that aims for quality of service, as well as provide suggestions for improvement of service attributes and technical response as a computer lab service quality improvement efforts. The population used as much as 210 data and service quality results obtained in industrial engineering computer lab UPN "Veteran" East Java, there is still less than satisfactory to the practitioner laboratory consists of 3 Gap to be repaired is clean laboratory and arranged neatly with the value (-1.45), assistant which can easily be reached and the interests of the practitioner with the value (-1.24), extensive laboratory space with a value of (-1.16). And some of the attributes that require technical responses include a schedule for the existence of the teaching assistant, teaching assistant and have the ability to guide the practitioner to effectively and efficiently, Optimizing the number of assistants, laboratory software upgrade, availability of equipment for teaching.

Keywords: *Quality of Service, Servqual, QFD*

PENDAHULUAN

Persaingan di dalam dunia pendidikan dewasa ini semakin ketat, khususnya perguruan tinggi. Bukan hanya perguruan tinggi dalam negeri saja yang menjadi pesaing

tetapi juga perguruan tinggi luar negeri. Hal ini menuntut perguruan tinggi di Indonesia baik negeri maupun swasta untuk lebih memperhatikan dan meningkatkan kualitas jasa pendidikan yang ditawarkan.

Oleh karena itu perlu untuk secara aktif mengawasi, dan mengevaluasi kualitas jasa dan berkomitmen terhadap perbaikan mutu pelayanan secara berkesinambungan. Demikian juga Jurusan Teknik Industri UPN “Veteran” Jawa Timur berupaya meningkatkan kualitas jasa pelayanan laboratorium, salah satunya adalah Laboratorium Pemrograman Komputer Teknik Industri demi memenuhi harapan mahasiswa/i terhadap pelayanan jasa pendidikan.

Berdasarkan pelayanan jasa yang selama ini diberikan oleh Kepala Laboratorium Komputer dan Asisten kepada mahasiswa, terdapat beberapa keluhan terhadap pelayanan tersebut. Keluhan-keluhan itu antara lain, ada komputer yang ketinggalan jaman, pengaturan jadwal praktikum yang kurang efektif, ruangan kotor, ruangan laboratorium sempit, asisten laboratorium kurang jelas dalam mengajar dan kurang ramah, dan lain-lain.

Ketidakpuasan mahasiswa memberi dampak negatif terhadap kepercayaan kualitas jasa yang diberikan Jurusan Teknik Industri UPN “Veteran” Jawa Timur. Berdasarkan hal tersebut maka penulis ingin mengetahui tingkat kepuasan mahasiswa terhadap pelayanan jasa yang telah diberikan selama ini untuk meminimalkan keluhan dan dapat memberikan masukan kepada jurusan Teknik Industri.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Servqual* dan QFD, metode *Servqual* digunakan untuk menentukan atribut kebutuhan/pelayanan yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan mahasiswa serta untuk mengetahui gap (kesenjangan) antara pelayanan yang telah diberikan dengan harapan dari mahasiswa. .

Tujuan penelitian ini Mengetahui dan menganalisis tingkat kepuasan praktikan terhadap kualitas pelayanan yang ada di Laboratorium Komputer Teknik Industri UPN “Veteran” Jawa Timur berdasarkan persepsi dan harapan praktikan, Memberikan usulan perbaikan atribut dan respon teknis pelayanan laboratorium komputer sebagai upaya peningkatan kualitas pelayanan.

TINJAUAN PUSTAKA

Quality Function Deployment (QFD) adalah metodologi dalam proses perancangan dan pengembangan produk atau layanan yang mampu mengintegrasikan ‘suara-suara konsumen’ ke dalam proses perancangannya. QFD sebenarnya adalah merupakan suatu jalan bagi perusahaan untuk mengidentifikasi dan memenuhi kebutuhan serta keinginan konsumen terhadap produk atau jasa yang dihasilkannya.

Penggunaan metodologi QFD dalam proses perancangan dan pengembangan produk merupakan suatu nilai tambah bagi perusahaan. Sebab perusahaan akan mempunyai keunggulan kompetitif dengan menciptakan suatu produk atau jasa yang mampu memuaskan konsumen.

Manfaat-manfaat yang dapat diperoleh dari penerapan QFD dalam proses perancangan produk adalah (cho et al, 2007):

1. Meningkatkan keandalan produk/ jasa
2. Meningkatkan kualitas produk/jasa
3. Meningkatkan kepuasan konsumen
4. Memperpendek time to market
5. Mereduksi biaya perancangan
6. Meningkatkan komunikasi
7. Meningkatkan produktivitas

8. Meningkatkan keuntungan perusahaan

QFD yang ditunjukkan disini sebagai sebuah seri matrik yang berhubungan dengan kebutuhan konsumen terhadap kebutuhan yang terus-menerus yang ditunjukkan disini adalah tipe-tipe perkembangan

- (1) keinginan konsumen menuju ke kebutuhan teknik dari suatu jasa.
- (2) kebutuhan teknik dari suatu jasa menuju ke kebutuhan proses.
- (3) kebutuhan proses menuju ke prosedur kualitas.

Proses dalam QFD dilaksanakan dengan menyusun satu atau lebih matrik yang disebut *The House Of Quality*. Matrik ini menjelaskan apa saja yang menjadi kebutuhan dan harapan pelanggan dan bagaimana memenuhinya. Matrik yang disebut *House Of Quality* secara umum.

Tjiptono & Chandra (2005:195), Kepuasan (*satisfaction*) berasal dari bahasa latin. *Satis* artinya *enough* atau cukup, dan *facere* berarti *to do* atau melakukan. jadi produk atau jasa yang bisa memuaskan adalah produk dan jasa yang sanggup memberikan sesuatu yang dicari oleh konsumen pada tingkat cukup. Kualitas berkaitan erat dengan kepuasan pelanggan. Kualitas memberikan dorongan khusus bagi pelanggan untuk menjalin ikatan relasi saling menguntungkan dalam jangka panjang dengan perusahaan. Ikatan emosional semacam ini memungkinkan perusahaan untuk memahami dengan seksama harapan dan kebutuhan spesifik pelanggan. Pada gilirannya, perusahaan dapat meningkatkan kepuasan pelanggan, dimana perusahaan memaksimalkan pengalaman pelanggan yang menyenangkan dan meminimumkan atau meniadakan pengalaman pelanggan yang kurang menyenangkan.

Kepuasan pelanggan adalah tanggapan pelanggan atas terpenuhinya kebutuhannya. Hal ini berarti penilaian bahwa suatu bentuk keistimewaan dari suatu barang dan jasa, memberikan tingkat kenyamanan yang terkait dengan pemenuhan suatu kebutuhan, termasuk pemenuhan kebutuhan di bawah harapan atau pemenuhan kebutuhan melebihi harapan pelanggan.

Gisese & Cote (2000), dalam Tjiptono & Chandra (2005:195), mengidentifikasi kan tiga komponen utama dalam kepuasan pelanggan yaitu :

1. Kepuasan pelanggan merupakan respon (emosional atau kognitif);
2. Respons tersebut menyangkut focus tertentu (ekspektasi, produk, pengalaman konsumsi, dst);
3. Respons terjadi pada waktu tertentu (setelah konsumsi, setelah pemilihan produk/jasa, berdasarkan pengalaman akumulatif, dan lain-lain)

Menurut Syafaruddin (2002), kualitas pendidikan kita belum sepenuhnya dapat memenuhi tuntutan masyarakat. Sering kali hasil pendidikan mengecewakan semua pihak. Kualitas lulusan yang tidak sesuai dengan kebutuhan pasar tenaga kerja dan perusahaan baik industri, perbankan, telekomunikasi maupun pasar tenaga kerja lainnya. Hal tersebut, menuntut adanya perubahan paradigma pendidikan kepada kualitas (*quality oriented*) merupakan satu strategi untuk mencapai pembinaan keunggulan pendidikan.

Kualitas pendidikan adalah salah satu faktor kunci dalam kompetisi antarnegara di era globalisasi ini. Kualitas produk dan pelayanan yang dihasilkan berbagai lembaga pendidikan ditentukan oleh kompetensi manajerial, kepemimpinan, visi, dan integritas kepribadian para manajer, guru-guru, dan pegawai dalam mengelola pendidikan. Demikian pula kontribusi para insinyur dan ekonom dari dunia industri dituntut partisipasinya bagi dunia pendidikan.

Kualitas pelayanan (*Service Quality*) seperti yang dikatakan oleh (Crosby, 1979 dalam Nasution, 2004) dapat didefinisikan bahwa kualitas adalah *conformance to requirement*, yakni sesuai dengan yang disyaratkan atau distandarkan, bila suatu produk memiliki kualitas apabila sesuai dengan standar kualitas yang telah ditentukan dengan

meliputi bahan baku, proses produksi, dan produk jadi. Sementara menurut Rangkuti (2004), bahwa kualitas jasa didefinisikan sebagai penyampaian jasa yang akan melebihi tingkat kepentingan konsumen. Definisi tersebut menekankan pada kelebihan dari tingkat kepentingan konsumen sebagai inti dari kualitas jasa.

Ada banyak model yang dapat digunakan untuk menganalisis kualitas jasa. Salah satunya adalah gap model yang dikembangkan oleh Parasuraman, et al. Model ini selanjutnya dikenal dengan *Servqual*. Parasuraman, Berry, Zeithaml membentuk model kualitas jasa yang menyoroti syarat – syarat utama untuk kualitas jasa yang tinggi. Model ini seperti gambar dibawah ini, mengidentifikasi lima gap (kesenjangan) yang mengakibatkan kegagalan penyampaian jasa yang bermutu (Nasution, 2001 : 70)

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, maka penulis melakukan penelitian pada Laboratorium Komputer Teknik Industri UPN “ VETERAN” Jawa Timur. Penelitian dilakukan mulai pada bulan November 2012

Identifikasi Variabel

1. Variabel Terikat
Tingkat kualitas kepuasan pengguna laboratorium komputer
2. Variabel Bebas
 - a. *Tangibles* (Bukti Langsung)
 - b. *Realibility* (Keandalan)
 - c. *Responsiveness* (Daya Tanggap)
 - d. *Assurance* (Jaminan)
 - e. *Emphaty* (Empati)

Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer. Data primer merupakan data yang diperoleh peneliti dengan melakukan pengisian kuisioner dan wawancara dengan pihak perpustakaan dan mahasiswa sebagai acuan pembuatan tolok ukur penelitian.

Langkah-Langkah Pemecahan Masalah

Pada penelitian ini populasi yang digunakan sebanyak 210 dengan sampel yang digunakan sebanyak 210 data. Serta variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah tingkat kualitas kepuasan pada laboratorium komputer.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer. Data primer merupakan data yang diperoleh peneliti dengan melakukan wawancara dengan pihak perpustakaan dan mahasiswa sebagai acuan pembuatan tolok ukur penelitian.

Adapun langkah pengolahan data adalah identifikasi GAP dari persepsi dan harapan responden. Kemudian menentukan *technical response* dari wawancara dari pihak manajemen laboratorium. Setelah itu menentukan hubungan antara kebutuhan konsumen dan respon teknis dan juga mengidentifikasi hubungan antara respon teknis. Langkah berikutnya menentukan *planning matrix* yang nantinya perhitungan akan dimasukkan kedalam *House Of Quality*. Diantaranya yaitu *importance customer, customer satisfaction perfoemance, goal, improvement ratio, sales point, dan normalized row weigth*. Selanjutnya menentukan *technical matrix* yang merupakan matrik yang dibentuk dari penentuan *technical response* yang terdiri dari *prioritizet technical response dan targets*. Dari permasalahan yang diatas dapat diberi kesimpulan dari permasalahan yang ada dan

saran atas kesimpulan yang didapat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan Data

Menentukan *Customer Needs (WHATS)*

Tahap awal dalam pembentukan rumah kualitas adalah menyusun atribut pada kuisioner yang telah dibuat ke dalam *matrix customer needs (WHATS)* dan kemudian didapatkan 17 atribut seperti pada tabel 1.

Tabel 1 Data *Customer Needs* Laboratorium Komputer

No	Atribut
1	Laboratorium yang bersih dan ditata dengan rapi
2	Asisten laboratorium yang selalu berpenampilan rapi dan bersih
3	Peralatan komputer sudah pentium 4 dan berprosesor Core i3
4	Ruangan laboratorium luas
5	Software yang digunakan lab. sesuai dengan yang diajarkan diperkuliahan
6	Kelengkapan laboratorium dalam proses mengajar memadai
7	Praktikan mudah mendapatkan informasi yang jelas
8	Permasalahan yang dihadapi praktikan dapat diselesaikan secara cepat
9	Sistim pengajaran dan bimbingan dipahami oleh praktikan
10	Kecepat tanggapan asisten laboratorium terhadap permasalahan yang dihadapi oleh praktikan
11	Asisten laboratorium selalu datang tepat waktu saat praktikum
12	Jadwal praktikum tidak mengganggu perkuliahan
13	Asisten laboratorium yang selalu bertanggung jawab terhadap keamanan dan kenyamanan praktikan
14	Asisten laboratorium mengerti materi yang dijelaskan kepada praktikan
15	Asisten laboratorium selalu menindak lanjuti setiap keluhan praktikan
16	Asisten laboratorium yang ramah dan sopan untuk membantu praktikan dalam menyelesaikan laporan
17	Asisten yang mudah dihubungi dan mengutamakan kepentingan praktikan

Sumber: Data diolah

Menentukan *Technical Respon (HOWS)*

Respon teknis adalah respon yang diberikan oleh kepala laboratorium untuk memenuhi *customer needs*. Respon teknis ini diperoleh dengan wawancara dengan pihak asisten laboratorium. Respon ini diberikan untuk meningkatkan kualitas pelayanan terhadap atribut-atribut yang dipentingkan praktikan.

Tabel 2 Penjabaran *Customer Needs* ke dalam *Technical Response*

D	No	Customer Needs	Technical Response
Tangibles	1	Laboratorium yang bersih dan ditata dengan rapi	Pengaturan jadwal piket yang benar Memperbanyak petugas <i>Cleaning service</i>
	2	Asisten laboratorium yang selalu berpenampilan rapi dan bersih	Memakai seragam pada waktu mengajar
	3	Peralatan komputer sudah pentium 4 dan berprosesor Core i3	Upgrade prosessor komputer
	4	Ruangan laboratorium luas	Penataan ruang laboratorium
	5	Software yang digunakan laboratorium sesuai dengan yang diajarkan diperkuliahan	Upgrade software laboratorium
	6	Kelengkapan laboratorium dalam proses mengajar memadai	Tersedianya perlengkapan untuk mengajar

Reality	7	Praktikan mudah mendapatkan informasi yang jelas	Menyediakan papan informasi
	8	Permasalahan yang dihadapi praktikan dapat diselesaikan secara cepat	Asisten paham dengan masalah yang ada
	9	Sistim pengajaran dan bimbingan dipahami oleh praktikan	Asisten memiliki kemampuan mengajar dan membimbing praktikan secara efektif dan efisien
Responsiveness	10	Kecepatangasan asisten laboratorium terhadap permasalahan yang dihadapi oleh praktikan	Mengoptimalkan jumlah asisten
Assurance	11	Asisten laboratorium selalu datang tepat waktu saat praktikum	Adanya jadwal untuk asisten mengajar
	12	Jadwal praktikum tidak mengganggu perkuliahan	Pengaturan jadwal praktikum yang benar
	13	Asisten laboratorium yang selalu bertanggung jawab terhadap keamanan dan kenyamanan praktikan	Membuat peraturan yang tegas dilaboratorium
	14	Asisten laboratorium mengerti materi yang dijelaskan kepada praktikan	Asisten menguasai materi yang diajarkan
	15	Asisten laboratorium selalu menindak lanjuti setiap keluhan praktikan	Asisten memberikan solusi dengan baik
Emphary	16	Asisten laboratorium yang ramah dan sopan untuk membantu praktikan dalam menyelesaikan laporan	Seleksi tenaga aslab yang memiliki komunikasi yang baik
	17	Asisten yang mudah dihubungi dan mengutamakan kepentingan praktikan	Menyediakan contact person setiap asisten

Sumber : Data diolah

Menentukan *Technical Correlation* (Hubungan antara matrix HOWs)

Technical Correlation digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara respon teknis. Hubungan ini digambarkan dengan simbol-simbol. Pada tahap ini dilakukan pemetaan hubungan antara masing-masing respon teknis untuk mengetahui sejauh mana pengaruh antara masing-masing respon teknis.

Menentukan *Planning Matrix*

Planning matrix merupakan analisa perhitungan yang dilihat dari laboratorium komputer teknik industri UPN “Veteran” Jawa Timur, yang nantinya perhitungan itu akan dimasukan kedalam *House Of Quality* (HOQ)

Importance to Customer

Dari hasil pengolahan kuisioner tingkat kepentingan, dapat dirangkum nilai tingkat kepentingan praktikan dari masing-masing variabel kebutuhan praktikan. Selanjutnya dilakukan perhitungan tingkat kepentingan pasien bagi setiap variabel. Tingkat kepentingan setiap variabel merupakan nilai rata-rata tingkat kepentingan pada tiap-tiap variabel kuisioner tingkat kepentingan, yaitu jumlah total jawaban responden pada tiap-tiap variabel kuisioner tingkat kepentingan dengan jumlah responden.

Berdasarkan data tingkat kepentingan responden yang ada, maka dapat dihitung nilai *importance to customer* didapat dari nilai rata-rata kuisioner tingkat kepentingan, perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$\text{Importance to Customer} : \frac{\{(Skala\ Tingkat\ Kepentingan)(Jumlah\ Re\ sponden)\}}{Total\ Jumlah\ Re\ sponden}$$

Nilai *importance to customer* semakin tinggi nilai akan menunjukkan semakin tinggi pula tingkat kepentingan atribut yang dipentingkan oleh responden, dimana tingkat kepentingan tertinggi adalah atribut *Laboratorium yang bersih dan ditata dengan rapi* (4,60). Begitu pula sebaliknya, semakin rendah nilai akan menunjukkan semakin rendah pula tingkat kepentingan atribut yang dipentingkan oleh responden, dimana tingkat kepentingan terendah adalah atribut *Ruangan laboratorium luas dan Permasalahan yang dihadapi praktikan dapat diselesaikan secara tepat* (4,28).

Customer Satisfaction Performance

Customer Satisfaction Performance merupakan kepuasan praktikan mengenai pelayanan laboratorium komputer teknik industri UPN “Veteran” Jawa Timur yang diberikan kepada praktiknya. Nilai *Customer Satisfaction Performance* diperoleh dari hasil kuisisioner lampiran H, maka dapat dihitung nilai *Customer Satisfaction Performance* adalah sebagai berikut :

$$\text{Customer Satisfaction} : \frac{\{(Skala\ Tingkat\ Kepuasan)(Jumlah\ Re\ sponden)\}}{Total\ Jumlah\ Re\ sponden}$$

Perhitungan GAP didapat dengan mengurangi nilai persepsi dengan nilai harapan.

Langkah berikut menentukan nilai *Goal*. Dengan mempertimbangkan nilai tingkat kepentingan responden. Jika laboratorium komputer teknik industri UPN “Veteran” Jawa Timur menginginkan peningkatan kinerja dengan penetapan *goal* (tujuan) sesuai dengan tingkat harapan konsumen, jika tidak, maka pihak laboratorium komputer dapat mengambil kebijakan penetapan target sesuai dengan kemampuan pihak laboratorium komputer.

Tabel 3 Hasil Perhitungan Goal

No	Customer Needs	Goal
1	Laboratorium yang bersih dan ditata dengan rapi	4,74
2	Asisten laboratorium yang selalu berpenampilan rapi dan bersih	4,6
3	Peralatan komputer sudah pentium 4 dan berprosesor Core i3	4,62
4	Ruangan laboratorium luas	4,52
5	Software yang digunakan laboratorium sesuai dengan yang diajarkan diperkuliahan	4,67
6	Kelengkapan laboratorium dalam proses mengajar memadai	4,65
7	Praktikan mudah mendapatkan informasi yang jelas	4,71
8	Permasalahan yang dihadapi praktikan dapat diselesaikan secara cepat	4,72

9	Sistim pengajaran dan bimbingan dipahami oleh praktikan	4,81
10	Kecepatangapan asisten laboratorium terhadap permasalahan yang dihadapi oleh praktikan	4,76
11	Asisten laboratorium selalu datang tepat waktu saat praktikum	4,69
12	Jadwal praktikum tidak mengganggu perkuliahan	4,64
13	Asisten laboratorium yang selalu bertanggung jawab terhadap keamanan dan kenyamanan praktikan	4,65
14	Asisten laboratorium mengerti materi yang dijelaskan kepada praktikan	4,76
15	Asisten laboratorium selalu menindak lanjuti setiap keluhan praktikan	4,70
16	Asisten laboratorium yang ramah dan sopan untuk membantu praktikan dalam menyelesaikan laporan	4,71
17	Asisten yang mudah dihubungi dan mengutamakan kepentingan praktikan	4,73

Sumber: Data diolah

Improvement Ratio

Improvement ratio merupakan suatu ukuran dari usaha yang dilakukan oleh laboratorium untuk mengubah (meningkatkan) *customer satisfaction performance* dari sebuah atribut. Metode yang umum digunakan dalam menentukan *improvement ratio* adalah dengan cara membagi *goal* dengan *customer satisfaction performance of perceived*.

$$\text{Improvement Ratio} = \frac{\text{Goal}}{\text{Current Satisfaction Performance}}$$

Sales Point

Sales point merupakan informasi mengenai kemampuan menjual produk atau jasa berdasarkan seberapa baik *customer needs* terpenuhi. Dimana nilai ini mencerminkan tingkat keuntungan yang dapat diperoleh bila dilakukan perbaikan untuk variable yang bersangkutan. Nilai ini ditentukan berdasarkan urutan variabel kebutuhan praktikan, yang dianggap paling penting diberi 1,5 sedangkan yang dianggap cukup penting diberi nilai 1,2 sedangkan yang dianggap kurang penting diberi nilai 1.

Raw Weigth

Model ini menggambarkan prioritas kebutuhan konsumen yang harus yang dikembangkan dari masing-masing kebutuhan *customer*. *Raw weigth* merupakan suatu nilai yang mengandung *importance to customer*, *improvement ratio* dan *sales point*.

$$\text{Raw Weigth} = (\text{Importance to customer}) \times (\text{Importance Ratio}) \times (\text{Sales Point})$$

Normalized Raw Weigth

Normalized Raw Weigth adalah nilai raw weigth dalam skala 0 sampai 1 yang menunjukkan persentase, diperoleh dari :

Rumus :

$$\text{Raw Weigth} = \frac{\text{Raw Weigth}}{\text{Raw Weigth Total}}$$

Technical Matrix

Technical matrix merupakan matrik yang dibentuk dari penentuan *technical respon*.

Priority Technical Respon

Priority technical respon dilakukan dengan menghitung terlebih dahulu kontribusi relatif setiap respon teknis terhadap keseluruhan *customer satisfaction*. Hal ini yang akan menentukan prioritas dari repon teknis laboratorium.

Cara menentukan kontribusi dari respon teknis dengan menggunakan formulasi sebagai berikut :

$$Contribution = \sum [(NormalizedRawWeight \times Numerical Value)]$$

$$Normalized Contribution = Contribution / Total Contribution$$

Target

Target merupakan suatu tujuan yang ingin dicapai oleh laboratorium untuk respon teknis yang dimilikinya agar respon teknis laboratorium mampu memenuhi customer needs. Dengan menentukan target, laboratorium akan memiliki satu tujuan yang jelas dengan apa yang akan dilakukan untuk meningkatkan performansi respon teknisnya. Penentuan target disini dapat dilihat dari hasil perhitungan *normalized contribution* dengan menentukan nilai tertinggi diantaranya. target yang ingin dicapai laboratorium.

Tabel 4 Target

No	Technical Respon	Target
1	Pengaturan jadwal piket yang benar	1
2	Memperbanyak petugas <i>Cleaning service</i>	9
3	Memakai seragam pada waktu mengajar	13
4	Upgrade processor komputer	17
5	Penataan ruang laboratorium	12
6	Upgrade software laboratorium	4
7	Tersedianya perlengkapan untuk mengajar	5
8	Menyediakan papan informasi	14
9	Asisten paham dengan masalah yang ada	15
10	Asisten memiliki kemampuan mengajar dan membimbing praktikan secara efektif dan efisien	2
11	Mengoptimalkan jumlah asisten	3
12	Adanya jadwal untuk asisten mengajar	16
13	Pengaturan jadwal praktikum yang benar	8
14	Membuat peraturan yang tegas dilaboratorium	18
15	Asisten menguasai materi yang diajarkan	6
16	Asisten memberikan solusi dengan baik	10
17	Seleksi tenaga aslab yang memiliki komunikasi yang baik	7
18	Menyediakan contact person setiap asisten	11

Sumber : Data diolah

Dari hasil pengolahan data yang sudah dilakukan dapat dilihat bahwa respon teknis tentang pengaturan jadwal piket yang benar adalah tujuan yang ingin dicapai oleh pihak laboratorium sehingga perlu perhatian khusus dan sebagai prioritas utama dalam meningkatkan pelayanan sehingga mampu memenuhi *customer needs*.

Dari Tabel di atas diketahui urutan prioritas Gap dan respon teknis yang perlu mendapat perbaikan oleh pihak manajemen Laboratorium Pemrograman Komputer

1. Jadwal piket kebersihan lebih diperhatikan lagi karena semakin bersih lingkungan laboratorium, maka praktikan akan semakin nyaman buat belajar.
2. Menyediakan dan memberikan contact person kepada praktikan, agar praktikan dapat menghubungi asisten masing-masing dan lebih diperhatikan lagi oleh asisten.
3. Penataan ruangan lebih diperhatikan lagi, karena dengan penataan ruangan yang benar makan ruangan akan terlihat rapi dan luas.
4. Memberi pelatihan kepada calon asisten agar dapat memiliki kemampuan mengajar dan bimbingan terhadap praktikan.

KESIMPULAN

1. Berdasarkan analisa kualitas layanan jasa laboratorium komputer teknik industri UPN “Veteran” Jawa Timur yang ada saat ini masih kurang memuaskan terhadap praktikan dilaboratorium. Hal ini terbukti dari nilai Gap kepuasan konsumen dari atribut yang diteliti seluruhnya bernilai negatif. Dari nilai atribut yang seluruhnya bernilai negatif, yang memiliki nilai Gap 3 terbesar adalah sebagai berikut :
 - A. Laboratorium yang bersih dan ditata dengan rapi dengan nilai (-1,45)
 - B. Asisten yang mudah dihubungi dan mengutamakan kepentingan praktikan dengan nilai (-1,19)
 - C. Ruang laboratorium luas dengan nilai (-1,16)
2. Dari hasil prioritas atribut-atribut pelayanan yang sangat membutuhkan perhatian dari pihak Laboratorium komputer untuk segera dievaluasi hendaknya pihak laboratorium komputer teknik industri UPN “Veteran” Jawa Timur memperhatikan respon teknis sebagai berikut :
 - A. Pengaturan jadwal piket dengan benar
 - B. Asisten memiliki kemampuan mengajar dan membimbing praktikan secara efektif dan efisien
 - C. Mengoptimalkan jumlah asisten
 - D. Upgrade software laboratorium
 - E. Tersedianya perlengkapan untuk mengajar

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi, 2006, *Metodologi Penelitian*, Bina Aksara, Yogyakarta.
- Hepi Risenasari, 2009, “Penerapan Metode Quality Function Deployment (QFD) Dalam Upaya Peningkatan Kualitas Pelayanan Restoran Pringjajar Kabupaten Pemalang Jawa Tengah,” Jurnal.
- Jami Kovach¹, Lawrence D. Fredendall², Byung Rae Cho, [The interconnectedness among auxiliary benefits and supporting practices within the Quality Function Deployment process, International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage, Volume 3, Number 2, 2007](#)
- Kotler, Philip, 2007, Alih Bahasa: Benyamin Molan; Penyunting: Bambang Sarwiji, SE; *Manajemen Pemasaran*, edisi 12 Jilid 2; PT. Indeks, Jakarta.
- Kotler, Philip & Gary Amstrong, 2008, *Principles of Marketing*, edisi 12, Pearson Education, inc., New Jersey.
- Merida Manurung, 2007, “Pengaruh Kinerja Pelayanan Terhadap Kepuasan Nasabah Pada Pt. Bank Jatim Cabang Malang,” Jurnal.
- Nasution, Nur, 2004, *Manajemen Jasa Terpadu (Total Service Management)*, Ghalia Indonesia, Bogor Selatan.
- Nasution, Nur, 2005, *Manajemen Mutu Terpadu (Total Quality Management)*, Edisi Kedua, Ghalia Indonesia, Bogor Selatan.
- Rangkuti, Fredy, 2004, *Riset Pemasaran*, Cetakan Kelima, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Riduwan, 2005, *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru, Karyawan dan Peneliti Pemula*, Alfabeta, Bandung.
- Rutoto, Sabar, 2007, *Pengantar Metodologi Penelitian*, FKIP, Universitas Muria Kudus.
- Safirin, 2002, *Metodologi Penelitian*, Unesa University Press, Surabaya.
- Sugiyono, 2008, *Statistika Untuk Penelitian*, Alfabeta, Bandung.
- Sudjana, MA, MSc, Dr. 2005. *Metoda Statistika*. Penerbit Tarsito : Bandung

Syafaruddin, Manajemen Mutu Terpadu dalam Pendidikan: Konsep, Strategi, dan Aplikasi, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2002.
Tjiptono, Fandy & Chandra Gregorius, 2005, *Service Quality dan Satisfaction*, Penerbit : Andi, Yogyakarta

STRATEGI PELAYANAN RUMAH MAKAN UNTUK MENINGKATKAN DAYA SAING

Herdiana Dyah Susanti

Universitas 17 Agustus 1945 Banyuwangi

ABSTRAK

Ketahanan beli pelanggan merupakan salah satu faktor penentu yang sangat penting bagi suatu perusahaan untuk dapat terus menjalankan usahanya terutama jika perusahaan tersebut bergerak di bidang jasa. Rumah Makan Warung Kuning selain berfungsi sebagai rumah makan, juga menerima catering. Persaingan bisnis rumah makan dan catering menjadi semakin ketat, hal ini dapat dilihat dengan banyak bermunculan rumah makan dan catering baru yang menawarkan keistimewaan dan keunikannya masing-masing dan menyebabkan konsumen lebih selektif dalam memilih rumah makan dan catering sesuai dengan yang diinginkan. Rumah makan dan catering yang telah lama berdiri harus dapat bersaing, agar tidak kehilangan pelanggan. Oleh karena itu dalam suatu perusahaan diperlukan perancangan servis yang tepat supaya ketahanan beli pelanggan dapat meningkat, yang nantinya akan berdampak positif bagi perkembangan dan kemajuan perusahaan. Untuk meningkatkan penjualan pada rumah makan Warung Kuning perlu diadakan perbaikan pada variabel-variabel kebersihan, suasana, fasilitas dan rasa.

Kata Kunci: perancangan servis, strategi bersaing, dan ketahanan beli pelanggan

ABSTRACT

Resilience buying customers is one factor that is essential for a company to be able to continue to run their business, especially if the company is engaged in the jasa. Rumah Eat Yellow point in addition to functioning as a restaurant, also received a caterer. Competition restaurant and catering businesses are becoming increasingly stringent, this can be seen by the many emerging new restaurant and caterer that offers the features and uniqueness of each and cause consumers to be more selective in choosing the restaurant and catering as desired. Home dining and catering that have long standing should be able to compete, so as not to lose pelanggan. Oleh therefore required in an enterprise service design proper security so that customers can buy to increase, which will positively impact the development and progression of MDS results obtained perusahaan. To increase sales in a restaurant Warung Yellow necessary repairs on variables cleanliness, ambiance, amenities and flavor.

Keywords: design services, competitive strategy, and customer buying resistance

PENDAHULUAN

Ketahanan beli pelanggan merupakan salah satu faktor penentu yang sangat penting bagi suatu perusahaan untuk dapat terus menjalankan usahanya terutama jika perusahaan tersebut bergerak di bidang jasa. Oleh karena itu dalam suatu perusahaan diperlukan perancangan servis yang tepat supaya ketahanan beli pelanggan dapat meningkat, yang nantinya akan berdampak positif bagi perkembangan dan kemajuan perusahaan. Selain itu dengan terbentuknya ketahanan beli yang baik maka suatu perusahaan akan mendapatkan keuntungan yang berlipat ganda dan berkesinambungan serta memungkinkan terjadinya penambahan jumlah pelanggan melalui rekomendasi dari para pelanggan lama.

Rumah Makan Warung Kuning berdiri sejak tahun 1974 dan bertempat di jalan Pasar Besar Surabaya. Selain berfungsi sebagai rumah makan, rumah makan ini juga menerima catering. Persaingan bisnis rumah makan dan catering menjadi semakin ketat, hal ini dapat dilihat dengan banyak bermunculan rumah makan dan catering baru yang menawarkan keistimewaan dan keunikannya masing-masing dan menyebabkan konsumen lebih selektif dalam memilih rumah makan dan catering sesuai dengan yang diinginkan. Rumah makan dan catering yang telah lama berdiri harus dapat bersaing, agar tidak kehilangan pelanggan. Dari hasil wawancara awal dengan pemilik Warung Kuning diketahui bahwa pelanggan rumah makan tersebut hanya sedikit yang loyal, sementara sebagian besar lainnya merupakan kelompok B yang hanya ingin mencoba namun tidak kembali lagi. Hal ini banyak dipengaruhi oleh kurangnya kualitas pelayanan yang diterima oleh pelanggan-pelanggannya. Persaingan ketat mengakibatkan rumah makan Warung Kuning kehilangan sebagian pelanggannya dan penjualan semakin menurun. Oleh karena itu pihak rumah makan merasa perlu melakukan strategi yang tepat yang nantinya akan dapat meningkatkan ketahanan beli bagi konsumen kelompok A dan membentuk ketahanan beli bagi konsumen kelompok B serta memperbaiki strategi pemasarannya sesuai dengan keadaan pasar saat ini agar dapat bertahan dan memenangkan persaingan.

Tujuan yang ingin dicapai dalam menyusun penelitian ini adalah:

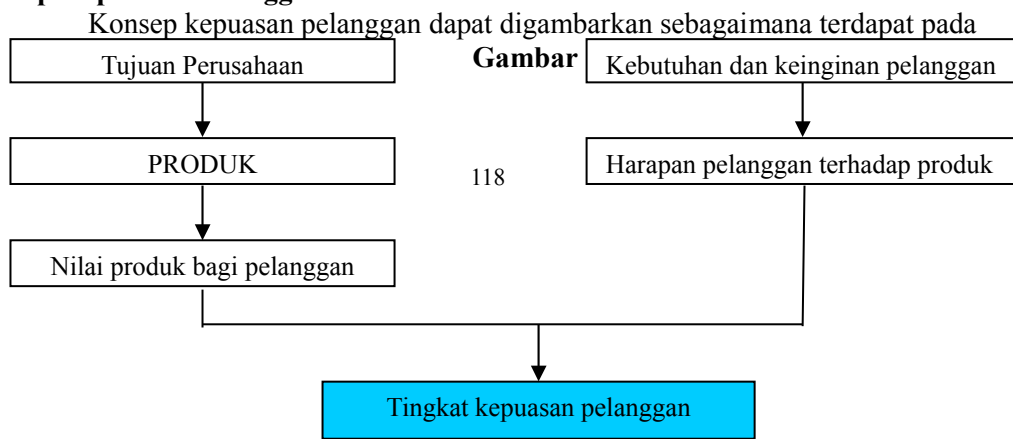
1. Untuk mengetahui alasan mengapa pelanggan hanya ingin mencoba namun tidak ingin kembali lagi.
2. Untuk mengetahui variabel-variabel produk dan pelayanan (rumah makan dan catering) yang perlu ditingkatkan agar ketahanan beli pelanggan dan jumlah rekomendasi meningkat.
3. Untuk mengetahui strategi pemasaran yang tepat yang dapat meningkatkan ketahanan beli dan jumlah rekomendasi yang dilakukan untuk diterapkan dalam perusahaan.

Pelanggan

Menurut AlHawary al (2009) beberapa definisi tentang pelanggan :

1. Pelanggan adalah orang yang tidak tergantung pada perusahaan tetapi perusahaan yang tergantung kepada mereka.
2. Pelanggan adalah orang yang membawa perusahaan pada keinginan mereka.

Konsep Kepuasan Pelanggan



Gambar 1. Konsep Kepuasan Pelanggan (Majeed, 2011)

Ketahanan Beli Pelanggan (*Customer Retention*)

Menurut Njuguna (2009), ketahanan beli merupakan suatu strategi untuk menghasilkan keuntungan bagi perusahaan yang sudah terbukti keberhasilannya. Ketahanan beli menggambarkan lamanya suatu hubungan antara perusahaan dengan pelanggannya. Ukuran ketahanan beli dari suatu perusahaan adalah persentase dari jumlah pelanggannya yang telah melakukan pembelian berulang-ulang dalam jangka waktu tertentu.

Manova

Tujuan dari analisis manova adalah menguji kesamaan vektor dari rata-rata variabel dependen pada berbagai grup.

Jika pada analisis ANOVA yang sederhana, ada satu variabel dependent dan satu grup, misal apakah rata-rata penjualan (variabel dependent) berbeda secara nyata untuk tiap daerah penjualan (grup). Maka pada MANOVA (*Multivariate Anova*) ada variasi-variasi, yaitu (Chang, 2007)

- a). Variabel dependent lebih dari satu, tapi grup tetap. Seperti apakah rata-rata penjualan dan persepsi konsumen (dua variabel dependent) berbeda secara nyata untuk tiap daerah penjualan (satu grup)
- b). Variabel dependent satu, tapi grup lebih dari satu. Seperti apakah rata-rata penjualan (satu variabel dependent) berbeda secara nyata untuk tiap daerah penjualan dan rasa roti yang dijual (dua grup).
- c). Variabel dependent lebih dari satu, dan grup juga lebih dari satu. Seperti apakah rata-rata penjualan dan persepsi konsumen (dua variabel dependen) berbeda secara nyata untuk tiap daerah penjualan dan rasa roti yang dijual (dua grup).

Data dari variabel dependent adalah data kuantitatif, sedangkan grup (faktor) adalah data kualitatif/ numerik.

Crosstab

Crosstab (Tabel Silang) adalah tabel silang yang terdiri atas satu baris atau lebih dan satu kolom atau lebih. Fasilitas *crosstab* pada SPSS bisa sekedar menampilkan kaitan antara dua atau lebih variabel, sampai dengan menghitung apakah ada hubungan antara baris dengan kolom.

Ciri penggunaan *crosstab* adalah data input yang berskala nominal atau ordinal, seperti tabulasi antara gender seseorang dengan tingkat pendidikan orang tersebut, pekerjaan seseorang dengan sikap orang tersebut dengan suatu produk tertentu, dan lainnya (Rangkuti, 2001). Sebenarnya data metrik (interval atau rasio) secara prinsip juga bisa dilakukan *crosstab*. Hanya pada data metrik, karena ada kemungkinan data sangat bervariasi –seperti panjang 1,2 meter dengan 1,3 meter adalah berbeda dan harus

dibuatkan dua kolom – maka bisa terjadi jumlah baris atau kolom menjadi demikian banyak dan malah tidak efektif untuk mendeskripsikan data.

METODE PENELITIAN

Langkah-langkah yang ditempuh dalam melakukan penelitian ini adalah dengan melakukan analisa *crosstab* dan *multidimensionalscalling* serta menganalisa strategi pemasaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis *Crosstab*/Ketergantungan dan Manova

- **Rumah Makan**

Tabel 1. Kesimpulan Hasil Analisis *Crosstab* Rumah Makan

Latar belakang Konsumen	Kelompok A	Kelompok B
Jenis kelamin	Wanita	Wanita
Usia	21-30 tahun	21-30 tahun
Status	Berkeluarga	Berkeluarga
Pendidikan terakhir	Perguruan Tinggi	Perguruan Tinggi
Pekerjaan	Wiraswasta	Wiraswasta
Pengeluaran rata-rata anda per bulan	Rp. 1.000.001 – Rp. 3.000.000	Rp. 3.000.001 – Rp. 5.000.000
Rumah makan apa yang paling sering anda berlangganan	Rumah makan Sari	Rumah makan Tambak Bayan
Bersama siapa mengunjungi rumah makan	Keluarga	Keluarga
Saat mengunjungi rumah makan	Siang	Siang
Tertarik untuk mencoba	Pasti	Pasti

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 2. Kesimpulan Hasil Analisis Manova Perbandingan antar Kepentingan Responden Rumah Makan

No	Variabel	Kelompok A	Kelompok B
1	Menu yang ditawarkan beranekaragam	4.054	4.15
2	Harga makanan dan minuman sesuai dengan porsinya	4.162	3.841
3	Citarasa makanannya nikmat	4.216	3.867
4	Kualitas makanan terjamin	4.108	3.726
5	Cara penyajian makanan menarik	4.081	3.912
6	Sikap pelayan ramah dan sopan	3.757	3.584
7	Pelayan cepat dalam menangani pelanggan	3.595	3.345
8	Pakaian pelayan bersih dan rapi	3.784	3.504
9	Suasana Rumah Makan nyaman	3.757	3.611
10	Interior dan eksterior Rumah Makan menarik	3.757	3.602
11	Kebersihan Rumah Makan terjamin	3.865	3.319

12	Lokasi Rumah Makan jelas dan mudah dicapai	3.919	3.301
13	Adanya spesial menu pada hari-hari khusus	4.027	3.336
14	Fasilitas (WC, tempat cuci tangan, meja, kursi,perlengkapan makan) bersih	4.000	3.522
15	Area parkir luas dan aman	3.784	3.496
16	Promosi menarik dan mudah dimengerti	4.108	3.805
17	Kasir yang teliti	4.081	3.832
18	Keluhan ditanggapi dengan serius dan cepat	3.946	3.593

Sumber: Hasil Pengolahan Data

- **Katering**

Tabel 3. Kesimpulan Hasil Analisis Crosstab Katering

Latar belakang Konsumen	Kelompok A	Kelompok B
Jenis kelamin	Wanita	Wanita
Usia	21-30 tahun	21-30 tahun
Status	Berkeluarga	Berkeluarga
Pendidikan terakhir	SMP	Perguruan Tinggi
Pekerjaan	Pegawai Negeri/Swasta	Ibu Rumah Tangga
Di Surabaya anda tinggal di	Rumah sendiri	Rumah sendiri
Pengeluaran rata-rata anda per bulan	Rp. 3.000.001 – Rp. 5.000.000	Rp. 1.000.001 – Rp. 3.000.000
Jumlah anggota keluarga yang makan katering	1-3 orang	1-3 orang
Darimana mendapat informasi pertama kali tentang katering	Brosur	Tetangga/teman/kerabat
Yang paling sering anda berlangganan	Katering Glory	Katering Ny Robby
Berapa lama anda berlangganan	1-3 bulan	4-7 bulan
Merasa puas selama berlangganan dengan katering tersebut	Puas	Biasa
Tertarik untuk mencobanya	Pasti	Mungkin

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 4. Kesimpulan Hasil Analisis Manova Perbandingan antar Responden Konsumen Katering

No	Variabel	Kelompok A	Kelompok B
1	Kualitas makanan terjamin	4.286	3.598
2	Menu masakan bervariasi	3.857	3.336
3	Rasa makanan sesuai dengan selera anda	3.964	3.377
4	Porsi makanan sesuai dengan harapan anda	3.821	3.246
5	Harga makanan sesuai dengan harapan anda	3.679	3.180
6	Kebersihan makanan terjaga	3.679	3.287
7	Pengemasan makanan menarik	3.500	3.041
8	Waktu pengiriman makanan tepat waktu	3.643	3.303
9	Daftar menu makanan mudah diperoleh	3.607	3.049
10	Tanggap dalam menyelesaikan complain anda	3.571	3.033

11	Selalu menyediakan waktu untuk anda dalam menyampaikan rasa ketidakpuasan anda	3.500	2.877
12	Menyediakan bonus untuk pelanggan yang merekomendasikan katering pada orang lain	3.750	3.352

Sumber: Hasil Pengolahan Data

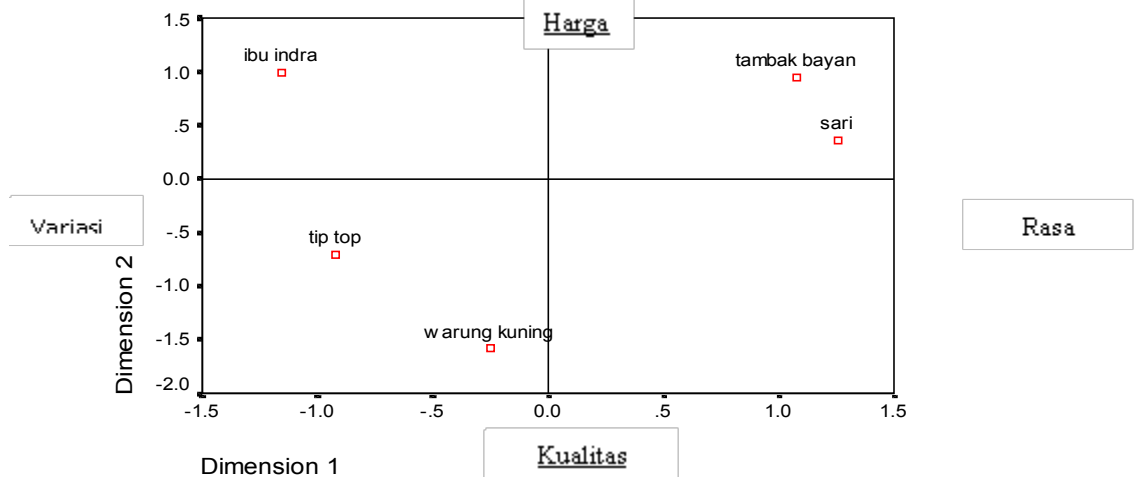
Pengolahan Dan Analisis Multidimensional Scaling

Pengolahan Dan Analisis Multidimensional Scaling Rumah Makan

Pengolahan data dengan uji *Multidimensional Scalling* dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis persepsi dan preferensi dari konsumen yaitu menggambarkan posisi rumah makan satu dengan yang lainnya berdasarkan kemiripan variabel-variabel dengan menggunakan grafik. Gambar 2 dibawah ini adalah peta persaingan menurut konsumen terhadap 5 (lima) macam rumah makan dan alasan yang diletakkan berdasarkan *crosstabulasi* antara alasan dari tabel Multidimensional Scaling dengan mengambil mayoritas skala ketidak miripan dengan mayoritas alasannya.

Derived Stimulus Configuration

Individual differences (weighted) Euclidean dist

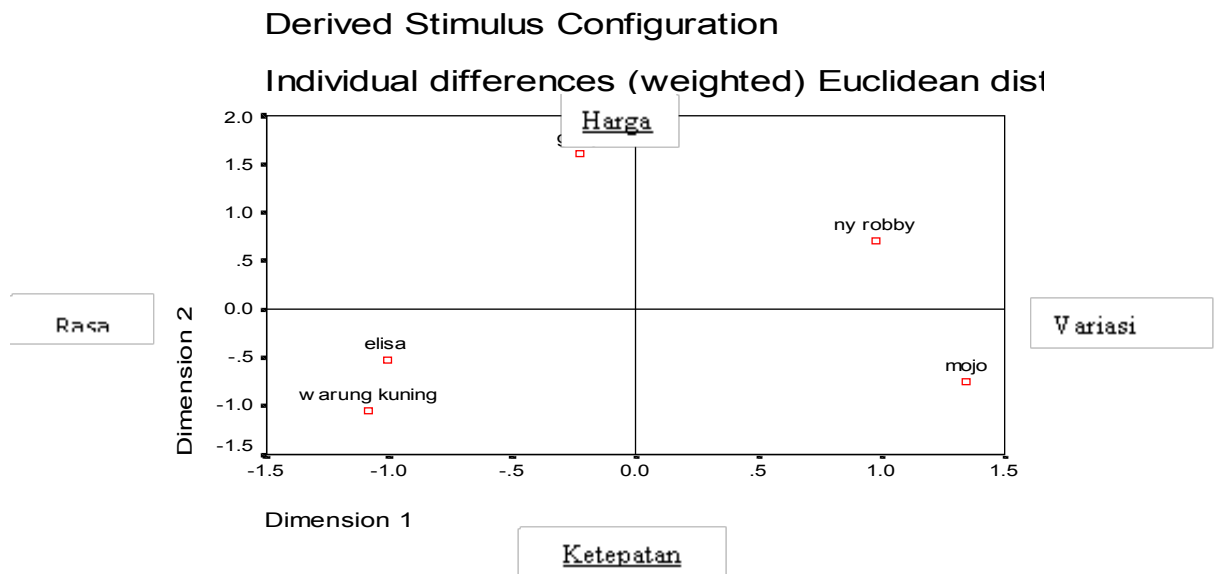


Gambar 2 Hasil Pengolahan Metode MDS Untuk Rumah Makan

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Pengolahan Dan Analisis Multidimensional Scaling Katering

Pengolahan data dengan uji *Multidimensional Scalling* dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis persepsi dan preferensi dari konsumen yaitu menggambarkan posisi katering satu dengan yang lainnya berdasarkan kemiripan variabel-variabel dengan menggunakan grafik. Gambar 3 dibawah ini adalah peta persaingan menurut konsumen terhadap 5 (lima) macam katering dan alasan yang diletakkan berdasarkan *crosstabulasi* antara alasan dari tabel Multidimensional Scaling dengan mengambil mayoritas skala ketidak miripan dengan mayoritas alasannya.



Gambar 3. Gambar Hasil Pengolahan Metode MD Analisis Perbaikan Strategi Pemasaran dengan Menggunakan Bauran Pemasaran

Product Elements

Dari hasil penelitian terhadap variabel kepentingan, variasi menu menempati ranking pertama. Sedangkan variasi menu pada rumah makan Warung Kuning berada di ranking kelima (9.09%) bila dibandingkan pesaing yang lain, karena itu perlu dilakukan perbaikan pada variabel variasi menu. Untuk variasi menu posisi terunggul terletak pada rumah makan Ibu Indra (27.27%). Rumah makan Warung Kuning dapat memperbaiki dengan cara membandingkan variasi menu rumah makan Warung Kuning dengan rumah makan Ibu Indra.

Place and Time

Variabel suasana rumah makan juga termasuk dalam *place and time* dan juga merupakan variabel yang harus dipertimbangkan, sedangkan posisi rumah makan Warung Kuning untuk variabel suasana berada di urutan kelima (11.77%) dibanding rumah makan yang lain. Suasana termasuk dalam salah satu karakteristik *intangibility* pada jasa. Suasana dapat dilihat dari bagaimana desain interior (meja kursi, peralatan makan, tata letak ruangan, musik) dan eksterior (tata bangunan, tampilan bangunan). Karena rumah makan Warung Kuning memosisikan sebagai rumah makan keluarga maka suasana yang ditampilkan pun adalah suasana kekeluargaan. Pada variabel suasana, rumah makan Ibu Indra menduduki peringkat terunggul (26.47%) dibandingkan rumah makan lainnya.

Process

Selama ini rumah makan Warung Kuning melakukan proses tersebut tanpa *space* dan *sequence* yang efektif. Karena itu pihak rumah makan perlu mulai menempatkan bahan baku siap olah ditempat yang dekat dengan pengolahan masakan, sehingga pegawai yang memasak tidak perlu berjalan kesana kemari dan mencari-cari saat proses memasak dilakukan, yang beresiko pada tidak maksimalnya pada hasil masakan, selain itu *space* yang disediakan untuk memasak dan melakukan penyajian makanan untuk selanjutnya disajikan ke konsumen tidak boleh dicampur karena akan berakibat pada terganggunya masing-masing kegiatan dan tidak cukupnya ruang yang tersedia untuk

melakukan kegiatan secara maksimal. Penyajian makanan sebaiknya dilakukan setelah pengecekan terhadap makanan dan kesesuaian menu terhadap pesanan konsumen, sehingga tidak terjadi ketidaksesuaian atau kesalahan yang rentan menimbulkan ketidakpuasan pada konsumen.

Productivity and Quality

Dari hasil analisis tingkat kepentingan rasa makanan menduduki peringkat ketiga. Hal ini juga mempengaruhi konsumen untuk tertarik pada rumah makan baru dan juga mempengaruhi perilaku konsumen rumah makan. Variabel rasa pada rumah makan Warung Kuning berada pada urutan kelima (8.87%) diantara pesaing, karena itu perlu lebih memperhatikan adanya perbaikan cita rasa makanan dan minuman yang disajikan agar rasa makanan lebih enak lagi. Di urutan teratas pada variabel rasa adalah rumah makan Tambak Bayan (37.90%).

People

Pihak rumah makan perlu juga membekali karyawannya tentang cara bersikap dan melakukan pelayanan terhadap pelanggan karena ada kalanya mereka harus berhadapan langsung pula dengan pelanggan, misalnya saja saat karyawan mengantarkan makanan dan pelanggan hendak menanyakan maupun menyampaikan sesuatu.

Kualitas pelayanan termasuk dalam karakteristik *inseparability* dalam jasa, karenanya salah satu cara memperbaiki kualitas pelayanan adalah melalui perekrutan karyawan melalui seleksi yang lebih baik serta training karyawan. Dari sini diharapkan karyawan yang didapatkan benar-benar mengerti bagaimana cara melayani konsumen dengan baik dan benar, agar konsumen merasa puas selama berkunjung di rumah makan Warung Kuning.

Kualitas pelayanan pada analisis deskriptif data variabel kepentingan juga merupakan bagian yang terpenting. Pada rumah makan Warung Kuning variabel kualitas pelayanan ini perlu untuk diperbaiki. Diantara rumah makan yang lain posisi rumah makan Warung Kuning untuk variabel kualitas pelayanan berada di urutan ketiga (18.03%). Sedangkan posisi terunggul pada rumah makan Tambak Bayan (29.51%).

Promotion and Education

Cara yang paling sesuai dengan kondisi rumah makan adalah membagikan brosur menarik yang menggugah rasa ingin tahu pembaca selain itu juga membuat spanduk atau bisa juga melalui papan reklame sehingga mereka terdorong untuk mencoba berkunjung di rumah makan Warung Kuning.

Physical Evidence

Dari hasil analisis tingkat kepentingan kebersihan merupakan variabel yang penting. Hal ini juga mempengaruhi konsumen untuk tertarik pada rumah makan baru dan juga mempengaruhi perilaku konsumen rumah makan. Variabel kebersihan pada rumah makan Warung Kuning berada pada urutan kelima (4.72%) diantara pesaing, hal ini perlu mendapat perhatian yang lebih karena jika kebersihan tidak terjaga maka konsumen akan malas untuk berkunjung lagi di rumah makan Warung Kuning. Di urutan teratas pada variabel kebersihan adalah rumah makan Sari (28.57%).

Price and Other Cost of Service

Harga juga termasuk salah satu dari enam variabel terpenting. Posisi rumah makan Warung Kuning berdasarkan keunggulan tiap-tiap rumah makan berada di peringkat keempat dibandingkan rumah makan pesaing (18.18%). Penentuan harga

dimasa mendatang tidak lagi ditentukan menurut keinginan pemilik untuk mendapatkan *margin* tertentu. Keuntungan tidak lagi ditentukan secara internal tapi justru ditentukan dari luar sehingga penentuan harga pun tergantung faktor eksternal, yaitu tergantung pada nilai ekonomis produk dimata pelanggan (*economic value to customer / EVC*). Jika EVC lebih besar dari harga yang ditawarkan, pelanggan akan merasa bahwa harga tersebut murah dan karena itu kemungkinan untuk membeli semakin besar. Karena itu sebelum menetapkan harga, perusahaan perlu memprediksi berapa EVC pelanggan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

- Pada umumnya perilaku konsumen dalam mengunjungi rumah makan di kota Surabaya saat ini adalah suka berpindah-pindah dan cenderung tertarik apabila ada rumah makan baru.
- Untuk meningkatkan penjualan pada rumah makan Warung Kuning perlu diadakan perbaikan pada variabel tertentu berdasarkan situasi pasar saat ini. Adapun variabel yang perlu untuk diadakan perbaikan adalah kebersihan, suasana, fasilitas dan rasa.
- Pada umumnya perilaku konsumen dalam berlangganan di kota Surabaya saat ini adalah suka berpindah-pindah dan cenderung tertarik apabila ada baru.
- Untuk meningkatkan penjualan pada Warung Kuning perlu diadakan perbaikan pada variabel tertentu berdasarkan situasi pasar saat ini. Adapun yang perlu untuk diadakan perbaikan adalah pelayanan, kebersihan, suasana, dan rasa.

Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan kepada Warung Kuning sebagai dasar pertimbangan perbaikan di masa yang akan datang, antara lain :

1. Dari hasil *Multidimensional Scalling* Warung Kuning mempunyai kualitas pelayanan yang lebih baik dari Ibu Indra, oleh karena itu pihak rumah makan berusaha untuk mempertahankan dan meningkatkan kualitas layanannya. Dalam hal rasa, kalah jika dibandingkan dengan Tambak Bayan dan TipTop. Oleh karena itu harus memperbaiki rasa makanan agar lebih enak. Dalam hal harga, Warung Kuning lebih murah jika dibandingkan dengan Sari.
2. Dari hasil *Multidimensional Scalling* Warung Kuning kalah dalam hal rasa jika dibandingkan dengan Glory dan Ny Robby dan Mojo, oleh karena itu harus meningkatkan rasa makanan agar sejajar dengan katering lainnya dan dalam hal ketepatan waktu kirim ada kesamaan jika dibandingkan dengan Elisa.
3. Selain itu rumah makan dapat memasang iklan di media-media cetak, untuk mengenalkan rumah makan dan katering Warung Kuning yang telah diperbaharui. Dan mengenalkan kepada konsumen baru akan keberadaan rumah makan dan katering Warung Kuning.

DAFTAR PUSTAKA

- AlHawary al. 2009. The Impact of Core Competencies on Competitive Advantage: Strategic Challenge. International Bulletin of Business Administration ISSN: 1451-243X Issue 6 (2009)
- Chang al. 2007. Multiple regression models for the lower heating value of municipal solid waste in Taiwan. Journal of Environmental Management 85 (2007) 891–

899. doi:10.1016.

- Njuguna al. 2009. Strategic Positioning For Sustainable Competitive Advantage: an Organizational Learning Approach. KCA Journal Of Business Management: Vol. 2, Issue 1.
- Majeed, S. 2011. The Impact of Competitive Advantage on Organizational Performance. European Journal of Business and Management. ISSN 2222-1905. Vol 3, No.4, 2011
- Paul E.Green, Yoram Wind, 2006, *Market Research and Modeling: Progress and Prospects*, Springer
- Robert Christie Mill, 2006, *Restaurant Management: Customers, Operations, and Employees (3rd Edition)*, Prentice Hall

EFISIENSI RELATIF
DENGAN METODE *DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA)*
(STUDI KASUS : Bank BRI Syariah DI JAWA)

Enny Ariyani
Prodi Teknik Industri FTI-UPNV Jawa Timur

ABSTRAK

Permasalahan dalam penelitian ini bahwa Bank BRI Syariah belum melakukan pemeriksaan terhadap unit-unit kerjanya apakah operasinya sudah efisien ataukah belum. Pencapaian yang telah diraih oleh Bank BRI Syariah masih dirasa kurang jika dibandingkan dengan bank-bank yang ada di Indonesia diantaranya tingkat dana pihak ketiga, tingkat pendapatan bank, tingkat keuntungan bank yang belum optimal.

Obyek penelitian adalah Bank BRI Syariah di Jawa meliputi Jumlah Nasabah, Tingkat Dana Pihak Ketiga, Tingkat Pendapatan Bank, Tingkat Pembiayaan Bank, Tingkat Keuntungan Bank, LDR (Loan to Deposit Ratio)

Pengumpulan data diperoleh dari dokumen Bank BRI Syariah Pusat Jakarta, Pengolah data dan analisis data menggunakan Data Envelopment Analysis, dengan metode ini akan diketahui mana unit-unit yang tidak efisien yaitu meminimalkan penggunaan input dan memaksimalkan output yang didapat.

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat 9 (Sembilan) Bank BRI Syariah yang efisien yaitu Bank BRI Syariah Mapang, Bogor, Cirebon, Cianjur, Bandung, Solo, Kediri, Surabaya, dan Malang serta Bank BRI Syariah yang inefisien adalah Bank BRI Syariah Serang, Semarang dan Yogyakarta. Dalam perbaikan produktivitas pada Bank BRI Syariah yang inefisien diusulkan rencana perbaikan produktivitas pada DMU inefisien untuk Bank BRI Syariah Serang maka perlu mengurangi tingkat NPF sebesar 3,27% dan meningkatkan tingkat keuntungan bank sebesar 100% ; Bank BRI Syariah Semarang perlu meningkatkan tingkat pendapatan bank sebesar 57,41% dan meningkatkan tingkat keuntungan bank sebesar 22,66% dan Bank BRI Syariah Yogyakarta perlu mengurangi tingkat NPF sebesar 15,17% dan meningkatkan tingkat pendapatan bank sebesar 34,09%.

Kata Kunci: DEA (*Data Envelopment Analysis*), efisiensi relatif, produktivitas.

PENDAHULUAN

Perkembangan sektor perbankan saat ini mempengaruhi perubahan cara pandang para pelaku dunia perbankan. Mereka mulai memperhitungkan bagaimana cara menjalankan bisnis bank yang paling efisien, yaitu bagaimana menggunakan *input* sehemat mungkin untuk menghasilkan *output* yang sesuai atau bahkan melebihi target yang telah ditetapkan. Seiring semakin banyaknya didirikan bank-bank baru, secara tidak langsung juga membuat semakin ketatnya persaingan antar bank dalam mewujudkan dan mempertahankan visi dan misinya.

Kebijakan dalam perbaikan produktivitas memerlukan penelitian mengenai tingkat efisiensi sistem pelayanan yang dijalankan perusahaan. Tingkat efisiensi dari sistem pelayanan dapat diukur dengan mengetahui faktor input maupun output yang ada, sehingga akan diketahui seberapa efisien perusahaan menggunakan sejumlah input yang ada dalam mencapai target standar perusahaan.

Saat ini kebanyakan perusahaan dalam mengukur efisiensi hanya menitikberatkan pada hal umum saja (masih digunakan penilaian efisiensi berdasarkan *single input* dan *single output*), seperti besarnya keuntungan dibandingkan dengan biaya yang telah dikeluarkan, sehingga tidak akan didapatkan penjelasan yang lebih mendetail mengenai faktor-faktor terlibat dalam pencapaian *output* perusahaan.

Bank BRI Syariah merupakan perusahaan yang bergerak di dunia perbankan Indonesia. Dalam perkembangan yang pesat Bank BRI Syariah dituntut untuk lebih efisien dan efektif didalam pengelolaan semua *asset* yang dimiliki tanpa mengabaikan prinsip-prinsip universal perbankan yang dapat memberikan pelayanan secara menyeluruh. Efisiensi mengarah pada ketepatan atau kesesuaian pengeluaran output dengan input yang diharapkan. Dalam hal ini, Bank BRI Syariah harus melakukan pemeriksaan terhadap unit-unit kerjanya apakah operasinya sudah efisien ataukah belum. Pencapaian yang telah diraih oleh Bank BRI Syariah masih dirasa kurang jika dibandingkan dengan bank-bank yang ada di Indonesia. Jumlah nasabah dan kreditur yang kurang, biaya operasional yang mahal dan masalah lainnya dapat menjadi kendala dalam perkembangan Bank BRI Syariah di masa mendatang.

Dengan adanya masalah tersebut maka dilakukan penelitian dengan metode DEA. DEA merupakan salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam pengukuran efisiensi perusahaan dengan kelebihan yaitu mengakomodasikan banyak input maupun output dalam banyak dimensi, sehingga akan didapatkan suatu pengukuran efisiensi yang lebih akurat sebagai langkah awal dalam meningkatkan produktivitas bank. Dengan metode ini akan diharapkan dapat diketahui unit-unit yang tidak efisien dalam operasinya dan selanjutnya akan ditentukan langkah perbaikan. Langkah-langkah perbaikan tersebut dilakukan dengan penetapan target output input guna meningkatkan performance dari unit yang tidak efisien.

Tinjauan Pustaka **Konsep Efisiensi Relatif**

Menurut CJ O'Donnell, 2005, Istilah efisiensi berasal dari bidang teknik yang dipakai untuk menunjukkan rasio antara keluaran (*output*) suatu sistem terhadap masukan (*input*) sistem tersebut. Pengukuran-pengukuran dalam ilmu eksak tersebut selalu berpedoman pada suatu situasi ideal dimana kuantitas output dihasilkan sama persis dengan kuantitas input yang diberikan atau rasionya tepat sama dengan 1 (satu). Efisiensi dalam situasi yang ideal ini disebut efisiensi ideal (absolut) yang nilainya selalu 100%, sedangkan efisiensi pada keadaan tak ideal (normal) biasa lebih kecil dari itu. Jadi

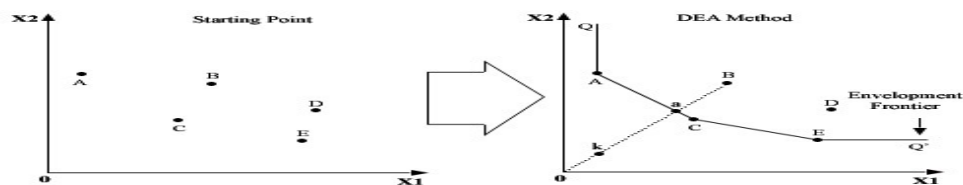
dengan merujuk pada efisiensi ideal, maka efisiensi suatu obyek kemampuannya dalam kondisi normal dibandingkan kondisi ideal.

Hal diatas hanya berlaku untuk sistem yang pasti, seperti mesin, dimana kondisi ideal dapat ditentukan berdasarkan asumsi-asumsi teoritis. Namun untuk sistem yang tidak dapat ditentukan kondisi idealnya, yaitu sistem yang besar dan kompleks dimana hubungan antara variabel tidak diketahui dengan pasti atau terlalu sulit diukur, misalnya organisasi, maka cara diatas tidak dapat diterapkan lagi.

Untuk mengatasi hal tersebut maka digunakan efisiensi relatif, yaitu efisiensi suatu obyek diukur relatif terhadap efisiensi obyek-obyek yang sejenis.

Pengukuran efisiensi relatif

Pembahasan tentang pengukuran efisiensi relatif bermula dari sebuah konsep yang dikembangkan oleh Michael James Farrel (1962) yang menjelaskan bahwa sebuah garis batas produksi (*production frontier*) adalah sebuah hubungan teknologi yang menggambarkan output maksimum yang dihasilkan oleh sebuah perusahaan yang efisien dari berbagai penggunaan kombinasi input berbagai periode.



Gambar 1 Grafik efisiensi Frontier dari 2 Input Starting Point Bank
Sumber: K tone et al . (2007)

$$Efisiensi = \frac{Output}{Input}$$

Terdapat peningkatan dalam pengukuran dan perbandingan efisiensi suatu unit organisasi yang sama. Pengukuran efisiensi sederhana (rasio efisiensi) yang sering digunakan didefinisikan sebagai berikut :

Rasio efisiensi diatas lebih banyak digunakan ketika sebuah unit atau proses memiliki satu input dan satu output. Namun, dalam kenyataannya, sebuah proses atau unit organisasi memiliki berbagai input dan output yang beragam (*incommensurate*). Banker, R. D., Charnes, A., Cooper, W. W. (2005).

Data Envelopment Analysis (DEA)

K tone et al (2007) memperkenalkan *Data Envelopment Analysis* (DEA) yang diaplikasikan untuk mengukur efisiensi institusi pendidikan. DEA merupakan teknik dengan dasar program linier untuk mengukur performansi relatif dari unit–unit organisasi dengan *multi input* dan *multi output* yang menunjukkan perbandingan antara unit– unit organisasi tersebut. Menurut Chorney, Cooper dan Rhodes (CCR), setiap unit memiliki nilai input dan output yang berbeda sehingga penentuan bobotnya pun seharusnya berbeda. Dengan pemahaman ini, maka efisiensi dari unit jo dapat ditentukan sebagai solusi dari permasalahan berikut :

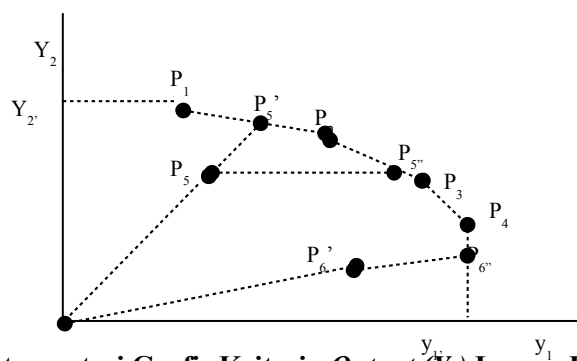
Maksimumkan efisiensi unit jo ; Dengan batasan bahwa efisiensi semua unit ≤ 1

Interpretasi Grafis Model DEA

Menurut CJ O'Donnell (2005) DEa membedakan unit yang efisien dengan unit yang tidak efisien berdasarkan posisinya terhadap fungsi produksi yang dibentuk oleh kumpulan unit yang efisien, disebut garis efisiensi (*efisiensi frontier*). Unit yang berada

pada garis batas efisiensi memberikan ketidakefisienan relative dari unit yang berada pada garis tersebut.

Gambar 2.3 menunjukkan kumpulan unit P_1, P_2, \dots, P_6 , yang tiap unitnya menggunakan satu sumber daya dengan jumlah yang sama untuk memproduksi sejumlah *output*, yaitu y_1 dan y_2 , dengan jumlah yang berbeda. Untuk *input* yang sama, unit yang memproduksi *output* yang lebih banyak merupakan unit yang efisien. DEA mengidentifikasi unit P_1, P_2, P_3 dan P_4 efisien dan membentuk sebuah 'tutup' (yang disebut garis batas efisien) pada unit P_5 dan P_6 yang terdapat dibawah dan diidentifikasi sebagai unit yang tidak efisien. Garis batas efisien dihubungkan dengan garis sumbu oleh P_1Y_2' , dan P_4Y_1' untuk menutup kumpulan data.

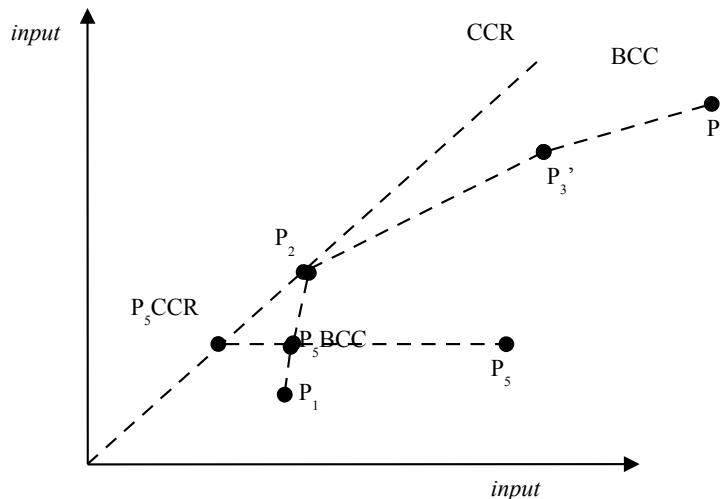


Gambar 2 interpretasi Grafis Kriteria $Output (Y_1)$ Lawan Kriteria $Output$ Lain (CJ O'Donnell. (2005).)

Untuk unit P_5 , *peer group* terdiri dari unit P_1 dan P_2 dan target untuk unit P_5 adalah P_5' . target ini dicapai dengan peningkatan yang proposional ada *output-output* dari unit P_5 . tentu saja terdapat target lain yang mungkin dicapai unit P_5 , misalnya jika *output* Y_2 untuk alasan tertentu tidak dapat ditingkatkan maka target untuk unit P_5 adalah P_5'' yang hanya meningkatkan *output* Y_1 . untuk unit P_6 , peningkatan yang proposional pada kedua *output* menjadikan target pada P_6' . Namun P_6' terlihat didominasi oleh P_4 , yang menghasilkan jumlah yang sama pada *output* Y_1 , namun lebih banyak pada *output* Y_2 . dalam masalah ini, peningkatan yang proposional terhadap kedua *output* harus ditambah peningkatan lebih lanjut untuk *output* Y_2 sebagai target untuk mencapai efisiensi. Banker, R. D., Charnes, A., Cooper, W. W. (1984).

Gambar 2 mengilustrasikan model CCR dan BCC, dimana sumbu y sebagai nilai V dan sumbu x sebagai nilai *input*. Unit. P_1, P_2, P_3, P_4 dan P_5 mempresentasikan performansi dari organisasi. Garis BCC yang berhubungan dengan unit P_1, P_2, P_3 dan P_4 merepresentasikan pengembangan *frontier* dengan menggunakan model DEA BCC dimana unit-unit tersebut memiliki rasio *output-input* yang efisien sebesar 1.

Gambar 2 dan 3 menunjukkan interpretasi grafis model DEA. DMU yang memiliki efisiensi lebih rendah dibanding DMU yang lain akan terlingkupi (*envelope*). Dari kondisi ini munculah istilah *peer* DMU, yaitu DMU yang dijadikan acuan DMU terlingkupi untuk meningkatkan efisiensinya



Gambar 3 Interpretasi Grafis Kriteria *Input* Lawan Kriteria *output* (Sumber : K tone , 2007)

Model Matematis DEA

Menurut K tone et al (2007), *Data Envelopment Analysis* (DEA) menggunakan persamaan matematis untuk melakukan evaluasi dari efisiensi relatif dari hasil yang dicapai manajemen, tanpa memandang bagaimana perencanaan maupun pelaksanaannya. Persamaan matematis dalam hal ini digunakan sebagai alat untuk pengendalian dan evaluasi dari pencapaian masa lalu untuk perencanaan masa datang.

DEA dikembangkan sebagai perluasan dari metode rasio klasik untuk efisiensi. DEA menentukan rasio max untuk tiap DMU dari jumlah output yang diberi bobot terhadap jumlah input yang diberi bobot, dengan bobot ditentukan oleh model.

Ada dua dasar model DEA yang dikembangkan oleh para ahli :

1. K Tone et al (2007) menggunakan teknik *multiple output* dan *multiple input*, *Constant Return to Scale* (CRS) dan pengembangan CRS model.
2. KW Wöber (2007) memperkenalkan model *Variabel Return to Scale* (VRS)

Model Constant Return to Scale (CRS)

Model CRS berasumsi bahwa setiap DMU telah beroperasi pada skala optimal (Charnes, Cooper dan Rhodes, 1978).

$$\begin{aligned}
 \text{Max } h_k &= \sum_r u_r y_{rk} \\
 \sum_r u_r y_{rj} - \sum_i v_i x_{ij} &\leq 0 \text{ s.t. } \sum_i v_i x_{ik} = 1 \\
 u_r, v_i &\geq \epsilon \dots\dots\dots (2.1)
 \end{aligned}$$

Model Variable Return to Scale (VRS)

Persamaan dual model VRs berorientasi *input*

$$\begin{aligned}
 \text{Minimumkan } Z_k &= \theta_k - \epsilon \left(\sum_r s_r^+ + \sum_i s_i^- \right) \\
 \text{St : } -Y_{rk} + \sum_j Y_{rj} \lambda_j - s_r^+ &= 0 \\
 \theta_k X_{ik} - s_i^- - \sum_j X_{ij} \lambda_j &= 0 \\
 \sum_j \lambda_j &= 1 \qquad \qquad \qquad \lambda_j, s_r^+, s_i^- \geq 0
 \end{aligned}$$

Penetapan Target

DEA tidak hanya mengidentifikasi unit tidak efisien, tetapi juga derajat ketidakefisiennya. Analisa ini menjelaskan bagaimana unit yang tidak efisien agar menjadi efisien. Bagian ini membahas kasus dimana suatu DMU menginginkan target yang akan memaksimalkan salah satu tingkat *output* atau meminimasi salah satu tingkat *input*.

Analisa Faktor

Analisa faktor banyak dipakai dalam penelitian untuk menyederhanakan hubungan-hubungan yang kompleks dan bermacam-macam antara beberapa variabel penelitian. Dengan analisa faktor, Variabel-variabel penelitian dapat dikelompokkan menjadi beberapa faktor dengan jumlah yang lebih kecil. Dasar pengelompokan tersebut adalah korelasi antara variabel yang membentuk satu faktor. (Santoso, 2002).

Sampling Distribution Test

pada proses ini *peer group* dari unit yang tidak efisien diperlukan metode yang dapat membantu dalam pengelompokan dari unit-unit yang memiliki karakteristik yang sama adalah *sampling distribution test*. Metode yang digunakan untuk *sampling distribution test* ini adalah *Hierarchical Cluster Analysis* (HCA). Konsep dasar dari HCA adalah proses *clustering* dengan menggunakan hirarki didasari dengan konsep '*treelike structure*'. (Santoso, 2002).

Identifikasi Operasi Yang Efisien

K toneet al (2007) dalam penelitian Green, Doylen, dan Cook (1996), menyarankan bahwa setiap kandidat DMU yang akan diranking dapat memberikan bobotnya untuk memaksimalkan keinginannya terbatas pada beberapa konstrain dan beberapa kandidat. Batas kelayakan CK (*desireability frontier*) meliputi kandidat yang menginginkan nilai 1, dimana nilai ini analog dengan *efficiency frontier* untuk DMU dalam DEA.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan penerapan pengukuran tingkat efisiensi dan optimasi pemecahan efisiensi serta memberi rujukan rencana perbaikan untuk kantor cabang yang tidak efisien. Variabel penelitian, meliputi :

Variabel-variabel input antara lain : a. Jumlah karyawan, b. Tingkat NPF (*Non Performing Financing*). Variabel-variabel output antara lain : a. Jumlah Nasabah, b. Tingkat Dana Pihak Ketiga, c. Tingkat Pendapatan Bank, d. Tingkat Pembiayaan Bank, e. Tingkat Keuntungan Bank, f. LDR (*Loan to Deposit Ratio*)

Populasi penelitian adalah Kantor cabang (DMUs) BRI Syariah Sejava, sedangkan sampel penelitian adalah 12 unit, antara lain: Kantor cabang Mampang, Serang, Bogor, Cirebon, Cianjur, Bandung, Semarang, Yogyakarta, Solo, Kediri, Surabaya dan Malang . Analisa Faktor dalam tahap penentuan kelayakan dari seluruh faktor yang telah *degenerate* sebelumnya dengan menggunakan *uji Barlett* dan *KMO (Kaiser Meyer Olkin)*. Model matematis DEA yang akan digunakan untuk penelitian kali ini adalah *DEA CCR* dan *DEA VRS*. Persamaan yang akan dipakai adalah *DEA* dengan *output oriented*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Klasifikasi Decision Making Unit (DMU)

Tabel Klasifikasi *Decision Making Unit* (DMU)

Kantor Cabang	<i>Decision Making Unit</i> (DMU)
Mapang	1
Serang	2
Bogor	3
Cirebon	4
Cianjur	5
Bandung	6
Semarang	7
Yogyakarta	8
Solo	9
Kediri	10
Surabaya	11
Malang	12

Sumber: data diolah

Identifikasi variabel yang digunakan

Tabel Variabel–variabel yang Digunakan

No.	Variabel
1	Jumlah Karyawan (Orang)
2	Tingkat NPF (<i>Non Performing Financing</i>) (%)
3	Jumlah Nasabah (Orang)
4	Tingkat Dana Pihak Ketiga (%)
5	Tingkat Pendapatan Bank (%)
6	Tingkat Pembiayaan Bank (%)
7	Tingkat Keuntungan Bank (%)
8	LDR (<i>Loan to Deposit Ratio</i>)(%)

Sumber :Data diolah

Tabel 3 Data Input-Output Bank BRI Syariah di Pulau Jawa

No	Kantor Cabang	Input		Output					
		Jumlah Karyawan (Orang)	Tingkat NPF (%)	Jumlah Nasabah (Orang)	Dana Pihak Ketiga (%)	Tingkat Pendapatan Bank (%)	Tingkat Keuntungan Bank (%)	LDR (%)	Tingkat Pembiayaan Bank (%)
1	Mapang	20	0,71	1.260	114,70	13,75	,00	74,14	85,04
2	Serang	19	18,93	1.007	86,39	15,17	,00	55,51	47,60
3	Bogor	19	,00	1.179	28,30	63,46	224,00	376,89	166,6
4	Cirebon	20	2,73	1.127	25,40	2,22	143,90	275,43	69,96

5	Cianjur	19	,00	1.045	41,00	79,24	289,91	196,24	80,46
6	Bandung	20	5,69	1.153	53,02	19,25	90,57	112,01	59,38
7	Semarang	18	0,32	1.087	57,56	4,93	53,19	103,04	59,31
8	Yogyakarta	18	4,14	1.007	78,24	1,54	11,94	96,17	75,5
9	Solo	16	,00	711	31,32	62,93	207,42	249,26	78,07
10	Kediri	17	,00	784	21,68	86,23	135,14	155,07	33,62
11	Surabaya	18	0,71	1.139	32,90	15,86	,00	118,72	39,06
12	Malang	18	0,58	1.157	42,11	2,92	1046,67	183,89	77,44

Sumber: Data diolah

Pengolahan Data

Analisa Korelasi

Analisa korelasi dengan menggunakan uji korelasi variabel dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabel, dimana suatu variabel tersebut dapat memiliki nilai yang tergantung dari variabel yang lain sehingga variabel tersebut dapat diwakilkan.

Tabel 4 Faktor *Input* Dan *Output* Yang Dapat Dianalisa Lebih Lanjut.

Variabel	Kategori
Jumlah Karyawan (Orang)	Input 1
Tingkat NPF (<i>Non Performing Financing</i>) (%)	Input 2
Tingkat Dana Pihak Ketiga (%)	Output 1
Tingkat Pendapatan Bank (%)	Output 2
Tingkat Keuntungan Bank (%)	Output 3
LDR (<i>Loan to Deposit Ratio</i>)(%)	Output 4

Sumber: Data diolah

Efisiensi Relatif DMU

Tabel 5 Nilai Efisiensi Relatif (*Technical Efficiency*) DMU

DMU	Efisiensi	Keterangan
1	1,000000	Efisien
2	0,801660	Inefisien
3	1,000000	Efisien
4	1,000000	Efisien
5	1,000000	Efisien
6	1,000000	Efisien
7	0,843770	Inefisien
8	0,901850	Inefisien
9	1,000000	Efisien
10	1,000000	Efisien
11	1,000000	Efisien
12	1,000000	Efisien

Sumber: Data diolah

Penentuan *Peer Group*

Tabel 6 *Peer Group* DMU Inefisien

DMU <i>Inefficient</i>	<i>Peer</i> DMU	Jarak <i>Eucliden</i>
DMU 2	DMU 1	1.483,5
DMU 7	DMU 6	1.736,2

DMU 8	DMU 1	2.112,0
-------	-------	---------

Sumber: Data diolah

Perhitungan Target

Perhitungan target merupakan langkah dalam menetapkan target perbaikan produktivitas yang dapat dilakukan dengan perhitungan *slack* variabel, dimana koefisien dari *slack* variabel diperoleh berdasarkan perhitungan DEA sebelumnya.

Tabel 7 Perbaikan DMU 2 (Kantor Cabang Serang)

Faktor	Nilai Aktual	DEA VRS Dual Max	Improvement (%dari Nilai Aktual)
Jumlah Karyawan	19	0	0
Tingkat NPF (<i>Non Performing Financing</i>)	18,93	0,6204	96,72
Tingkat Dana Pihak Ketiga	86,39	0	0
Tingkat Pendapatan Bank	15,17	0	0
Tingkat Keuntungan Bank	0	21,5750	100,00
LDR (<i>Loan to Deposit Ratio</i>)	55,51	0	0

Sumber: Data diolah

Tabel 8 Perbaikan DMU 7 (Kantor Cabang Semarang)

Faktor	Nilai Aktual	DEA VRS Dual Max	Improvement (%dari Nilai Aktual)
Jumlah Karyawan	18	0	0
Tingkat NPF (<i>Non Performing Financing</i>)	0,32	0	0
Tingkat Dana Pihak Ketiga	57,56	0	0
Tingkat Pendapatan Bank	4,93	33,00	85,86
Tingkat Keuntungan Bank	53,19	85,27	37,62
LDR (<i>Loan to Deposit Ratio</i>)	103,04	0	0

Sumber: Data diolah

Tabel 9 Perbaikan DMU 8 (Kantor Cabang Yogyakarta)

Faktor	Nilai Aktual	DEA VRS Dual Max	Improvement (%dari Nilai Aktual)
Jumlah Karyawan	18	0	0
Tingkat NPF (<i>Non Performing Financing</i>)	4,14	0,79	80,92
Tingkat Dana Pihak Ketiga	78,24	0	0

Tingkat Pendapatan Bank	1,54	20,57	92,51
Tingkat Keuntungan Bank	11,94	42,86	72,14
LDR (<i>Loan to Deposit Ratio</i>)	96,17	0	0

Sumber: Data diolah

PEMBAHASAN

Dari hasil perhitungan dan pengolahan data maka dapat dibahas sebagai berikut:

1. Pada spesifikasi variabel (faktor) data input-output yang dianggap layak untuk diolah lebih, sebagai berikut:
 - a. Variabel (Faktor) input, terdiri dari: Jumlah Karyawan (Orang) dan Tingkat NPF (*Non Performing Financing (%)*).
 - b. Variabel (faktor) output, terdiri dari: Tingkat Dana Pihak Ketiga (%), Tingkat Pendapatan Bank (%), Tingkat Keuntungan Bank (%), dan LDR (*Loan to Deposan Ratio*)(%)
2. DMU yang efisiensi sebesar 1, yaitu DMU 1, DMU 3, DMU 4, DMU 5, DMU 6, DMU 9, DMU 10, DMU 11, dan DMU 12, sedangkan DMU yang inefisien yaitu: DMU 2, DMU 7 dan DMU 8.
3. Pada penentuan *peer group* untuk DMU inefisien yaitu :
 - DMU 2 satu *cluster* dengan DMU 1.
 - DMU 7 satu *cluster* dengan DMU 6.
 - DMU 8 satu cluster dengan DMU 1.
4. Strategi perbaikan yang diusulkan untuk DMU inefisien,yaitu
 - a. DMU 2 (Kantor cabang Serang), dengan mengurangi Tingkat NPF sebesar 96,72% (dari nilai aktual 18,93 menjadi 0,6204), dan peningkatan Tingkat keuntungan Bank sebesar 100% (dari nilai aktual 0 menjadi 21,5750)
 - b. DMU 7 (Kantor Cabang Semarang), dengan meningkatkan Tingkat Pendapatan Bank sebesar 85,06% (dari nilai aktual 4,93 menjadi 33,00) dan meningkatkan Tingkat Keuntungan Bank sebesar 37,62% (dari nilai aktual 53,19 menjadi 85,27).
 - c. DMU 8 (Kantor Cabang Yogyakarta), dengan mengurangi Tingkat NPF sebesar 80,92% (dari nilai aktual 4,14 menjadi 0,79), meningkatkan Tingkat pendapatan Bank sebesar 92,51% (dari nilai aktual 1,54 menjadi 20,57) dan meningkatkan Tingkat Keuntungan Bank sebesar 72,14% (dari nilai aktual 11,94 menjadi 42,86).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat 9 (Sembilan) Bank BRI Syariah yang efisien yaitu Bank BRI Syariah Mapang, Bogor, Cirebon, Cianjur, Bandung, Solo, Kediri, Surabaya, dan Malang serta Bank BRI Syariah yang inefisien adalah Bank BRI Syariah Serang, Semarang dan Yogyakarta.

Dalam perbaikan produktivitas pada Bank BRI Syariah yang inefisien diusulkan rencana perbaikan produktivitas pada DMU inefisien untuk Bank BRI Syariah Serang maka perlu mengurangi tingkat NPF sebesar 3,27% dan meningkatkan tingkat keuntungan bank sebesar 100% ; Bank BRI Syariah Semarang perlu meningkatkan tingkat pendapatan bank sebesar 57,41% dan meningkatkan tingkat keuntungan bank sebesar 22,66% dan Bank BRI Syariah Yogyakarta perlu mengurangi tingkat NPF sebesar 15,17% dan meningkatkan tingkat pendapatan bank sebesar 34,09%.

Saran

1. Kantor cabang sebaiknya meningkatkan perbaikan produktivitas Kantor Cabang Serang), Kantor Cabang Semarang dan Kantor Cabang Yogyakarta dengan usulan rencana strategi perbaikan meliputi pengurangan Tingkat NPF (*Non Performing Financing*), peningkatan Tingkat Pendapatan Bank dan peningkatan Tingkat Keuntungan Bank.
2. Bagi kantor cabang yang sudah efisien, bukan berarti tidak ada yang diperbaiki dan ditingkatkan, namun harus ada kontrol dari pihak manajemen mengingat masih ada kantor cabang yang sudah efisien tetapi masih mengalami kerugian atau tidak ada keuntungan bagi bank tersebut.
3. Untuk penelitian-penelitian efisiensi DEA selanjutnya disarankan menggunakan DMU yang melibatkan lebih besar atau sama dengan banyaknya jenis input dan output yang digunakan, guna mengoptimalkan pencapaian nilai efisiensi.

DAFTAR PUSTAKA

- KW Wöber, [Data envelopment analysis](#), Journal of Travel & Tourism Marketing, 2007 - Taylor & Francis
- Santoso, S; F. Tjiptono, 2002, “*Riset Pemasaran, Konsep Dan Aplikasi Dengan SPSS*”, PT. Elex Media Komputindo, Kelompok Gramedia, Jakarta
- TJ Coelli, DS Prasada Rao, CJ O'Donnell, [Data Envelopment Analysis](#) Productivity Analysis, 2005 – Springer.
- WW Cooper, [LM Seiford, K Tone, Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software](#)- – 2007, Springer US

KLUSTER K-MEANS DATA MAHASISWA BARU TERHADAP PROGRAM STUDI YANG DIPILIH

Citra Arum Sari dan Dwi Sukma D
Program Studi Teknik Industri, FTI-UPN Jatim

ABSTRAK

Besarnya peminat dari setiap program studi di UPNV Jawa Timur berbeda – beda. Berdasarkan hal tersebut, maka dalam penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan peminat program studi untuk memberikan informasi kepada pihak Universitas sehingga dapat memprioritaskan program studi peminat sedikit.

Obyek penelitian ini adalah peminat mahasiswa masuk ke program studi UPNV Jatim Tahun Akademi 2013/2014. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah asal SMA, pendapatan orang tua dan asal kota. Variabel terikat adalah pengelompokan peminat program studi. Pengumpulan data didapat dari Biro Admik UPNV Jatim yaitu data penerimaan mahasiswa yang berminat masuk ke program studi pada TA.2013/2014. Pengolahan data menggunakan teknik data mining dan menggunakan clustering K-Means untuk mengelompokkan program studi dalam beberapa kelas berdasarkan kemiripan data.

Berdasarkan hasil clustering dengan metode algoritma K-Means maka dapat disimpulkan bahwa terdapat 3 kluster, dimana kluster 1 merupakan program studi

dengan sedikit peminat sebanyak 10 program studi, kluster 2 banyak peminat sebanyak 5 program studi dan kluster 3 cukup peminat sebanyak 4 program studi.

Kata Kunci : *Program Studi, Data Mining, Clustering K-Means*

ABSTRACT

The amount of interest from each subject at UPNV East Java is different. Based on this, the research aims to group study program to provide information to the University so as to prioritize the program of study with little interest.

The data used is the data the student population in 2013/2014 UPNV East Java from each subject. The independent variable in this study is the origin of high school, parental income and home town. Data obtained from the Bureau Admik UPNV East Java, using data mining techniques, while processing the data using K-Means clustering to group courses in several classes based on the similarity of data.

Based on the results of the clustering method K-Means algorithm, it can be concluded that there are three clusters, where cluster 1 is a program of study with little interest in as many as 10 courses, cluster 2 is many enthusiasts as many as 5 courses and clusters 3 is quite interested by 4 courses.

Keyword : *Courses, Data Mining, Clustering K-Means*

PENDAHULUAN

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, disingkat UPNV Jatim atau UPN VJT berlokasi di Surabaya merupakan Perguruan Tinggi Swasta di Indonesia yang berdiri sejak 5 Juli 1959. UPNV Jawa Timur hingga tahun 2013, memiliki 6 Fakultas dengan 19 Program Studi (Progdi) sarjana, yaitu Fakultas Ekonomi Bisnis dengan 3 Program Studi, yaitu Progdi Ilmu Ekonomi dan Pembangunan, Progdi Akuntansi dan Progdi Manajemen, Fakultas Petanian dengan 2 Program Studi, yaitu Progdi Agroteknologi dan Progdi Agribisnis, Fakultas Teknologi Industri dengan 5 Program Studi, yaitu Progdi Teknik Kimia, Progdi Teknik Industri, Progdi Teknologi Pangan, Progdi Teknik Informatika dan Progdi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik dengan 4 Program Studi, yaitu Progdi Administrasi Negara, Progdi Administrasi Bisnis, Progdi Ilmu Komunikasi dan Progdi Hubungan Internasional, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan dengan 4 Program Studi, yaitu Progdi Teknik Sipil, Progdi Teknik Arsitektur, Progdi Teknik Lingkungan dan Progdi Desain Komunikasi Visual, serta Fakultas Hukum dengan 1 Program Studi yaitu Progdi Ilmu Hukum.

Jumlah mahasiswa baru di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang cukup signifikan. Jumlah mahasiswa baru dapat diketahui dari setiap program studi yang ada, dimana ada yang banyak peminat dan kurang peminat. Besarnya peminat dari setiap program studi dapat dipengaruhi oleh asal kota, pendapatan orang tua, asal wilayah dan lain – lain. Berdasarkan hal tersebut, maka dalam penelitian ini akan mengelompokkan program studi berdasarkan data mahasiswa yang ada dengan tujuan memberikan informasi kepada

pihak Universitas untuk memprioritaskan program studi yang memiliki sedikit peminat.

Untuk metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah teknik data mining. Data mining berperan sebagai pencarian informasi yang berharga dari basis data yang sangat besar. Data mining adalah suatu proses dalam menemukan berbagai model, ringkasan data dan nilai – nilai yang berharga dari sekumpulan data. Pada penelitian ini, metode data mining digunakan untuk proses pencarian informasi dari data mahasiswa baru semester 1 UPNV Jawa Timur. Selain data mining juga menggunakan teknik *clustering K-Means*, dimana *clustering K-Means* digunakan untuk mengelompokkan program studi berdasarkan jarak minimum setiap data ke kluster.

Dengan demikian, diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi pihak Universitas dalam melakukan promosi mengenai program studi sarjana yang ada di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur ini.

Tinjauan Pustaka

Data Mining

Data *mining* adalah analisis otomatis dari data yang berjumlah besar atau kompleks dengan tujuan untuk menemukan pola atau kecenderungan yang penting yang biasanya tidak disadari keberadaannya (Moertini, 2002).

Hal-hal penting yang terkait dengan data *mining* adalah (Luthfi & Kusri, 2009):

1. Data *mining* merupakan suatu proses otomatis terhadap data yang sudah ada.
2. Data yang akan diproses berupa data yang sangat besar.
3. Tujuan data *mining* adalah mendapatkan hubungan atau pola yang mungkin memberikan indikasi yang bermanfaat.

Data *mining* dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan tugas yang dapat dilakukan, yaitu (Larose, 2005):

1. Deskripsi
Terkadang penelitian analisis secara sederhana ingin mencoba mencari cara untuk menggambarkan pola dan kecenderungan yang terdapat dalam data.
2. Estimasi
Estimasi hampir sama dengan klasifikasi, kecuali variabel target estimasi lebih ke arah numerik daripada ke arah kategori.
3. Prediksi
Prediksi hampir sama dengan klasifikasi dan estimasi, kecuali bahwa dalam prediksi nilai dari hasil akan ada di masa datang.
4. Klasifikasi
Dalam klasifikasi, terdapat target variabel kategori.
5. Pengklusteran
Pengklusteran merupakan pengelompokan *record*, pengamatan, atau memperhatikan dan membentuk kelas objek-objek yang memiliki kemiripan.
6. Asosiasi
Tugas asosiasi dalam *data mining* adalah menemukan atribut yang muncul dalam satu waktu.

Clustering

Baskoro (2010) menyatakan bahwa *Clustering* atau *clusterisasi* adalah salah satu alat bantu pada data *mining* yang bertujuan mengelompokkan obyek-obyek ke dalam *cluster-cluster*. *Cluster* adalah sekelompok atau sekumpulan obyek-obyek data yang *similar* satu sama lain dalam cluster yang sama dan *dissimilar* terhadap obyek-obyek

yang berbeda *cluster*. Obyek akan dikelompokkan ke dalam satu atau lebih *cluster* sehingga obyek-obyek yang berada dalam satu *cluster* akan mempunyai kesamaan yang tinggi antara satu dengan lainnya. Obyek-obyek dikelompokkan berdasarkan prinsip memaksimalkan kesamaan obyek pada *cluster* yang sama dan memaksimalkan ketidaksamaan pada *cluster* yang berbeda. Kesamaan obyek biasanya diperoleh dari nilai-nilai atribut yang menjelaskan obyek data, sedangkan obyek-obyek data biasanya direpresentasikan sebagai sebuah titik dalam ruang multidimensi.

Algoritma *K-Means*

Menurut Widyawati (2010), algoritma *k-means* merupakan algoritma yang membutuhkan parameter input sebanyak *k* dan membagi sekumpulan *n* objek kedalam *k cluster* sehingga tingkat kemiripan antar anggota dalam satu *cluster* tinggi sedangkan tingkat kemiripan dengan anggota pada *cluster* lain sangat rendah. Kemiripan anggota terhadap *cluster* diukur dengan kedekatan objek terhadap nilai *mean* pada *cluster* atau dapat disebut sebagai *centroid cluster* atau pusat massa.

Dalam penggunaan algoritma *K-Means* memiliki beberapa kelemahan dan kelebihan, yaitu :

A. Kelebihan *K-Means* :

1. Selalu konvergen atau mampu melakukan klusterisasi.
2. Tidak membutuhkan operasi matematis yang rumit, bisa dibilang operasinya sederhana.
3. Beban komputasi relatif lebih ringan, sehingga klusterisasi bisa dilakukan dengan cepat walaupun relatif tergantung pada banyak jumlah data dan jumlah *cluster* yang ingin dicapai.

B. Kekurangan *K-Means* :

1. *K-Means* hanya bisa digunakan untuk data yang atributnya bernilai numerik. Jumlah *cluster* sebanyak *K*, harus ditentukan sebelum dilakukan perhitungan.
2. Nilai *centroids* yang diberikan di awal bisa mempengaruhi hasil klusterisasi apabila nilainya berbeda (sensitif terhadap nilai *centroids* awal).
3. Solusi *cluster* yang dihasilkan hanya bersifat *local optima*, sehingga kita tidak tahu apakah itu sudah merupakan konfigurasi optimal atau belum.
4. Tergantung pada *mean* (rata – rata).
5. Algoritma.

METODE PENELITIAN

Pengamatan Obyek

Pengamatan obyek ini dilakukan di UPNV Jawa Timur. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan September 2012 hingga data yang dibutuhkan tercukupi.

Langkah-Langkah Penelitian dan Pemecahan Masalah

Adapun tahapan penelitian yang akan dilakukan dalam proses penelitian ini adalah dengan mengumpulkan dan mempelajari literatur yang berkaitan dengan konsep Data Mining *clustering*, yang menggunakan algoritma *K-Means*. Sumber literatur berupa buku teks, *paper*, jurnal, karya ilmiah, dan situs-situs penunjang, mengumpulkan data dan informasi yang didapat dari Biro Admik UPNV Jatim yang meliputi asal kota, pendapatan orang tua, jenis SMA dan program studi. *Clustering* menggunakan Algoritma *K-Means* menentukan *k* sebagai jumlah *cluster* yang ingin dibentuk, membangkitkan *k centroids* (titik pusat *cluster*) awal secara random, menghitung masing-masing jarak setiap data ke masing-masing *centroids*, memilih *centroids* yang terdekat, menentukan posisi *centroids* baru dengan cara menghitung nilai rata-rata dari data-data yang memilih pada *centroids*

yang sama, kembali ke langkah 3 jika posisi *centroids* baru dengan *centroids* lama tidak sama, menganalisa hasil yang sudah diperoleh pada proses *clustering*. Setelah pengolahan dan analisa data, maka langkah selanjutnya adalah menarik kesimpulan, kemudian diberikan juga saran sebagai rekomendasi yang dapat memberikan manfaat bagi peneliti maupun pihak UPNV Jawa Timur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Data yang digunakan untuk pengolahan data nantinya yaitu data sekunder yang diperoleh melalui Biro Admik UPNV Jawa Timur.

Tabel 1. Data Mahasiswa setisp Program Studi

Prodi	SMA	SMK	Pendapatan orang tua			Wilayah		
			I	II	III	I	II	III
11	51	16	15	14	38	66	1	0
12	258	56	36	94	184	308	1	5
13	281	54	47	110	178	329	2	4
24	47	7	27	15	12	53	1	0
25	19	45	34	13	17	60	4	0
31	91	8	29	37	33	96	2	1
32	158	86	98	117	29	239	5	0
33	36	13	23	13	13	49	0	0
34	155	87	58	81	103	235	4	3
35	51	40	33	38	20	89	1	1
41	75	12	32	29	26	84	2	1
42	93	16	35	58	16	108	1	0
43	195	81	63	121	92	270	5	1
44	58	9	20	23	24	61	4	2
51	37	14	29	15	7	48	2	1
52	75	9	39	21	24	79	4	1
53	104	23	43	67	17	122	3	2
54	40	23	27	20	16	62	0	1
71	120	8	42	59	27	124	3	1

Sumber : Data Biro Admik UPNV Jawa Timur

Pengolahan Data

Berikut akan dijelaskan mengenai langkah – langkah pengolahan data dari penelitian yang dilakukan menggunakan Algoritma *K-Means* dengan bantuan *software Matlab* :

1. Menentukan jumlah *cluster* yang akan dibuat. Dalam penelitian ini jumlah *cluster* yang akan dibuat yaitu sebanyak 3.
2. Menentukan nilai pusat *cluster*. Dalam penelitian ini nilai pusat awal ditentukan secara *random* dan didapat nilai pusat dari setiap *cluster*.

Tabel 2. Nilai Pusat Awal

Cluster	SMA	SMK	Pend I	Pend II	Pend III	Wilayah		
						I	II	III
1	47	7	27	15	12	53	1	0
2	155	87	79	132	31	235	4	3

3	120	8	42	59	27	124	3	1
---	-----	---	----	----	----	-----	---	---

Sumber: data diolah

- Menghitung jarak antara *centroid* dengan masing-masing data. Dalam tahap ini perlu dihitung jarak tiap data ke tiap pusat *cluster*. Jarak paling dekat antara satu data dengan satu *cluster* tertentu akan menentukan suatu data masuk dalam *cluster* mana, hasil dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Jarak Setiap Program Studi dengan Pusat Kluster Iterasi 1

Jarak 1	Jarak 2	Jarak 3
1087	62505	11069
147878	43614	81134
169731	35187	91147
0	67960	12762
2364	67276	17948
4717	41195	2315
68908	626	27262
435	70819	15049
67960	0	26506
2911	45957	7755
2261	47359	4541
7151	32669	1225
93418	6964	40784
363	60691	9451
541	69511	14731
2230	48886	4902
11259	25185	651
597	62001	12107
12762	26506	0

Sumber: Data diolah

- Memasukkan data ke dalam setiap kluster. Setelah menghitung jarak setiap data, langkah selanjutnya adalah mengelompokkan data berdasarkan hasil minimum jarak. Berdasarkan hasil pengolahan data, iterasi *clustering* dilakukan sebanyak 3 kali sampai didapatkan nilai pusat kluster dan pengelompokkan data pada setiap kluster tidak berpindah.

Tabel 4 Hasil Pengolahan Data Program Studi

Cluster	Program Studi	Keterangan
1	Ekonomi Pembangunan Agribisnis Agroteknologi Teknik Pangan Sistem Informasi Ilmu Admin Negara Hubungan Internasional Teknik Arsitektur Teknik Lingkungan Desain Komunikasi Visual	Mahasiswa yang berasal dari SMA 489 mahasiswa, SMK 188 mahasiswa, pendapatan orang tua I 245 mahasiswa, pendapatan orang tua II 235 mahasiswa, pendapatan orang tua III 197 mahasiswa, Wilayah I 651 mahasiswa, Wilayah II 19 mahasiswa, wilayah III 7 mahasiswa.
2	Manajemen Akuntansi Teknik Industri	Mahasiswa yang berasal dari SMA 1047 mahasiswa, SMK 364 mahasiswa, pendapatan orang tua I 302 mahasiswa,

	Teknik Informatika Ilmu Komunikasi	pendapatan orang tua II 523 mahasiswa, pendapatan orang tua III 586 mahasiswa, Wilayah I 1381 mahasiswa, Wilayah II 17 mahasiswa, wilayah III 13 mahasiswa.
3	Teknik Kimia Ilmu Admin Niaga Teknik Sipil Ilmu Hukum	Mahasiswa yang berasal dari SMA 408 mahasiswa, SMK 55 mahasiswa, pendapatan orang tua I 149 mahasiswa, pendapatan orang tua II 221 mahasiswa, pendapatan orang tua III 93 mahasiswa, Wilayah I 450 mahasiswa, Wilayah II 9 mahasiswa, wilayah III 4 mahasiswa.

Sumber: data diolah

Pembahasan

Dari hasil *clustering K-means* dengan menggunakan *Matlab* diperoleh 3 *cluster*. Yang termasuk dalam kluster 1 terdapat 10 anggota dari program studi berdasarkan data mahasiswa yaitu kelompok program studi Ekonomi Pembangunan, Agribisnis, Agroteknologi, Teknik Pangan, Sistem Informasi, Ilmu Admin Negara, Hubungan Internasional, Teknik Arsitektur, Teknik Lingkungan dan Desain Komunikasi Visual.

Termasuk dalam kluster 2 terdapat 5 anggota dari dari program studi berdasarkan data mahasiswa yaitu kelompok program studi Manajemen, Akuntansi, Teknik Industri, Teknik Informatika dan Ilmu Komunikasi.

Dan yang termasuk dalam kluster 3 terdapat 4 anggota anggota dari dari program studi berdasarkan data mahasiswa yaitu kelompok program studi Teknik Kimia, Ilmu Admin Negara, Teknik Sipil dan Ilmu Hukum.

Berdasarkan hasil analisa kluster di atas, maka dapat diketahui bahwa mahasiswa yang berasal dari SMA lebih banyak dibandingkan dengan mahasiswa dari SMK. Hal ini karena SMA lebih menekankan pada penguasaan ilmu pengetahuan sebagai bekal untuk melanjutkan pendidikan yang lebih tinggi, sedangkan SMK lebih menekankan pada penguasaan ketrampilan sebagai bekal untuk memasuki dunia kerja. Selain itu, faktor keluarga maupun kemampuan ekonomi keluarga juga sangat berpengaruh terhadap mahasiswa tersebut untuk melanjutkan pendidikan yang lebih tinggi.

Berdasarkan pendapatan orang tua dapat diketahui bahwa mahasiswa yang kuliah berdasarkan pendapatan orang tua II lebih banyak dibandingkan dengan mahasiswa yang kuliah berdasarkan pendapatan orang tua I dan pendapatan orang tua III dari semua program yang ada. Hal ini dapat dikarenakan mahasiswa yang berkuliah disesuaikan dengan kemampuan kondisi ekonomi keluarga, keinginan orang tua ataupun keinginan mahasiswa itu sendiri.

Berdasarkan wilayah atau asal kota mahasiswa dapat diketahui bahwa mahasiswa yang berasal dari wilayah I lebih banyak daripada mahasiswa yang berasal dari wilayah II dan III. Hal ini dapat dikarenakan kurangnya promosi atau sosialisasi yang dilakukan pada wilayah – wilayah I dan II.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pada kluster 1 adalah kelompok program studi dengan cukup peminat yaitu program studi Ekonomi Pembangunan, Agribisnis, Agroteknologi, Teknik Pangan, Sistem Informasi, Ilmu Admin Negara, Hubungan Internasional, Teknik Arsitektur, Teknik Lingkungan dan Desain Komunikasi Visual. Pada kluster 2 adalah kelompok program studi dengan banyak

peminat yaitu program studi Manajemen, Akuntansi, Teknik Industri, Teknik Informatika dan Ilmu Komunikasi. Dan kluster 3 adalah kelompok program studi dengan cukup peminat yaitu program studi Teknik Kimia, Ilmu Admin Negara, Teknik Sipil dan Ilmu Hukum. Maka, kelompok program studi yang perlu mendapatkan prioritas utama dari pihak Universitas adalah kelompok program studi yang berada pada kluster 1.

DAFTAR PUSTAKA

- Albar, Ismail & Fibriyanti.2010. **Identifikasi Dengan Menggunakan Algoritma K-Means Pada Plat Kendaraan**. Jurnal.Padang: Jurusan Teknik Elektro.Politeknik Negeri Padang.
- Budiman, Irwan.2012.**Data Clustering Menggunakan Metodologi Crisp-Dm Untuk Pengenalan Pola Proporsi Pelaksanaan Tridharma**.Semarang:Universitas Diponegoro.
- Firdausi, Nabila. Dkk. (2011).**Analisis *Financial Distress* Dengan Pendekatan Data Mining Pada Industri Manufaktur *Go-Public* Di Indonesia**. Surabaya : Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Martiana S.Kom,M.Kom, Entin.Dkk.2010.**Penggunaan Metode Pengklasteran Untuk Menentukan Bidang Tugas Akhir Mahasiswa Teknik Informatika Pens Berdasarkan Nilai**.Jurnal.Surabaya:Jurusan Teknik Informatika .Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Narwati.2010.**Pengelompokan Mahasiswa Menggunakan Algoritma K-Means**.Jurnal.Fakultas Teknologi Informasi.
- Nur Wahyudi,Eko.Dkk.2011.**Analisa Profil Data Mahasiswa Baru terhadap Program Studi yang dipilih di Perguruan Tinggi Swasta Jawa Tengah dengan Menggunakan Teknik Data Mining**.Jurnal.Program Studi Sistem Informasi.Universitas Stikubank.
- Nur Wahyudi, Eko.Dkk.2010.**Analisa Profil Data Mahasiswa Baru Universitas Stikubank (UNISBANK) Semarang Tahun 2005-2010 Dengan Teknik Data Mining**.
- Nur Wahyudi, Eko.2013.**Teknik Klasifikasi untuk Melihat Kecenderungan Calon Mahasiswa Baru dalam Memilih Jenjang Pendidikan Program Studi di Perguruan Tinggi**.Jurnal.Semarang:Program Studi Sistem Informasi.Universitas Stikubank.
- Oscar Ong, Johan.2013.**Implementasi Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Strategi Marketing President University**.Jurnal.Bekasi: Program Studi Teknik Industri.President University.
- Wakhidah, Nur.**Clustering Menggunakan K-Means Algorithm (K-Means Algorithm Clustering)**.Jurnal.Semarang: Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi.Universitas Semarang.

PENENTUAN JUMLAH OPTIMAL *LINE* PENGIRIMAN *SECONDARY* *RAW MATERIAL* DI LANTAI PRODUKSI

Farida Pulansari

Prodi.Teknik Industri, FTI-UPNV Jawa Timur

ABSTRAKSI

Dalam penelitian yang dilakukan di PT. X,Tbk area gudang *secondary raw material* es krim, peneliti melihat terdapat *bottleneck* pada proses pengiriman *secondary raw material* seperti *wrapper*, *outter*, kacang, dan stick dalam proses pengiriman ke ruang produksi. Sehingga membuat terkendalanya proses pengiriman *secondary raw material* tersebut.

Variabel terbagi menjadi 2 macam yaitu variabel terikat dan variabel bebas. Untuk variabel terikat berupa waktu kedatangan material dan waktu pengiriman material. Untuk pengumpulan data terbagi menjadi 2 berupa data primer dan data sekunder. Data sekunder yaitu kegiatan pengiriman line material dan data kebutuhan macam-macam material.

Pengolahan data dengan software Simul8 untuk rancangan model line pengiriman, Dari hasil proses *running* dan berdasarkan tabel rangkuman hasil simulasi diatas dapat diketahui bahwa rata-rata tingkat kegunaan (*utilitas*) untuk periode produksi bulan oktober 2013 dengan jumlah 2 line pengiriman *secondary raw material* sebesar 92% artinya untuk pengiriman tersebut terjadi kesibukan dan antrian dalam sistem. Untuk itu

perlu dilakukan pengoptimalan atau penambahan jumlah line pengiriman.

Keywords : *secondary raw material, simulasi antrian, simul8*

ABSTRACT

Queue is an event that usually happen where service need exceed the service capacity provided. Nowadays, simulation becomes something important. Numerous research and study conducted by using simulation method as one of technique for solving problem. One of problem that can be done with simulation is queuing problem.

In research conducted in PT. X, Tbk, warehouse area of secondary raw material ice cream, researcher seen bottleneck in delivery process secondary raw material such as wrapper, outter, peanuts, and ice stick in delivery process to production room. So it makes constrained delivery process secondary raw material.

Simul8 is one of simulation software in visual view, which mean we could make simulation model only with click and drag simulation object on screen. So we could manage simulation object on screen according to conditions we wanted.

With simul8 software, production unit PT. X, Tbk could optimize the number of optimal line delivery secondary raw material from initial condition. So the production could running optimally because in material delivery chain, bottleneck problem had been solve.

Keywords : *secondary raw material, Queue Simulation, Simul 8*

PENDAHULUAN

Dalam kegiatan penyediaan produk, terdapat rangkaian proses sebelum menghasilkan suatu produk. Mulai dari penyediaan *raw material*, proses pengolahan material, produksi, *packaging*, *quality control*, hingga sampai proses pendistribusian produk tersebut pada konsumen. Maka disetiap tahap tersebut dibutuhkan tenaga kerja dan biaya. Setiap perusahaan selalu berupaya untuk setiap proses yang dikerjakan dapat berjalan dengan efektif dan efisien sehingga keuntungan yang didapat perusahaan bisa optimal.

Antrian adalah kejadian yang sering kita lihat, yang terjadi dimana kebutuhan pelayanan melebihi kapasitas pelayanan yang disediakan. Seperti halnya yang terjadi di PT. X, dalam penelitian yang dilakukan di area gudang *secondary raw material* es krim, peneliti melihat terdapat *bottleneck* pada proses pengiriman *secondary raw material* seperti *wrapper*, *outter*, kacang, dan stick dalam proses pengiriman ke ruang produksi es krim. Sehingga membuat terkendalanya proses pengiriman *secondary raw material* tersebut.

Berdasarkan permasalahan yang sudah dijelaskan tersebut, maka peneliti ingin menerapkan model simulasi antrian di PT. X, Tbk. Software Simul8 merupakan software yang dinilai cocok dalam mensimulasikan sistem antrian pengiriman *secondary raw material* di rantai produksi tersebut. Dengan didukung data primer yang diambil secara langsung dan juga data sekunder yang didapat melalui pekerja yang ada.

Tinjauan Pustaka

Pengertian Simulasi

Simulasi sebagai metode yang digunakan untuk menyelesaikan berbagai persoalan sebenarnya sudah cukup lama diperkenalkan. Namun baru dirasakan kehadirannya seiring dengan perkembangan dunia computer yang semakin spektakuler saat ini. Tidak jarang banyak persoalan-persoalan pelik di industri dapat diselesaikan lebih cepat dan lebih mudah dengan menggunakan simulasi.

1. Aspek-Aspek Dalam Simulasi

Aspek-aspek yang mendasar bagi kajian simulasi suatu system adalah menurut (Arifin, 2009) :

- 1.) Aspek pemodelan system. Dilakukan untuk membuat representasi system dalam bahasa/bentuk tertentu, sehingga dengan perwujudan representasi itu maka segala bentuk analisis dan pembahasan atas sistem dapat dilakukan.

Adapun tahapan utama dalam melakukan pemodelan system adalah sebagai berikut:

- a. Penetapan tujuan
- b. Identifikasi masalah
- c. Pengembangan model koseptual
- d. Pengembangan Model matematis
- e. Validasi
- f. Solusi model

Pemahaman atas segala bentuk komponen (entity) dan atribut (attribute) beserta interaksi yang mewarnai system mutlak diperlukan karena pemahaman ini merupakan modal dasar yang utama dalam pemodelan system. Atas model matematis yang diperoleh, selanjutnya dilakukan validasi sehingga akan diperoleh model yang valid.

- 2.) Aspek pemrograman computer. Dilakukan untuk menyelesaikan persoalan model matematika system kedalam bentuk program computer, sehingga program tersebut dapat menirukan perilaku system realnya.

Aspek percobaan (statistic). Dilakukan untuk mengolah data keluaran simulasi agar dapat menunjukkan keluaran yang benar dan tidak menyesatkan.

2. Area Sistem Penerapan Simulasi

Dalam sistem penerapan simulasi terdapat area-area yang bisa diterapkan seperti berikut ini menurut (arifin, 2009) :

Antrian

Pada sistem antrian, ketika beberapa asumsi yang disyaratkan antrian tidak terpenuhi, sistem antrian yang kompleks, pengembangan formula analitis tidak bisa dilakukan maka simulasi menjadi satu-satunya analisis yang tersedia.

1. Pengendalian Persediaan

Simulasi digunakan pada pengendalian persediaan karena pada prakteknya permintaan sulit diketahui secara pasti sehingga simulasi merupakan variabel acak, yang mencerminkan ketidakpastian permintaan.

2. Produksi Pemanufakturan

Pada area ini simulasi diterapkan sebagai analisis jadwal produksi, urutan produksi, keseimbangan lini pemasangan (atas persediaan dalam proses), susunan pabrik dan lokasi pabrik

3. Pembiayaan

Simulasi digunakan untuk menentukan input dalam perhitungan tingkat pengembalian (*rate of return*) dimana input tersebut variabel acak, seperti ukuran pasar, harga jual, tingkat pertumbuhan dan pangsa pasar.

4. Pemasaran

Simulasi diterapkan untuk memastikan reaksi suatu pasar terhadap pengenalan suatu produk atau terhadap kampanye periklanan untuk produk yang sudah ada

5. Operasi Layanan Umum

Operasi pelayanan umum yang semakin kompleks seperti operasi departemen kepolisian, dinas kebakaran, kantor pos, rumah sakit, sistem pengadalian, bandar udara dan sistem pelayanan lainnya menjadikan simulasi menjadi penting

penggunaanya, untuk mengakomodasi variabel acak dalam pengoperasian dari pelayanan umum

6. Analisis Lingkungan dan Sumber Daya

Metode simulasi dikembangkan untuk memastikan pengaruh dari proyek-proyek seperti pabrik tenaga nuklir, penampungan, jalan bebas hambatan, dan lingkungan sekitarnya. Dalam bidang analisis sumber daya, model simulasi telah dikembangkan untuk mensimulasikan sistem energi dan kemungkinan adanya sumber energi.

METODE PENELITIAN

Perencanaan penelitian yang tepat dan sistematis akan memudahkan meningkatkan efektifitas penelitian. Langkah-langkah dalam penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

Variabel Penelitian

a. Variabel Bebas

Variabel Bebas, yaitu variabel yang mempengaruhi variabel terikat. Dalam hal ini adalah sebagai berikut :

- 1). Kebutuhan *secondary raw material* untuk satu kali produksi per satu shiftnya.
Tingkat kebutuhan *secondary raw material* dapat diketahui dari data yang sudah ada dipetugas gudang bahan baku.
- 2). Waktu yang dibutuhkan dalam pengantaran *secondary raw material* oleh line.
Terdapat juga beberapa karakteristik pelayanan pengantaran yang mempengaruhi masalah antrian, salah satu karakteristik tersebut adalah distribusi waktu pengantaran *secondary raw material*. Dalam hal ini line satu dengan lain berbeda waktu pengirimannya.
- 3). Waktu kedatangan antar material *secondary raw material*.
Yaitu waktu ketika bahan material siap untuk dikirim dari gudang ke ruang produksi. Dalam hal ini line satu dengan lainnya juga berbeda waktu kedatangannya.
- 4). Jumlah kapasitas *secondary raw material* yang dapat diangkut per palletnya.
Jumlah kapasitas maksimumnya *secondary raw material* setiap palletnya dapat dihitung sendiri atau bisa didapat melalui data pegawai.
- 5). Jumlah line yang ada (saat kondisi awal dilakukan penelitian)
Saat dilakukan penelitian jumlah line terdapat 2 jendela dengan 1 orang operator untuk sebagai helper dan 1 orang sebagai storeman.

b. Variabel Terikat

Jumlah optimal line *secondary raw material*.

Yaitu persentase jumlah optimal dari sistem pengantaran *secondary raw material* tersebut.

Pengolahan Data

Setelah data terkumpul langkah selanjutnya adalah melakukan pengolahan data, sehingga diperoleh hasil yang dapat dipergunakan untuk memecahkan masalah. Pengolahan data akan dilakukan dengan metode kualitatif dengan menggunakan tolak ukur *simulasi antrian* dan mengaplikasikannya dalam software SIMUL8.

Langkah-Langkah Penelitian dan Pemecahan Masalah

Dalam penelitian dan pemecahan masalah yang ada dalam suatu perusahaan langkah pertama yang dilakukan ialah pengidentifikasian system awal, studi lapangan serta studi literatur, pengidentifikasian masalah yang ada, pengumpulan data berupa data kedatangan waktu material dan data waktu pengantaran material. Lalu pengaplikasian model dengan menggunakan Simul8.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam melakukan analisa sistem pengantaran *secondary raw material* dari area gudang bahan baku menuju line pengiriman diruang produksi es krim menggunakan teori model antrian, maka diperlukan pengamatan dan pengumpulan data pada line pengiriman *secondary raw material* itu sendiri. Tujuan analisa ini adalah untuk mencapai keseimbangan komposisi dari jumlah line pengiriman dengan banyaknya *secondary raw material* setiap kali produksi pada waktu – waktu yang akan datang. Agar tujuan tersebut tercapai, maka diperlukan data – data mengenai tingkat atau jumlah kebutuhan *secondary raw material* dan waktu kedatangan material dari gudang bahan baku menuju line pengiriman pada masing-masing line yang tersedia. Selanjutnya untuk rencana penentuan jumlah optimal line pengiriman dilantai produksi es krim dengan menggunakan *software* yaitu Simul8.

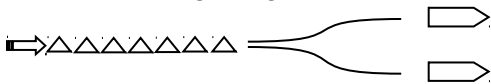
Pengumpulan Data

Data – data yang diperlukan untuk menganalisis sistem pelayanan dengan menggunakan teori dari model antrian adalah sebagai berikut :

1. Sistem model pengantaran material saat ini
2. Data primer berupa :
 - a. Waktu pengantaran *secondary raw material* (line ke ruang produksi)
 - b. Waktu kedatangan antar *secondary raw material* (gudang bahan baku ke line)
3. Data sekunder berupa :
 - a. Kegiatan pada line pengiriman
 - b. Data jenis-jenis dan jumlah kebutuhan produksi *secondary raw material*

Sistem Model Pengantaran Material Saat Ini

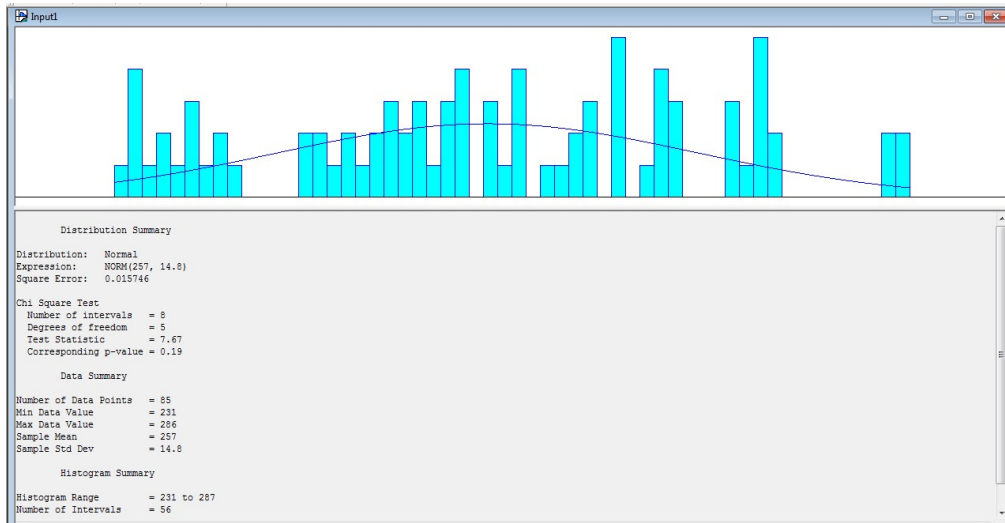
Dalam sistem model pengantaran saat ini diawali dengan bahan material yang disupply dari supplier masuk dan didata di gudang bahan baku, lalu ditata diatas pallet dan rak-rak. Saat produksi es krim dimulai baru bahan material disiapkan dekat line untuk selanjutnya didata dan dikirim kemasing2 mesin diruang produksi es krim. Terdapat 2 jendela loket line dalam area gudang bahan baku ini.



Gambar 1 Sistem Model Pengantaran Saat Ini

1 Menentukan Bentuk Distribusi Waktu Antar Kedatangan Material

Dalam menentukan bentuk distribusi waktu antar kedatangan material pada line pengiriman *secondary raw material* pada lantai produksi es krim sesuai yang ada gambar Untuk mencari jenis distribusi, nilai distribusi, dan distribusi yang dipilih maka digunakan software arena 7.0, berikut ini hasil distribusi yang diperoleh :



Gambar 2 Distribusi waktu kedatangan antar material

Dari hasil bentuk distribusi yang dilakukan pada software arena 7.0 bentuk distribusi yang dipilih adalah distribusi normal, karena pada arena ini otomatis langsung menentukan bentuk distribusi dengan cara input data yang dimasukkan lalu mengklik button *fit all*. Dan sesuai dengan menurut (Erma, 2007) yang mengatakan dalam pemilihan distribusi, distribusi yang memiliki *square error* terkecil yang sebaiknya dipilih. Kemudian digunakan dalam proses pemasukan data simulasi.

Setelah dilakukan perhitungan manual menentukan hasil beban kerja dan melakukan simulasi model dengan menggunakan program Simul8 dapat diketahui masing-masing tingkat kegunaan untuk menentukan valid atau tidaknya model antrian pengiriman material ini. Berikut sesuai ini dapat dilihat hasil Tabel Validasi model

Tabel 1 Validasi Model

hasil tingkat kegunaan	
Hasil Perhitungan Manual	Hasil Running Simul8
91,88%	92%

Sumber: data diolah

Maka dapat dikatakan bahwa validasi sistem model pengiriman material ini adalah valid. Karena hasil yang didapat untuk perhitungan manual sebesar 91,88% dan untuk simul8 sebesar 92%. Menurut (Arifin, 2009) mengatakan sebagai acuan dalam mengevaluasi validitas hasil simulasi dapat menggunakan cara validitas kotak hitam, yaitu bila hasil dari simulasi masih dalam batas toleransi 0.5% dibanding dengan sistem yang sebenarnya maka dapat disimpulkan bahwa simulasi valid.

Dari hasil proses *running* dan berdasarkan tabel rangkuman hasil simulasi diatas dapat diketahui bahwa rata-rata tingkat kegunaan (*utilitas*) untuk periode produksi bulan oktober 2013 dengan jumlah 2 line pengiriman *secondary raw material* sebesar 92% artinya untuk pengiriman tersebut terjadi kesibukan dan antrian dalam sistem. Untuk itu perlu dilakukan pengoptimalan atau penambahan jumlah line pengiriman.

Tabel 2 Rangkuman hasil simulasi

No	Jumlah Pengiriman	Line tingkat kegunaan (<i>utilization</i>)
1	2	92%
2	3	74%
3	4	41%

Sumber: data diolah

Dari hasil rangkuman tabel tersebut jika jumlah line pengiriman berjumlah 3 unit maka tingkat kegunaan (*utilization*) didapat sebesar 74% yang artinya kondisi line tidak mengalami kesibukan yang sangat tinggi. Sedangkan untuk jumlah line pengiriman 4 unit didapat tingkat kegunaan (*utilization*) sebesar 41% artinya line tidak mengalami kesibukan yang tinggi, namun dengan tingkat sebesar 41% tersebut ada kecenderungan jika line pengiriman nantinya akan banyak menganggur.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian simulasi di area gudang bahan baku es krim PT. X, Tbk, dapat diketahui bahwa rata-rata tingkat kegunaan (*utilitas*) untuk periode produksi bulan oktober 2013 dengan jumlah 2 line pengiriman *secondary raw material* sebesar 92% artinya untuk pengiriman tersebut terjadi kesibukan dan antrian dalam sistem, sehingga kondisi ini dikatakan belum optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Averil M. Law and W. David Kelton, 2004, “*Simulation Modelling and Analysis*”, 3th edition, McGraw Hill Inc-Industrial Engineering Series.
- Arifin Miftahol, 2009, “Simulasi Sistem Industri”, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Binus library, 2012, “Simulasi Antrian” binus.ac.id, accessed 20 november 2013, <http://thesis.binus.ac.id/doc/Bab2Doc/2012-1-00668-tias%202.doc>.
- Elwood S. Buffa, 2003, Manajemen Produksi/ Operasi, Jilid 5, Erlangga, Jakarta.
- Pangestu Subagyo, Drs, MBA.; Marwan Asri, Drs, MBA.; T. Hani Handoko, Drs, MBA., 2004, “*Dasar – Dasar Operation Research*”, Edisi ke-3, Cetakan ketigabelas, Penerbit : BPFE Yogyakarta.
- P.Siagian, 1987, “*Penelitian Operasional Teori dan Praktek*”, Cetakan pertama, Penerbit : UI Press Salemba 4, Jakarta.
- Perros,H.2003.Computer Simulation Techniques:The definitive introduction!.Computer Science Department NC State University Raleigh, North Carolina.
- Suryani Erma, 2007, “Pemodelan Dan Simulasi”, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Sutalaksana, Iftikar Z, etc. 2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Bandung : ITB.
- Taha, Hamdy A., 2004, “*Operations Research An Introduction*”, 7th Edition , Maxwell Macmillan International, New York.

**RUTE DISTRIBUSI POWER TRANSMITION DAN MATERIAL HANDLING
DENGAN MENGGUNAKAN METODE SAVINGS MATRIX DI PT. XYZ
SURABAYA**

Minto Waluyo
Prodi Teknik Industri FTI-UPNV Jatim

ABSTRAKSI

PT. Sentratek Adiprestasi Surabaya merupakan perusahaan yang bergerak dibidang distribusi suku cadang mesin produksi yaitu power transmittion dan material handling. Sasarannya adalah pengiriman produk tepat waktu, efisien dan pelayanan yang memuaskan. Permasalahannya belum adanya perencanaan pengiriman dan pendistribusian barang yang tepat, menyebabkan jalur pengiriman yang ditempuh semakin panjang karena tanpa mempertimbangkan terlebih dahulu kapasitas dari kendaraan dan jarak yang akan ditempuh sehingga mengakibatkan biaya transportasi menjadi mahal.

Berdasarkan permasalahan perusahaan tersebut, maka perusahaan membutuhkan suatu penjadwalan dan penentuan jalur distribusi secara tepat untuk mengurangi pemborosan dalam segi waktu, jarak, dan tenaga serta mendapatkan biaya transportasi yang lebih murah. Dengan adanya permasalahan tersebut maka dilakukan penelitian dengan metode *savings matrix* dengan harapan dapat di tentukan jalur pengiriman yang

lebih cepat sehingga dihasilkan biaya transportasi yang lebih murah.

Hasil penelitian rute distribusi yang diperoleh untuk melayani permintaan produk berdasarkan kapasitas alat angkut, yaitu Rute A: urutan kunjungan dari G–C1–C5–C3–C7–C4–C8–C10–C9–G, total jarak perjalanan 601,66 km. Rute B: urutan kunjungan dari G–C6–G, total jarak perjalanan 167,7 km. Rute C: urutan kunjungan dari G–C2–G, total jarak perjalanan 36,12 km. Biaya Transportasi dengan metode awal sebesar Rp 5.569.748,- dengan 8 rute pengiriman produk dan biaya transportasi dengan metode *savings matrix* sebesar Rp. 3.354.170,- dengan 3 rute pengiriman produk. Dengan menggunakan metode *savings matrix* bisa menghasilkan penghematan biaya transportasi sebesar Rp. 2.215.578,- atau dengan penghematan biaya transportasi sebesar 39,78 %.

Kata Kunci : Distribusi, *Savings Matrix*

PENDAHULUAN

Distribusi merupakan salah satu faktor penting bagi perusahaan ,untuk dapat melakukan pengiriman produk secara tepat kepada pelanggan. Ketepatan pengiriman produk kepada pelanggan harus memiliki dasar penjadwalan dan penentuan rute secara tepat, sehingga *customer* yang akan dikunjungi menerima produk dalam kondisi baik dan sesuai dengan batas waktu permintaan.

PT. PT. Sentratek Adiprestasi Surabaya merupakan perusahaan yang bergerak dibidang distribusi suku cadang mesin produksi yaitu power transmittion dan material handling. Sasaran distribusi adalah dapat melakukan waktu pengiriman produk secara tepat, biaya yang efisien, dan pelayanan yang baik, sedangkan dalam pemenuhan sasaran tersebut masih ada Permasalahannya karena belum adanya perencanaan pengiriman dan pendistribusian barang yang tepat, menyebabkan jalur pengiriman yang ditempuh semakin panjang karena tanpa mempertimbangkan terlebih dahulu kapasitas dari kendaraan dan jarak yang akan ditempuh sehingga mengakibatkan biaya transportasi menjadi mahal.

Berdasarkan permasalahan perusahaan tersebut, maka perusahaan membutuhkan suatu penjadwalan dan penentuan jalur distribusi secara tepat untuk mengurangi pemborosan dalam segi waktu, jarak, dan tenaga serta mendapatkan biaya transportasi yang efisien. Dengan adanya permasalahan tersebut maka dilakukan penelitian dengan metode *savings matrix* .

Tinjauan Pustaka

Manajemen Transportasi

Menurut Fidel Miro (2005), untuk memberikan pemahaman tentang perencanaan, harus dibedakan antara perencanaan dan rencana, tahapan-tahapan pekerjaan yang mesti dilalui terlebih dahulu.

- 1).Rencana dapat dikatakan sebagai :
 - a) Ide-ide atau gagasan
 - b) Cita-cita atau keinginan (*Target*)
 - c) Tujuan yang diharapkan (*Goals*)
 - d) Sasaran yang hendak dituju (*Object*)
 - e) Produk atau hasil dari kerja, tahap dan proses dari perencanaan yang kesemuanya ini berada pada masa yang akan datang
- 2).Sedangkan perencanaan dapat diartikan sebagai :
 - a) Proses
 - b) Tahapan
 - c) Langkah-langkah yang harus dilalui dan dilakukan untuk mencapai :
 - a. Produk atau hasil

- b. Sasaran (*Object*)
- c. Tujuan (*Goals*)
- d. Cita-cita atau keinginan (*Target*)
- e. Serta mewujudkan dan merealisasikan ide-ide atau gagasan yang sudah kita nyatakan sebelumnya

Definisi Savings Matrix

Savings Matrix merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menjadwalkan sejumlah terbatas kendaraan dari suatu fasilitas dan jumlah kendaraan dalam armada ini dibatasi dan mempunyai kapasitas maksimum yang berlainan. Tujuan metode ini adalah untuk memilih penugasan kendaraan dan routing sebaik mungkin. (Bowersox, 2002)

Metode *Savings Matrix* adalah metode untuk meminimumkan jarak atau waktu atau ongkos dengan mempertimbangkan kendala-kendala yang ada (Pujawan, 2005).

a. Metode Transportasi

Metode transportasi merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengatur distribusi dari sumber-sumber yang menyediakan produk yang sama, ke tempat-tempat yang membutuhkan secara optimal. Alokasi produk ini harus diatur sedemikian rupa, karena terdapat perbedaan biaya-biaya alokasi dari satu sumber ke tempat-tempat tujuan berbeda-beda dan beberapa sumber ke suatu tempat tujuan juga berbeda-beda. Di samping itu, metode transportasi juga dapat digunakan untuk memecahkan masalah-masalah dunia usaha (bisnis) lainnya, seperti masalah-masalah yang meliputi pengiklanan, pembelanjaan modal (*capital financing*) dan alokasi dana untuk investasi, analisis lokasi, keseimbangan lini perakitan dan perencanaan serta *scheduling* produksi. Ada beberapa macam metode transportasi, yang semuanya terarah pada penyelesaian optimal dari masalah-masalah transportasi yang terjadi. F.L. Hitchcock (1941), T.C. Koopmans (1949), dan G.B. Dantziq (1951) adalah orang-orang pertama sebagai kontributor yang mengembangkan teknik-teknik transportasi (Nasution, 2004).

Terdapat beberapa metode transportasi, yaitu :

1).Metode *North-West Corner*

Metode *North-West Corner* merupakan metode yang paling sederhana diantara tiga metode yang telah disebutkan untuk mencari solusi awal (Siswanto, 2007).

2).Metode *Least Cost*

Metode *Least Cost* merupakan metode transportasi yang berusaha mencapai tujuan untuk minimasi biaya dengan alokasi sistematis kepada kotak-kotak sesuai dengan besarnya biaya transportasi per unit (Siswanto, 2007).

3).Metode *Aproksimasi Vogel (VAM)*

Metode *Aproksimasi Vogel (VAM)* selalu memberikan suatu solusi awal yang lebih baik dibanding metode *North West Corner* dan sering kali lebih baik dari pada metode *Least Cost*. *VAM* melakukan alokasi dalam suatu cara yang akan meminimumkan *penalty (Opportunity cost)* dalam memilih kotak yang salah untuk suatu lokasi (Siswanto, 2007).

b. Peramalan Permintaan

Peramalan adalah proses untuk memperkirakan berapa kebutuhan dimasa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran, kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa. (Nasution, 2003)

Sedangkan peramalan permintaan merupakan tingkat permintaan produk-produk yang diharapkan akan terealisasi untuk jangka waktu tertentu pada masa yang akan datang. Peramalan permintaan ini digunakan untuk meramalkan permintaan dari produk yang

bersifat bebas (tidak tergantung), seperti peramalan produk jadi. (Nasution, 2003)

METODE PENELITIAN

a. Lokasi dan Waktu Penelitian

Dalam Penelitian ini pencarian data dilakukan di PT. Sentratek Adiprestasi (SAP) Surabaya yang berlokasi di Jl. Joyoboyo No.14 Surabaya. Sedangkan waktu penelitian dimulai pada bulan Januari 2012 sampai dengan data dari penelitian ini sudah terpenuhi.

Variabel penelitian terdiri dari variabel bebas anatara lain; Kapasitas alat angkut, b).Permintaan Produk, c).Rute awal distribusi, d). Biaya Transportasi rute distribusi, e).Jarak distribusi. Sedangkan Variabel Terikat adalah rute distribusi yang optimal

Pengumpulan data diperoleh dari data dokumen PT. Sentratek Adiprestasi tentang Permintaan Produk, c).Rute awal distribusi, d). Biaya Transportasi rute distribusi, e).Jarak distribusi dan informasi langsung dengan pemimpin, karyawan dan pihak-pihak yang terlibat langsung dalam proses distribusi produk.

Pengolahan data menggunakan metode *savings matrix* dengan harapan dapat di tentukan jalur pengiriman yang lebih cepat sehingga dihasilkan biaya transportasi yang lebih murah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Permintaan Customer

Data permintaan produk tiap *customer* pada tiap bulan selama tahun 2012.

Tabel 1 Data permintaan produk (unit) per bulan selama tahun 2012

Nama Customer	Permintaan Produk (unit) per periode (bulan) tahun 2012											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
Customer1	400	30	100	120	200	50	100	450	40	60	50	120
Customer2	2000	400	250	250	50	300	50	400	50	2000	100	100
Customer3	30	40	40	30	50	40	60	40	30	60	20	40
Customer4	15	45	25	35	50	20	30	35	45	20	30	20
Customer5	50	80	90	100	40	40	130	30	120	40	60	80
Customer6	1000	100	950	200	200	200	1500	500	2000	500	300	200
Customer7	30	50	30	40	20	30	40	50	20	20	30	40
Customer8	90	40	130	40	50	60	80	50	40	160	100	60
Customer9	80	120	70	180	50	40	60	140	220	40	220	60
Customer10	40	30	20	20	45	25	30	50	80	60	40	30

Sumber: PT. Sentratek Adiprestasi (SAP) Surabaya

Keterangan :

Customer1 : PT. Tjiwi Kimia (Sidoarjo)

Customer2 : PT. Petrokimia Kayaku (Gresik)

Customer3 : PT. Multi Bintang Indonesia (Mojokerto)

Customer4 : PT. Chiel Jedang (Jombang)

- Customer5* : PT. Omya Indonesia (Lamongan)
Customer6 : PT. Semen Gresik (Tuban)
Customer7 : PT. Lancar Sejati (Pasuruan)
Customer8 : PT. Ekamas Fortuna (Malang)
Customer9 : PT. Surya Pamenang (Kediri)
Customer10: PT. Edison Mission O. (Probolinggo)

$$\text{Contoh penjumlahan } order \text{ Size untuk } customer1 : = \frac{400 + 30 \dots + 120}{12} = 144$$

Sehingga didapat rata-rata besarnya order size seluruh *customer* untuk tahun 2012, sebagai berikut :

Table 2 Rata-rata Besarnya Order Size per bulan tiap customer Untuk Tahun 2012

No	Customer	Order Size (Unit/bulan)
1	PT. Tjiwi Kimia	144
2	PT. Petrokimia Kayaku	496
3	PT. Multi Bintang Indonesia	40
4	PT. Chiel Jedang	31
5	PT. Omya Indonesia	72
6	PT. Semen Gresik	938
7	PT. Lancar Sejati	34
8	PT. Ekamas Fortuna	75
9	PT. Surya Pamenang	107
10	PT. Edison Mission O.	40

Sumber : data diolah

Data Kapasitas Alat Angkut

Jenis alat angkut atau armada yang digunakan dalam pendistribusian produk dari kantor ke *customer* adalah :

Tabel 3 Kapasitas Alat Angkat

Jenis Alat Angkat	Kapasitas	Jumlah	Keterangan
Truk	5 Ton = 1000 unit	1	Milik Sendiri
Pick Up	1 Ton = 200 Unit	1	Milik Sendiri

Sumber : PT. SAP Surabaya

Data Rute Awal

Data Rute awal yang pendistribusian produk dari kantor ke *customer*, adalah:

Tabel 4 Rute awal yang pendistribusian produk dari kantor ke customer

Kode	Nama Customer	Kode	Kota
I	Kantor - PT. Tjiwi Kimia – Kantor	G - C1- G	Sidoarjo
II	Kantor – PT. Petrokimia Kayaku – Kantor	G - C2 - G	Gresik
III	Kantor – PT. Chiel Jedang – PT. Multi Bintang Indonesia- Kantor	G – C4 - C3 - G	Jombang- Mojokerto
IV	Kantor – Omya Indonesia – Kantor	G – C5 – G	Lamongan
V	Kantor – PT. Semen Gresik - Kantor	G –C6 - G	Tuban
VI	Kantor – PT. Edison Mission O – PT Lancar Sejati – Kantor	G- C10 – C7 - G	Probolinggo- Pasuruan
VII	Kantor – PT Ekamas Fortuna - Kantor	G- C5 – G	Malang
VIII	Kantor – PT. Surya Pamenang - Kantor	G – C9 - G	Kediri

Tabel 5 Customer pada Rute Awal

Rute	Kode	Jarak Total Perjalanan (+)	Beban Order (Unit)	Armada
I	G - C1 - G	78.6 Km	144	Pick Up
P	G - C2 - G	49.2 Km	496	Truk
III	G - C4 - C3 - G	117.6 Km	71	Pick Up
IV	G - C5 - G	87.2 Km	72	Pick Up
V	G - C6 - G	228 Km	938	Truk
VI	G- C10 - C7 - G	262 Km	74	Pick Up
VII	G- C5 - G	168 Km	75	Pick Up
VIII	G - C9 - G	236 Km	107	Pick Up

Sumber : PT. SAP Surabaya

Data Biaya Transportasi

Data biaya yang berkaitan dengan pendistribusian produk pada customer

Tabel 6 Daftar Harga untuk Biaya Transportasi

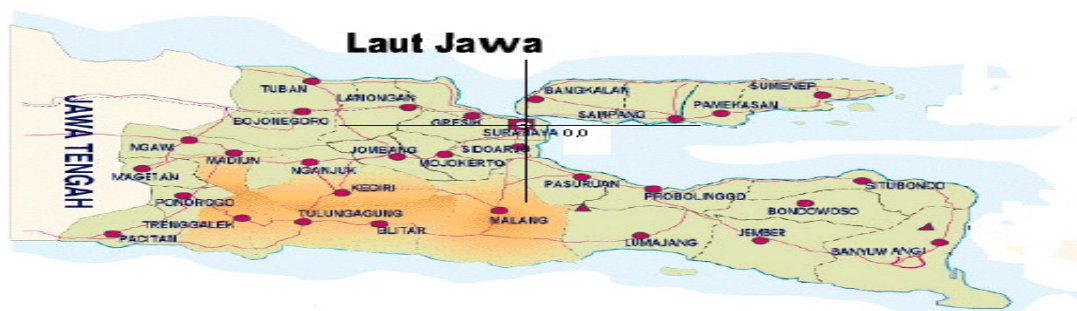
No	Jenis Biaya	Jumlah
1	Biaya Bahan Bakar Solar	Rp. 4.500,-/Liter
2	Biaya Retribusi :	
	1. Jika Kendaraan Tanpa Melewati Tol	Rp. 30.000/PP
	2. Jika Kendaraan Melewati Tol	Rp. 50.000/PP
3	Gaji	
	Untuk Sopir Truk	Rp. 1.200.000,-/Bulan
	Untuk Sopir Truk Pick Up	Rp. 1.000.000,-/Bulan

Sumber : PT. SAP Surabaya

Pengolahan Data

Menghitung Jarak Koordinat Lokasi customer

Skala 1 : 500.000



Tabel 7 Jarak dalam Koordinat ke Tiap Customer dalam Koordinat

Kode	Nama Cusstomer	Kota	Jarak dalam Koordinat
C1	PT. Tjiwi Kimia	Sidoarjo	-0,9 ; -5,4
C2	PT. Petrokimia Kayaku	Gresik	-2,7 ; 2,4
C3	PT. Multi Bintang Indonesia	Mojokerto	-6,9 ; -5,1
C4	PT. Chiel Jedang	Jombang	-11,1 ; -7,2
C5	PT. Omya Indonesia	Lamongan	-7,2 ; 2,7
C6	PT. Semen Gresik	Tuban	-15 ; 7,5

C7	PT. Lancar Sejati	Pasuruan	3,3 ; -8,4
C8	PT. Ekamas Fortuna	Malang	-2,7 ; -15,6
C9	PT. Surya Pamenang	Kediri	-15,6 ; -12,6
C10	PT. Edison Mission O.	Probolinggo	10,5 ; -16,8

Sumber : PT. SAP Surabaya

Tabel 8. Jarak Lokasi Pabrik ke Tiap Customer dalam Koordinat dan Satuan Km

Kode	Nama Cusstomer	Kota	Jarak dalam Satuan Km
C1	PT. Tjiwi Kimia	Sidoarjo	27,37
C2	PT. Petrokimia Kayaku	Gresik	18,06
C3	PT. Multi Bintang Indonesia	Mojokerto	42,90
C4	PT. Chiel Jedang	Jombang	66,15
C5	PT. Omya Indonesia	Lamongan	38,45
C6	PT. Semen Gresik	Tuban	83,85
C7	PT. Lancar Sejati	Pasuruan	45,12
C8	PT. Ekamas Fortuna	Malang	79,16
C9	PT. Surya Pamenang	Kediri	100,26
C10	PT. Edison Mission O.	Probolinggo	99,06

Sumber : PT. SAP Surabaya

Tabel 9 Matriks Jarak

	G	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
C1	27,37	0,0									
C2	18,06	40,02	0,0								
C3	42,90	30,04	42,98	0,0							
C4	66,15	51,79	63,78	23,48	0,0						
C5	38,45	51,31	22,55	39,03	53,20	0,0					
C6	83,85	95,55	66,58	74,89	76,04	45,79	0,0				
C7	45,12	25,81	61,77	53,60	72,25	76,39	121,21	0,0			
C8	79,16	51,79	90	56,54	59,39	94,22	130,85	46,86	0,0		
C9	100,26	81,84	98,92	57,43	35,15	87,27	100,54	96,81	66,22	0,0	
C10	99,06	80,61	116,49	104,84	118,19	131,65	176,12	55,32	66,27	132,18	0,0

Sumber: data diolah

Biaya transportasi sebelum penerapan metode *savings matrix* pada rute awal dihitung untuk 1 kali pengiriman setiap bulan untuk masing-masing rute berdasarkan permintaan tahun 2011

Untuk menghitung besarnya biaya transportasi rute awal, dengan melihat pada Tabel 6 Biaya Transportasi awal, Tabel 7 Jenis Biaya Transportasi Awal, Tabel 8 Jarak lokasi, maka dapat menghitung biaya total transportasi untuk rute awal :

Rute I (G – C1 – G) Menggunakan Armada Pick up= Total Jarak tempuh x 1/6 x harga bahan bakar (Solar)= 54,74 km x 1/6 x Rp. 4500,-/liter = Rp. 41.055,- / perjalanan/bulan

Rute II (G – C2 - G) Menggunakan Armada Truck= Total Jarak tempuh x 1/6 x harga bahan bakar (Solar) = 36,12 km x 1/6 x Rp. 4500,-/liter = Rp. 27.090,- / Perjalanan /

bulan

Rute III (G – C4 – C3 – G) Menggunakan Armada Pick up= Total Jarak tempuh x 1/6 x harga bahan bakar (Solar)= 132,53 km x 1/6 x Rp. 4500,-/liter = Rp. 99.398,- / perjalanan/bulan

Rute IV (G – C5 - G) Menggunakan Pick up= Total Jarak tempuh x 1/6 x harga bahan bakar (Solar)= 76,9 km x 1/6 x Rp. 4500,-/liter = Rp. 57.675,- / Perjalanan / bulan

Rute V (G – C6 – G) Menggunakan Armada Truck= Total Jarak tempuh x 1/6 x harga bahan bakar (Solar)= 167,7 km x 1/6 x Rp. 4500,-/liter = Rp. 125.775,- / Perjalanan / bulan

Rute VI (G – C10 – C7 – G) Menggunakan Armada Pick up= Total Jarak tempuh x 1/6 x harga bahan bakar (Solar)= 199,5 km x 1/6 x Rp. 4500,-/liter = Rp. 149.625,- / Perjalanan / bulan

Rute VII (G – C8 - G) Menggunakan Armada Pick up= Total Jarak tempuh x 1/6 x harga bahan bakar (Solar) = 158,32 km x 1/6 x Rp. 4500,-/liter = Rp. 118.740,- / Perjalanan / bulan

Rute VIII (G – C9 - G) Menggunakan Armada Pick up= Total Jarak tempuh x 1/6 x harga bahan bakar (Solar) = 200,52 km x 1/6 x Rp. 4500,-/liter = Rp. 150.390,- / Perjalanan / bulan

Jadi, biaya total transportasi untuk rute awal, adalah :

Biaya transportasi = Rute I + Rute II + Rute III + Rute IV + Rute V + Rute VI + Rute VII + Rute VIII = Rp. 41.055,- / Perjalanan/bulan + Rp. 27.090,-/ Perjalanan / bulan + Rp. 99.398,- / perjalanan/bulan + Rp. 57.675,- / Perjalanan / bulan + Rp. 125.775,- / Perjalanan / bulan + Rp. 149,625,- / Perjalanan / bulan + Rp. 118.740,- / Perjalanan / bulan + Rp. 150.390,- / Perjalanan / bulan = Rp. 769.748,- / Perjalanan / bulan

Gaji = Rp. 1.200.000,- x 2 (Sopir truck) + Rp.1.000.000,- x 2 (sopir pick up) = Rp. 4.400.000,-

Biaya Retribusi = Rp. 50.000 x 8 = Rp. 400.000,-

Total Biaya Transportasi = Biaya transportasi + Gaji + Biaya Retribusi= Rp. 769.748,- + Rp. 4.400.000,-+Rp.400.000,-=Rp.5.569.748,-/Perjalanan/bulan

Tabel 10 Saving Matriks

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
C1	0,0									
C2	5,41	0,0								
C3	40,23	17,98	0,0							
C4	41,73	20,43	85,57	0,0						
C5	14,51	33,96	42,32	51,4	0,0					
C6	15,67	35,33	51,86	73,96	76,51	0,0				
C7	46,68	1,41	34,42	39,02	7,18	7,76	0,0			
C8	54,74	7,22	65,52	85,92	23,39	32,16	77,42	0,0		
C9	45,79	19,4	85,73	131,26	51,44	83,57	48,57	113,2	0,0	
C10	45,82	0,63	37,12	47,02	5,83	6,78	88,86	111,95	67,14	0,0

Untuk menghitung apakah biaya transportasi lebih kecil setelah penerapan metode *Savings Matrix*, maka kita melakukan perhitungan biaya transportasi setelah penerapan metode *Savings Matrix* berdasarkan Permintaan 2011 dan Tabel 6 Daftar Harga Untuk Biaya Transportasi awal, yaitu :

Rute A (C1, C5, C3, C7, C4, C8, C10, C9) Menggunakan Armada Truck= Total Jarak tempuh x 1/6 x harga bahan bakar (Solar)= 601,66 km x 1/6 x Rp. 4500,-/liter = Rp. 451.245,-/ Perjalanan / bulan

Rute B (C6) Menggunakan Armada Truck= Total Jarak tempuh x 1/6 x harga bahan bakar (Solar)= 167,7 km x 1/6 x Rp. 4500,-/liter = Rp. 125.775,-/ Perjalanan / bulan

Rute C (C2) Menggunakan Armada Truck= Total Jarak tempuh x 1/6 x harga bahan bakar (Solar)= 36,12 km x 1/6 x Rp. 4500,-/liter = Rp. 27.150,-/ Perjalanan / bulan

Jadi, biaya total transportasi untuk rute Baru adalah :

Biaya transportasi = Rute A + Rute B + Rute C = Rp. 451.245,-/ Perjalanan / bulan + Rp. 125.775,-/ Perjalanan / bulan + Rp. 27.150,-/ Perjalanan / bulan = Rp. 604.170,- / perjalanan/bulan

Karena terjadi perubahan rute dan banyaknya pengiriman maka peneliti konsultasi dengan manajemen PT. Xyz Surabaya untuk ditambahkan biaya insentif sebesar Rp. 100.000,- / orang, sehingga perhitungan gaji sebagai berikut:

Gaji = Upah Standar + (Insentif setiap sopir x jumlah sopir) = Rp. 1.200.000,- x 2 (Sopir Truck) + Rp.100.000,- x 2 (Supir Truck)= Rp 2.600.000,-

Biaya Retribusi = Rp. 50.000 x 3 = Rp. 150.000,-

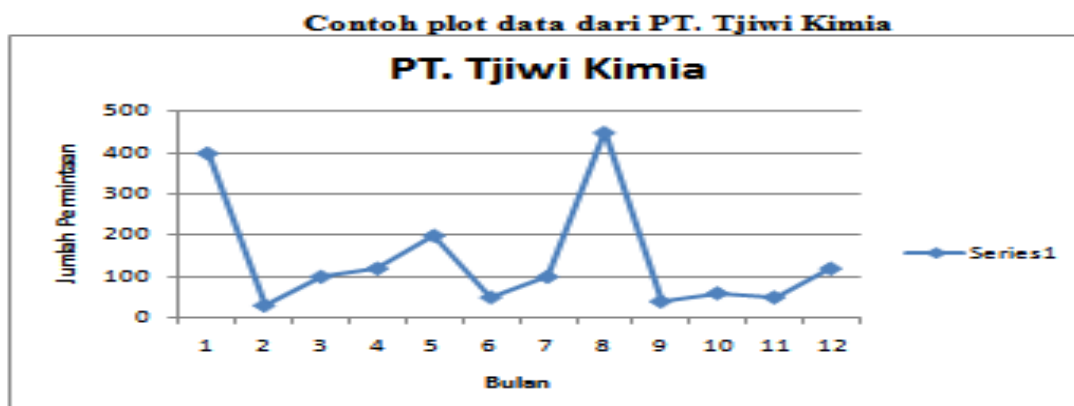
Total Biaya Transportasi = Biaya transportasi + Gaji + Biaya Retribusi = Rp. 604.170,- + Rp. 2.600.000,- + Rp. 150.000,-= Rp. 3.354.170,- / Perjalanan / bulan

Penghematan = Total Biaya Transportasi awal–Total biaya metode *saving matrix* = Rp. 5.569.748,- / Perjalanan / bulan - Rp 3.354.170,- / Perjalanan / bulan = Rp. 2.215.578,- / Perjalanan / bulan = 39,78 %

Peramalan (*forecasting*) Permintaan

a. Ploting Data Permintaan Tahun 2011

Dalam menghitung peramalan permintaan produk bantuan Microsoft Excel, data historis (permintaan produk tahun 2011) dari 10 *Customer* diinputkan pada Microsoft Excel dan dilakukan peramalan menggunakan *Time series* dengan terlebih dahulu melakukan plot data untuk mengetahui model data sehingga dapat diketahui jenis metode yang akan digunakan dalam peramalan permintaan produk untuk tahun 2012.



b. Penetapan Metode Peramalan

Plot data yang telah diketahui digunakan untuk menetapkan metode peramalan, dimana metode peramalan yang digunakan untuk melakukan peramalan permintaan tahun 2012 ditetapkan atau ditentukan berdasarkan bentuk atau pola dari plot data tersebut. Dari data permintaan customer tahun 2012 didapat metode peramalan permintaan yang digunakan yaitu metode peramalan *Simple Average*, *Moving Average*, dan *Single Exponential Smoothing* untuk Customer 3, Customer 4, Customer 7. Sedangkan untuk customer 1, customer 2, customer 5, customer 6, customer 8, customer 9, customer 10 menggunakan *Linear regression*, *Double Exponential Smoothing with trend* dan *Simple Average*.

c. Perhitungan Nilai MSE

Berdasarkan metode peramalan yang digunakan dicari nilai MSE terkecil dari metode peramalan, dengan nilai MSE untuk masing-masing metode dapat dilihat pada tabel 11 sebagai berikut :

Tabel 11 Nilai MSE dari 3 Metode Peramalan

Customer	Single Average	Moving Average	Single Exponemal Smoking
Customer 1	170,9538	409,0909	192,9339
Customer 2	188,6082	325	207,934
Customer 3	150,8492	245,4445	132,6665

Sumber: Data diolah

Tabel 12 Nilai MSE dari 3 Metode Peramalan

Customer	Linear Regrenerasion	Double Exponemal Smooking Week Trend	Single Average
Customer 1	16.862,96	32.534,64	28.067,78
Customer 2	448,225,9	849,720,5	703,578,8
Customer 5	1.030,322	1.483,893	1.359,26
Customer6	509,952,7	679,067,6	714,503,1
Customer 8	1.346,795	1.885,914	1.908,,616
Customer 9	4.104,623	5.619,209	5.422,329
Customer 10	237,7962	357,4557	365,2115

Sumber: Data diolah

d. Pemilihan Nilai MSE Terkecil

Dari perhitungan nilai MSE kemudian dicari nilai MSE Terkecil berdasarkan metode peramalan yang digunakan, dengan hasil nilai MSE terkecil sebagai berikut :

Tabel 13 Nilai MSE Terkecil dan Metode yang di Gunakan

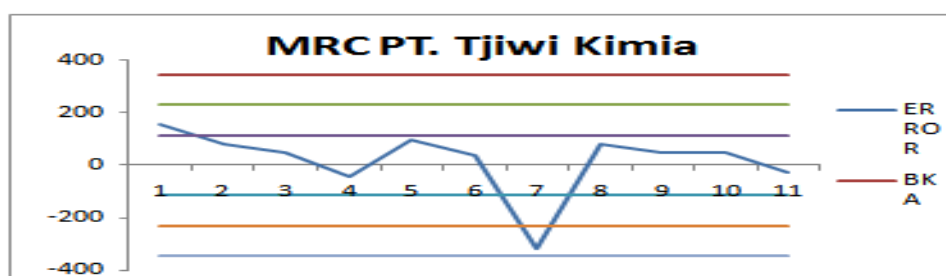
Customer	Metode Peramalan	Nilai MSE
Customer 1	Linear Regression	16.862,96
Customer 2	Linear Regression	448,225,9
Customer 3	Simple Average	170,9538
Customer 4	Simple Average	188,6082
Customer 5	Linear Regression	1.030,322
Customer 6	Linear Regression	509,952,7
Customer 7	Single Exponential Smoothing	132,6665
Customer 8	Linear Regression	1.346,795
Customer 9	Linear Regression	4.104,623
Customer 10	Linear Regression	237,7962

Sumber: Data diolah

e. Melakukan Uji MRC dari Metode Peramalan yang Digunakan

Setelah mencari nilai MSE terkecil dari metode peramalan permintaan tersebut dilakukan uji MRC, hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah data permintaan terkontrol atau tidak berdasarkan metode peramalan yang digunakan.

Contoh hasil uji MRC untuk PT. Tjiwi Kimia :



f. Peramalan Permintaan Untuk Tahun 2012

Berdasarkan hasil uji MRC dilakukan peramalan permintaan untuk tahun 2012 menggunakan Software WINQSB dengan hasil Peramalan dapat dilihat pada lampiran G.

Hasil Peramalan untuk tiap *customer* untuk Tahun 2012, kemudian digunakan untuk menentukan besarnya order size dari masing-masing *customer*. Perhitungan order size untuk tiap-tiap *customer*, contoh perhitungan order size adalah :

$$ordersize = \frac{Hasilperamalanperiode.13 + 14 + 15 + + 24}{12}$$

Misal *order size* untuk PT. Tjiwi Kimia

$$Order\ size = \frac{197 + 187 + + 90}{12} = 143\ unit/periode(bulan)$$

Besarnya order size untuk tiap-tiap *customer*, sebagai berikut :

Tabel 14 Rata-rata Besarnya Order Size per Bulan untuk Tahun 2012

Customer	Order Size (Lembar Bulan)
Customer 1	143
Customer 2	496
Customer 3	40
Customer 4	31
Customer 5	70

Customer 6	529
Customer 7	32
Customer 8	94
Customer 9	147
Customer 10	64

Sumber: Data diolah

g. Rute Baru (Penerapan Metode *Savings Matrix*) Berdasarkan Permintaan Tahun 2012

Berdasarkan peramalan permintaan tahun 2012, untuk permintaan dari tiap *customer* dialokasikan pada rute baru (penerapan metode *Savings Matrix*), karena metode *savings matrix* memberikan penghematan jarak tempuh maupun biaya transportasi, sehingga besarnya permintaan dari tiap *customer* langsung dialokasikan pada rute baru. Dengan besarnya *order size* untuk tiap-tiap rute sebagai berikut :

- a. Rute A = C4, C9, C8, C10, C7, C3, C5, dan C1

Beban rute A = 621 Unit

Armada : Truck (milik sendiri)

- b. Rute B = C6

Beban rute B = 529 Unit

Armada : Truck (milik sendiri)

- c. Rute C = C2

Beban rute C = 496 Unit

Armada : Truck (milik sendiri)

DAFTAR PUSTAKA

- Ballou, R.H. 2004. *Business Logistic/Supply Chain Management* (5thed). Prentice Hall. New Jersey
- Bowersox, Donald, J. 2002. *Manajemen Logistik I*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Indrajit, R., E., dan Djokopranoto, R. 2006. *Konsep Manajemen Supply Chain*. Jakarta : PT Grasindo.
- Indrajit, R., E., dan Permono, A. 2005. *Manajemen Manufaktur*. Yogyakarta : Pustaka Fahima.
- Miro Fidel. 2005. *Perencanaan Transportasi*. Jakarta: Erlangga.
- Nasution, M. Nur. 2004. *Manajemen Transportasi*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Pujawan, I Nyoman. 2005. *Supply Chain Management edisi pertama*. Surabaya: Guna Widya.
- Salim, H. A. Abbas. 2002. *Manajemen Transportasi*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada.

TINGKAT KINERJA SUPPLIER BAHAN BAKU PUPUK ORGANIK DENGAN

METODE ANALITYCAL HIERARCHI PROCESS (AHP)

DI CV TRANS TRITUNGGAL JAYA

Ahmad Arie M dan Handoyo

Prodi Teknik Industri FTI-UPNV Jawa Timur

ABSTRAKSI

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengukuran kinerja supplier dengan menggunakan 5 kriteria yaitu : Quality, Cost, Delivery, Flexibility dan Responsiveness (QCDFR) dalam memenuhi kebutuhan bahan baku perusahaan.

Variabel penelitian terdiri variabel terikat yaitu Tingkat kinerja supplier dalam

pemenuhan bahan baku dan variabel bebas yaitu 1) Kualitas, 2).Biaya, 3) Pengiriman, 4) Fleksibilitas, 5). Respon.

Pengumpulan data yang digunakan adalah data primer yaitu data yang dikumpulkan atau diperoleh dari data kuisioner. Data sekunder yaitu pengumpulan data diperoleh dari dokumen-dokumen perusahaan

Pengolahan data dengan menggunakan Vendor Performance Indicator berkerangka Quality, Cost, Delivery, Flexibility, dan Responsiveness (QCDFR). Hasil pengolahan data tersebut dianalisis untuk mengetahui kinerja supplier TBS kelapa sawit terhadap perusahaan.. Berdasarkan penelitian yang dilakukan di CV Trantritunggal Jaya menggunakan metode Vendor Performance Indicator (VPI) dan Analithycal Hierarcy Process (AHP). Dan diketahui Supplier yang memerlukan prioritas untuk dilakukan perbaikan adalah supplier yang memiliki skor terendah. Supplier tersebut adalah Supplier C dimana memiliki skor terendah dan ada yang berada pada indikator kuning dan merah. Usulan perbaikannya adalah perusahaan harus lebih teliti dalam meramalkan permintaan pasar, sehingga dapat memberi masukan supplier untuk meningkatkan kinerja dan responnya apabila terdapat perubahan permintaan atau jadwal pengiriman bahan baku.

Kata kunci: *VPI, AHP, Supplier, Kinerja, Skor*

PENDAHULUAN

Dalam dunia Industri Pengukuran kinerja supplier menjadi salah satu faktor yang penting karena merupakan salah satu strategi perusahaan untuk bersaing dengan perusahaan lain dalam hal kepuasan service level perusahaan tersebut dalam memenuhi permintaan konsumen. Evaluasi supplier dilakukan sesuai dengan karakteristik dari masing-masing item yang akan di supplay karena baik atau tidaknya material management tersebut sangat tergantung dari supplier, apabila supplier kurang responsive dalam memenuhi permintaan maka akibat yang ditimbulkan adalah kurangnya bahan baku atau persediaan. Hal lain yang perlu diperhatikan dalam melakukan pemilihan supplier selain cost juga consistensinya (quality and delivery, reliabilitas, relationship, fleksibilitas dan juga service levelnya).

CV Trans Tritunggal Jaya Malang yang bergerak dibidang manufaktur Pupuk organik dalam berbagai ukuran serta jenis yang beraneka ragam dan nantinya akan dipasarkan lebih lanjut sesuai order atau pesanan. Bahan utamanya yaitu filter cake, Ash Boiler & limbah ternak dan tumbuhan.. Masalah yang sering dihadapi oleh CV Trans Tritunggal Jaya Malang adalah jadwal pengiriman bahan baku yang sering terlambat sehingga mengakibatkan kurangnya stock bahan baku yang ada dan proses produksi terlambat. Terlebih lagi adanya problem yang selalu saja ada muncul dari supplier, seperti kualitas yang tidak sesuai spesifikasi. Keadaan inilah yang mengarah pada pentingnya melakukan pengukuran kinerja supplier secara periodik.

Pada umumnya untuk menjamin kestabilan produksi dari kekurangan bahan baku biasanya perusahaan memiliki lebih dari satu supplier untuk setiap item barang, oleh karena itu Vendor Performance Indicator dipergunakan untuk mengevaluasi kinerja tiap-tiap supplier yang ada. Karena itu perlu dilakukan dengan Vendor Performance Indicator (VPI) merupakan suatu sistem manajemen pengukuran kinerja supplier yang dilakukan secara komprehensif dan sesuai requirment perusahaan dan dapat menunjukkan performansi kinerja dari supplier. Pengukuran kinerja supplier ini menggunakan 5 kriteria yaitu : Quality, Cost, Delivery, Flexibility dan Responsiveness (QCDFR) dalam memenuhi kebutuhan bahan baku perusahaan.

Definisi Supplier

Supplier dalam bahasa Indonesia yang berarti Pemasok atau Penyedia barang atau jasa yaitu badan usaha atau orang perseorangan yang kegiatan usahanya memenuhi pihak-pihak lain baik berupa barang atau jasa, berdasarkan kriteria dan spesifikasi yang telah ditentukan. *Supplier* Menurut [GA Zsidiisin](#) (2003) adalah perusahaan-perusahaan dan individu yang menyediakan sumberdaya yang dibutuhkan oleh perusahaan dan para pesaing untuk memproduksi barang dan jasa tertentu. Penyedia barang / jasa atau *Supplier* tersebut bisa berupa sub distributor, distributor, agen atau agen tunggal, Pabrikasi dan lain-lain.

Supplier

Supplier merupakan sumber yang menyediakan bahan pertama, dimana mata rantai penyaluran barang akan mulai. Bahan pertama ini bisa dalam bentuk bahan baku, bahan mentah, bahan penolong, bahan dagangan, sub assemblies, suku cadang dan sebagainya. Sumber pertama ini dinamakan *suppliers*. Dalam artinya yang murni, ini termasuk juga *suppliers* atau *sub suppliers*. Jumlah supplier bisa banyak atau sedikit, tetapi supplier biasanya berjumlah banyak sekali. (Indrajit dan Djokopranoto, 2002:6)

Dalam melakukan pemilihan *supplier* yang dipakai dalam memenuhi kebutuhan bahan baku untuk produksi, perusahaan berusaha mengejar perbaikan sehingga mampu mendorong perusahaannya menjadi juara dalam pemenuhan kebutuhan konsumen.

Dengan adanya jaminan mutu bahan baku dari *supplier* akan menjadi pertimbangan tersendiri bagi perusahaan dalam memilih *supplier*. Diantaranya dengan adanya sertifikasi *supplier* yang merupakan suatu bukti pengujian terperinci yang menyangkut kemampuan dan kebijakan *supplier* tersebut. sertifikasi ini menunjukkan tentang kemampuan *supplier* tersebut dalam pemenuhan kebutuhan pembelian (perusahaan) atau pencapaian suatu standar. Salah satu keuntungan penggunaan sertifikasi *supplier* adalah pembeli atau perusahaan dapat mengurangi inspeksi dan pengetesan barang yang dikirim secara keseluruhan.

Memilih dan mengevaluasi *supplier* menjadi salah satu factor yang penting dalam *supply chain* karena merupakan salah satu strategi untuk dapat bersaing dengan perusahaan lain dalam hal kepuasan konsumen. Memilih dan mengevaluasi *supplier* adalah suatu hal yang berbeda. Perbedaan memilih dan mengevaluasi *supplier* dapat dijelaskan dalam table berikut ini:

Tabel 1. Perbedaan Memilih dan Mengevaluasi *Supplier*

Aspek	Memilih	Mengevaluasi
Tujuan	Membandingkan beberapa alternatif untuk kemudian dipilih yang terbaik	Memonitor perkembangan kinerja <i>supplier</i> secara periodik setelah transaksi berjalan selama selang waktu tertentu
Frekuensi	Lebih jarang, sering kali hanya sekali dalam jangka waktu yang lama	Periodik
Kriteria	<i>Multi criteria</i>	<i>Multi kriteria</i>
Dilakukan oleh	Tim lintas fungsi kadang kala membutuhkan intervensi <i>top management</i>	Tim lintas fungsi atau <i>top management</i>
Intensitas kegiatan	Lebih intensif membutuhkan pengumpulan data-data eksternal	Lebih <i>straight forward</i> (secara langsung), <i>buyer</i> biasanya memiliki catatan kinerja <i>supplier</i>

Sumber : [GA Zsidisin](#), 2003

Pemilihan Supplier

Hal lain yang perlu diperhatikan dalam melakukan pemilihan *supplier* selain *cost*, juga *consistency*-nya (*Quality and Delivery*), *reliabilitas*, *relationship*, *fleksibilitasnya* dan juga *service level*-nya. Hal yang ditekankan dalam pemilihan *supplier* adalah *buyer-supplier relationship* yaitu kemampuan keduanya untuk bekerjasama (*co-operative*) dengan menyamakan visi dan misi keduanya, sehingga hubungan tidak hanya untuk *short term* saja. Rasa saling percaya (*goodwill trust*) dalam suatu hubungan adalah hal yang penting karena dengan rasa saling percaya kedua belah pihak dapat saling mengandalkan, dan hubungan kerjasama yang baik dapat terbentuk, yang tentu saja hal tersebut dapat memberikan keuntungan bagi kedua belah pihak.

Saat memilih *supplier* ada beberapa poin pertimbangan biasanya kualitas dari produk, *service/pelayanan* dan ketepatan waktu pengiriman adalah hal yang penting, meskipun ada beberapa faktor lain yang harus di pertimbangkan. Faktor utama yang dipertimbangkan oleh suatu perusahaan ketika memilih *supplier* adalah (William J Stevenson, 2000, *Productions/Operation Management* :701) :

- 1). Harga : faktor ini biasanya merupakan faktor utama, apakah terdapat penawaran diskon meskipun hal itu kadang kala tidak menjadi hal yang paling penting.
- 2). Kualitas : suatu perusahaan mungkin akan membelanjakan lebih besar biayanya untuk mendapatkan kualitas barang yang baik.
- 3).Pelayanan : pelayanan yang khusus kadangkala dapat menjadi hal yang penting dalam pemilihan *supplier*. Penggantian atas barang yang rusak, petunjuk cara penggunaan, perbaikan peralatan dan layanan yang sejenis, dapat menjadi kunci dalam pemilihan satu *supplier* daripada yang lain.
- 4).Lokasi : lokasi *supplier* dapat mempunyai pengaruh pada waktu pengiriman, biaya transportasi, dan waktu respon saat ada order/pesanan yang mendadak atau pelayanan yang bersifat darurat. Pembelian pada daerah setempat/local dapat menimbulkan *goodwill* (pengaruh baik) dalam suatu hubungan serta dapat membantu perekonomian daerah sekitar.
- 5).Kebijakan persediaan *supplier* : jika *supplier* dapat memelihara kebijakan persediaannya dan menjaga spareparts yang dimilikinya, hal ini dapat membantu dalam kasus kebutuhan bahan baku yang mendadak.
- 6).Fleksibilitas : niat yang baik dan kemampuan *supplier* dalam merespon perubahan permintaan dan memenuhi perubahan desain pesanan dapat menjadi faktor yang penting dalam pemilihan *supplier*.

Sedangkan menurut (SF Huang et al, 2006) faktor utama yang dipertimbangkan oleh suatu perusahaan (selain faktor harga) ketika memilih *supplier* adalah :

- 1). Tepat jumlah : jika sebuah perusahaan memesan sejumlah bahan kepada pemasok maka jumlah yang diterima oleh perusahaan itu juga sebanyak jumlah yang dipesan artinya ketepatan jumlah yang dipesan dengan yang diterima.
- 2). Tepat waktu : perusahaan juga melihat ketepatan waktu pengiriman akan pesanan yang diberikan kepada *supplier*.
- 3). Mutu : mutu produk yang ditawarkan *supplier* juga akan menjadi bahan pertimbangan perusahaan.

Pengukuran Tingkat Kinerja Supplier

Pemilihan *supplier* bahan baku pupuk organik saat ini di tentukan oleh bagian Produksi, dimana pihak ini memperhitungkan kebutuhan material tersebut, baik mengenai jenis, jumlah, waktu pembelian, serta *supplier* mana yang ditunjuk.

Hal yang dipertimbangkan oleh perusahaan dalam memilih *supplier* TBS kelapa sawit untuk memenuhi kebutuhannya adalah :

- 1). Harga yang di tawarkan oleh *supplier*
- 2). Tingkat kestabilan kualitas
- 3). Ketepatan waktu pengiriman

Namun, belum ada system evaluasi standard dengan bobot yang benar-benar telah diperhitungkan. dalam Pemilihan dan evaluasi *supplier* bahan baku pupuk organik tersebut, mempunyai kelebihan dan kelemahan. Kelebihannya antara lain :

- 1). Dapat menekan *cost material*, karena yang dipertimbangkan pertama kali oleh bagian pengadaan adalah faktor harga bahan baku tersebut.
- 2). Keputusan penentuan pemilihan *supplier* lebih cepat karena tidak perlu melihat data kinerja *supplier* sebelumnya (hanya berdasarkan ingatan saja).

Sedangkan kelemahan pemilihan *supplier* bahan baku berdasarkan subyektifitas antara lain:

- 1) Resiko lebih besar dalam hal kualitas, karena yang dipertimbangkan pertama kali adalah harga bahan baku yang rendah, sehingga kadang kala kualitasnya di bawah standard.
- 2) Hanya *supplier* yang mempunyai hubungan yang baik saja yang selalu diingat tanpa mempedulikan kinerja mereka.
- 3) Kurang obyektifnya pemilihan *supplier* yang ditunjuk oleh bagian pengadaan.

Berdasarkan ilustrasi diatas, pemilihan *supplier* sebaiknya di evaluasi dan diperbaiki, karena jika dibiarkan terus menerus akan dapat menimbulkan permasalahan-permasalahan baru, antara lain :

- 1) Adanya permainan harga, dimana *supplier* mencampur antara bahan baku yang berkualitas dengan kualitas yang kurang baik untuk menekan harga sehingga mendapatkan untung yang lebih.
- 2) Dapat menurunkan kualitas output produk.
- 3) *Supplier* yang mempunyai kinerja baik kadang kala mendapat porsi pesanan yang sedikit karena kurang harmonisnya hubungan bilateral antara *supplier* dan bagian logistik/pengadaan.

Identifikasi Vendor Performance Indicator (VPI)

CV Transtritunggal Jaya mempunyai beberapa *supplier* yang menyuplai *raw material*. *Supplier* yang dievaluasi adalah *supplier* yang telah melakukan kerjasama dengan CV Transtritunggal Jaya selama minimal 1 tahun, Langkah pertama yang perlu dilakukan adalah memastikan apakah ada tahap pre-evaluasi berupa seleksi administrasi, CV Transtritunggal Jaya mengutamakan kualitas bahan baku pupuk organik yang sesuai dengan spesifikasi, harga yang kompetitif, kuantitas, waktu pengiriman yang tepat, fleksibilitas dan responsifnya dalam menanggapi permasalahan terutama permasalahan kualitas. Berdasarkan kerangka QCDFR maka VPI diidentifikasi sebanyak dan serelevan mungkin dengan kondisi dan *requirement* CV Transtritunggal Jaya. Dari hasil identifikasi tersebut didapat **Vendor Performance Indicator (VPI)** yang terbentuk adalah 10 VPI, dimana untuk kriteria *quality* terdiri dari 2 VPI yaitu Presentase ketepatan Ukuran/Bentuk Blotong, Kompos, dan Tetes Tebu sesuai standard dan Presentase ketepatan berat bahan baku sesuai standard, *cost* terdiri dari 2 VPI yaitu harga bahan baku sesuai standard per Kilogram(Kg/lit) dan periode pembayaran tagihan, *Delivery* terdiri dari 2 VPI yaitu Presentase ketepatan kuantitas / jumlah bahan baku yang dikirim dan ketepatan waktu pengiriman, *Flexibility* terdiri dari 2 VPI yaitu Presentase dipenuhinya permintaan perubahan jumlah bahan baku yang dipesan dan Presentase dipenuhinya perubahan waktu pengiriman bahan baku, *Responsiveness* terdiri dari 2 VPI yaitu Frekuensi *supplier*

merespon problem kualitas dan Persentase supplier merespon permintaan perubahan jadwal pengiriman. Adapun keseluruhan dari VPI untuk item material ada pada tabel di bawah ini :

Tabel 2. *Vendor Performance Indicator Supplier Bahan Baku Pupuk Organik*

Kriteria	No. VPI	Keterangan
<i>Quality</i> (Kualitas)	VPI 1	Persentase ketepatan Ukuran/Bentuk Blotong, Kompos, dan Tetes Tebu sesuai standard
	VPI 2	Persentase ketepatan berat Blotong, Kompos, dan Tetes Tebu sesuai standard
<i>Cost</i> (Biaya)	VPI 3	Harga Blotong, Kompos, dan Tetes Tebu sesuai standard per Kilogram(Kg/lit)
	VPI 4	Periode pembayaran tagihan
<i>Delivery</i> (Pengiriman)	VPI 5	Persentase ketepatan kuantitas / jumlah bahan baku yang dikirim
	VPI 6	Persentase ketepatan waktu pengiriman bahan baku
<i>Flexibility</i> (Fleksibilitas)	VPI 7	Persentase dipenuhinya permintaan perubahan jumlah bahan baku yang dipesan.
	VPI 8	Persentase dipenuhinya perubahan waktu pengiriman bahan baku
<i>Responsiveness</i> (Respon)	VPI 9	Frekuensi <i>supplier</i> merespon problem kualitas
	VPI 10	Persentase <i>supplier</i> merespon permintaan perubahan jadwal pengiriman.

Sumber: (CC Yang et al, 2004)

METODE PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengukuran kinerja supplier dengan menggunakan 5 kriteria yaitu : Quality, Cost, Delivery, Flexibility dan Responsiveness (QCDFR) dalam memenuhi kebutuhan bahan baku perusahaan.

Variabel penelitian terdiri variabel terikat yaitu Tingkat kinerja *supplier* dalam pemenuhan bahan baku dan variabel bebas yaitu 1) Kualitas, 2).Biaya, 3) Pengiriman, 4) Fleksibilitas, 5). Respon.

Pengumpulan data yang digunakan adalah data primer yaitu data yang dikumpulkan atau diperoleh dari data kuisisioner. Data sekunder yaitu pengumpulan data diperoleh dari dokumen-dokumen perusahaan

Pengolahan data dengan menggunakan *Vendor Performance Indicator* berkerangka *Quality, Cost, Delivery, Flexibility, dan Responsiveness* (QCDFR). Hasil pengolahan data tersebut dianalisis untuk mengetahui kinerja *supplier* TBS kelapa sawit terhadap perusahaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengumpulan Data

Pengumpulan data menggunakan metode AHP, dimana kuisisioner dibuat berdasarkan *correlation comprehensif* dengan skala tingkat kepentingan antara 1 sampai dengan 9 antara *Vendor Performance Indicator* (VPI) yang bertujuan untuk mengetahui besarnya pembobotan dan tingkat kepentingan tiap indikator kinerja di CV Transtritunggal Jaya. Data pembobotan didapat dari hasil kuisisioner yang diberikan kepada pihak bagian pengadaan dan ketiga supplier.

Kuisisioner pembobotan AHP menentukan tingkat kepentingan suatu kriteria. Terdapat

6 jenis kuisioner AHP, yaitu AHP untuk menentukan pembobotan evaluasi *supplier*, pembobotan VPI untuk kriteria *Quality*, Pembobotan VPI untuk kriteria *Cost*, pembobotan VPI untuk kriteria *Delivery*, pembobotan VPI untuk kriteria *Flexibility*, dan pembobotan VPI untuk kriteria *Responsiveness*.

Berdasarkan hasil pengisian kuisioner AHP yang dilakukan oleh bagian produksi dan maka akan dihitung bobot kepentingan tiap tolak ukur masing-masing kriteria secara menyeluruh, menurut Thomas L. Saaty, suatu kuisioner pembobotan AHP akan dianggap konsisten, jika nilai *Consistency Ratio* kurang dari 0,1 (10%). Jika nilai *Consistency Ratio* kurang dari 0,1 terpenuhi maka nilai pembobotan AHP dapat digunakan sebagai nilai bobot kriteria. Hasil pembobotan dengan menggunakan perangkat lunak AHP Expert Choice dan perhitungan manual seperti tabel berikut ini.

Tabel 3. Pembobotan dari *Consistency Ratio* AHP Expert Choice.11

LEVEL 1	BOBOT	CR	LEVEL 2	BOBOT	CR
Quality	0.246	0.064	Presentase ketepatan Ukuran / Bentuk Blotong, Kompos, dan Tetes Tebu sesuai standard	0.550	0.02
			Presentase ketepatan Berat Blotong, Kompos, dan Tetes Tebu sesuai standard	0.550	
Cost	0.230	0.064	Harga Bahan baku sesuai standard per Kilogram (Kg/lt)	0.667	0
			Periode pembayaran tagihan	0.333	
Delivery	0.219	0.064	Persentase ketepatan kuantitas / jumlah bahan baku yang dikirim	0.500	0
			Persentase ketepatan waktu pengiriman bahan baku	0.500	
Flexibility	0.166	0.064	Persentase dipenuhinya permintaan perubahan jumlah bahan baku yang dipesan.	0.500	0
			Persentase dipenuhinya perubahan waktu pengiriman bahan baku	0.500	
Responsiveness	0.138	0.064	Frekuensi <i>supplier</i> merespon problem kualitas	0.750	0.05
			Persentase <i>supplier</i> merespon perubahan jadwal pengiriman.	0.250	

Sumber: Data diolah

Dari tabel 3 di atas dapat diketahui hasil dari pembobotan dan tingkat kepentingan masing-masing item kriteria serta nilai konsistensi rasionya. Sehingga dari kriteria item evaluasi *supplier* (*Quality*, *Cost*, *Delivery*, *Flexibility*, *Responsiveness*) yang diutamakan oleh perusahaan adalah *Quality* dengan nilai bobot sebesar 0.246 yang kemudian diikuti oleh *Cost*, *Delivery*, *Flexibility*, *Responsiveness*. Sedangkan untuk *Quality* kriteria yang diutamakan adalah ketepatan Ukuran / Bentuk Blotong, Kompos, dan Tetes Tebu sesuai standard dengan bobot nilai 0.550 untuk *Cost* kriteria yang diutamakan adalah harga bahan baku dengan bobot nilai sebesar 0.667 untuk kriteria dari *Delivery* keduanya mempunyai tingkat kepentingan yang sama yaitu 0.500, dan untuk *Flexibility* tiap kriteria juga memiliki tingkat kepentingan yang sama yaitu sebesar 0.500, begitu juga untuk *Responsiveness* kriteria frekuensi *Supplier* dalam merespon permintaan perubahan jumlah bahan baku sebesar 0.138.

Skor Kriteria

Berdasarkan hierarki evaluasi *supplier* maka skor dan kriteria diperoleh dari jumlah

perkalian antara bobot tiap *Vendor Performance Indicator* (VPI) dengan skor VPI dalam suatu kriteria yang sama. Berikut ini tabel tentang penggolongan VPI berdasarkan kriterianya :

Tabel 4. Penggolongan VPI Berdasarkan Kriteria

No.	Kriteria	VPI
1.	Quality	VPI 1, VPI2
2.	Cost	VPI 3, VPI 4
3.	Delivery	VPI 5, VPI 6
4.	Flexibility	VPI 7, VPI 8
5.	Responsiveness	VPI 9, VPI 10

Sumber: Data diolah

Berdasarkan penggolongan diatas maka skor kriteria *Quality* untuk supplier A dapat dihitung dengan rumusan sebagai berikut :

$$\text{Skor } Quality = (\text{skor VPI}_1 \times \text{bobot VPI}_1) + (\text{skor VPI}_2 \times \text{bobot VPI}_2) = (0.98 \times 0.500) + (0.76 \times 0.500) = 0.87$$

Bobot VPI yang digunakan adalah bobot yang telah dinormalisasi. Perhitungan ini juga untuk VPI yang lain dan dapat dilihat pada lampiran C, sehingga diperoleh skor untuk ketiga supplier seperti tabel berikut ini:

Tabel 5. Skor Kriteria Supplier Bahan Baku Organik

No.	Kriteria	Supplier A	Supplier B	Supplier C
1.	Quality	87%	97%	86.5%
2.	Cost	100%	100%	85.6%
3.	Delivery	93.5%	83%	53%
4.	Flexibility	98.5%	76%	80%
5.	Responsiveness	82.57%	51%	68.5%

Dari tabel 5 dapat diketahui nilai skor kriteria *Quality*, *Cost*, *Delivery*, *Flexibility*, dan *Responsiveness* dari kinerja *supplier* bahan baku pupuk organik CV Transtritunggal Jaya . Melihat kriteria tersebut diatas maka yang perlu adanya perbaikan adalah kriteria *Responsiveness* pada supplier B yaitu sebesar 51% hal ini masih dibawah target yang ditetapkan oleh perusahaan. Sedangkan untuk kriteria yang lain pada ketiga supplier tersebut sudah sesuai dengan target perusahaan yaitu sebesar 100% untuk semua *supplier*, serta kriteria *Quality* yang telah memenuhi target perusahaan yaitu sebesar 97% pada supplier B.

Skor Supplier

Perhitungan skor supplier diperoleh dari penjumlahan seluruh perkalian bobot kriteria dengan skor kriteria, dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Skor Supplier} = (\text{skor kriteria } Quality \times \text{bobot kriteria } Quality) + (\text{skor kriteria } Cost \times \text{bobot kriteria } Cost) + (\text{skor kriteria } Delivery \times \text{bobot kriteria } Delivery) + (\text{skor kriteria } Flexibility \times \text{bobot kriteria } Flexibility) + (\text{skor kriteria } Responsiveness \times \text{bobot kriteria } Responsiveness)$$

Skor Supplier

$$= (0.87 \times 0.246) + (1.00 \times 0.230) + (0.935 \times 0.219) + (0.985 \times 0.166) + (0.825 \times 0.138) = (0.214 + 0.23 + 0.204 + 0.163 + 0.113) = 0.924$$

Perhitungan skor untuk tiap supplier dan hasil skor ketiga *supplier* dapat dilihat pada tabel 6 dibawah ini:

Tabel 6. Skor Kinerja *Supplier* Bahan Baku organik

No.	<i>Supplier</i> Bahan Baku Pupuk Organik	SKOR
1.	Supplier A	92.4%
2.	Supplier B	84.5%
3.	Supplier C	76.1%

Sumber: Data diolah

Dari tabel 6 diatas dapat diketahui besarnya skor kinerja *supplier* bahan baku pupuk organik CV Transtritunggal Jaya , antara lain *supplier* A 93.58%, sehingga perlu di pertahankan tingkat kinerjanya, kemudian *supplier* B dengan skor sebesar 84.5% ,dan *supplier* C dengan skor 76.1%,

Pengukuran Kinerja *Supplier*

Dari hasil evaluasi *supllier* diatas dapat diketahui bahwa secara umum *Supplier* A memiliki kinerja yang paling tinggi dibandingkan dengan kedua *supplier* lainnya. Ini ditunjukkan dengan skor kinerja sebesar 92.4% menyusul *Supplier* B dengan skor 84.5%, dan *Supplier* C dengan 76.1 %

Dalam hal *quality* hanya *supplier* B yang dapat memenuhi target yang ditetapkan oleh perusahaan sebesar 90%. Untuk kriteria *Cost* ketiga *supplier* mempunyai harga sesuai target perusahaan dan tidak ada yang melebihi harga yang ada di pasaran. Untuk periode pembayaran tagihan yang dilakukan pihak perusahaan sama yaitu satu bulan sekali, sehingga skor untuk ketiga *supplier* berada pada indikator kinerja hijau dengan skor kinerja sebesar 100%.

Pada kriteria *delivery* *supplier* A sesuai dengan standart perusahaan yaitu 93.5% dan *Supplier* B juga sesuai dengan standart perusahaan dengan skor 83% , untuk *Supplier* C masih dibawah standart perusahaan dengan skor 53%, Pada kriteria *flexibility* ketiga *supplier* juga sudah memenuhi target sesuai dengan yang diinginkan perusahaan.

Untuk kriteria *Responsiveness* hanya *supplier* A yang memenuhi standart perusahaan dengan skor 82.5%, sedangkan *supplier* yang lain masih diperlukan perhatian lebih dari perusahaan.

Hasil evaluasi ini perlu disampaikan CV Transtritunggal Jaya selaku *customer* kepada ketiga *supplier* sehingga *supplier* mengetahui bagaimana hasil penilaian *customer* terhadap kinerjanya selama ini, dan informasi hasil evaluasi ini menjadi hal yang sangat penting dalam meningkatkan nilai kualitas serta pelayanan. Terutama untuk *supplier* yang belum memenuhi target yang ditetapkan oleh perusahaan apalagi yang berada dibawah target. Hasil evaluasi ini dapat dijadikan bahan acuan untuk memperbaiki dan meningkatkan kinerjanya terutama untuk kriteria yang berada pada indikator kinerja kuning dan merah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran tingkat kinerja *supplier* bahan baku pupuk organik CV Transtritunggal Jaya Malang, maka dapat disimpulkan antara lain :

- Identifikasi *Vendor Performance Indicator*(VPI) sebagai indikator kinerja sistem evaluasi *Supplier* Bahan baku pupuk organik CV Transtritunggal Jaya Malang, untuk ketiga *Supplier* terdapat 10 VPI, dan dari hasil pengukuran tingkat kinerja *supllier* diatas dapat diketahui bahwa secara umum *Supplier* A memiliki kinerja yang paling tinggi dibandingkan dengan kedua *supplier* lainnya. Ini ditunjukkan dengan skor

- kinerja sebesar 92.4% menyusul Supplier B dengan skor 84.5%, dan Supplier C dengan 76.1 %.
- b. Dalam hal *quality* hanya supplier B yang dapat memenuhi target yang ditetapkan oleh perusahaan sebesar 90%.
 - c. Untuk kriteria *Cost* ketiga supplier mempunyai harga sesuai target perusahaan. Untuk periode pembayaran tagihan yang dilakukan pihak perusahaan sama yaitu satu bulan sekali, sehingga skor untuk ketiga supplier berada pada indikator kinerja hijau dengan skor kinerja sebesar 100%.
 - d. Pada kriteria *delivery* supplier A sesuai dengan standart perusahaan yaitu 93.5% dan Supplier B juga sesuai dengan standart perusahaan dengan skor 83% , untuk Supplier C masih dibawah standart perusahaan dengan skor 53%,
 - e. Pada kriteria *flexibility* ketiga supplier juga sudah memenuhi target sesuai dengan yang diinginkan perusahaan.
 - f. Untuk kriteria *Responsiveness* hanya supplier A yang memenuhi standart perusahaan dengan skor 82.5%, sedangkan supplier yang lain masih diperlukan perhatian lebih dari perusahaan.

Saran

Saran yang dapat disampaikan CV Transtritungal Jaya bahwa bagi supplier yang tingkat kerjanya dibawah target perusahaan sebaiknya hasil evaluasi ini dapat dijadikan bahan acuan untuk memperbaiki dan meningkatkan kerjanya terutama untuk kriteria yang berada pada indikator kinerja kuning dan merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayu, Windi Agusti, 2003, *Jurnal : “Evaluasi Supplier Goat Lining Dengan Vendor Performance Indicator Berkerangka Quality Cost Delivery Flexibility Responsiveness (QCDFR) Di. PT ECCO Indonesia Sidoarjo”*, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- CC Chen, TM Yeh, CC Yang, [Customer-focused rating system of supplier quality performance](#), Journal of Manufacturing, 2004 - emeraldinsight.com
- CT Chen, CT Lin, SF Huang, [A fuzzy approach for supplier evaluation and selection in supply chain management](#), International Journal of Production, 2006 – Elsevier
- Eko Indrajit, Richardus, Dan Djokopranoto, Richardus, 2002, *Konsep Manajemen Supply Chain, Cara Baru Memandang Mata Rantai Penyediaan Barang*, Grasindo, Bandung.
- [GA Zsidisin, A grounded definition of supply risk](#), Journal of Purchasing and Supply Management, 2003 - Elsevier
- Lysons, Kenneth, MA, Med, PhD, 2000, *Purchasing and Supply Chain Management*, Edisi keenam, Prentice Hall.
- Miranda, ST, Dan Widjaja Tunggal, Amin, Drs, Ak, MBA, 2005, *Manajemen Logistik dan Supply Chain Management*, Penerbit Harvarindo.
- Peace, Glen Stuart, *Taguchi Methods, A Hands-On Approach*, Addison-Wesley Publishing Company,inc.
- Suryadi, Kadarsih, Ir, DR. Dan Ramdhani, Ali, Ir, MT, *Sistem Pendukung Keputusan, Suatu Wacana Struktural Idealisasi dan Implementasi Konsep Pengambilan*

Keputusan, Cetakan Kedua, Penerbit PT. Remaja Rousdikarya, Bandung.
Stevenson J, William, 2000, *Production and Operation Management*, Edisi keenam,
McGraw-Hill.

ANALISA WASTE PADA LANTAI PRODUKSI DENGAN METODE LEAN THINKING

Dwi Wahyu.W dan Nisa Masruroh
Prodi Teknik Industri FTI-UPNV Jatim

ABSTRAKSI

PT. Tunas Baru Lampung merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam produksi minyak goreng, akan tetapi dalam alur pembuatan pembuatan produk tersebut masih terjadi pemborosan (*waste*) yaitu masih adanya aktivitas *waiting* (menunggu) pada proses pemasukan *raw material* ke dalam *plate heat exchanger* dan

proses *mixing*, masih ada produk *defect* yaitu produk yang tidak sesuai dengan ketentuan perusahaan, dalam persediaan / *Inventories* yang terjadi adalah persediaan material yang berlebihan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui dan menganalisis penyebab terjadinya *waste* dan usulan perbaikan tanpa melakukan implementasi lebih lanjut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan pengolahan data dengan menggunakan Metode *Lean Thinking*, dengan *Valsat* (*Value Stream Analysis Tools*) dan *Pam* (*Proces activity mapping*). Diketahui hasil Urutan pemborosan sesuai dengan bobot yang terjadi adalah : *Defect* dengan bobot sebesar 3,3, *Waiting* dengan bobot sebesar 2,3, *Inventories* dengan bobot sebesar 2,1, *Transportation* dengan bobot sebesar 2,0 dan *Over production* dengan bobot sebesar 1,8, *Underutilized people* dengan bobot sebesar 1,5 dan *Unnecessary Motions* dengan bobot sebesar 1,3. Dan Usulan Perbaikannya untuk *waste* yang sering terjadi yaitu :

Waste defect : Mesin seharusnya dilakukan perawatan dan bila perlu dilakukan penggantian mesin untuk mesin yang sudah tua / aus serta penjadwalan tetap, *Waste Inventories* : Menambah area gudang penyimpanan material sehingga tidak terjadi penumpukan material yang berlebih dan melakukan perbaikan *fifo- lifo* yaitu: *Fifo* : Barang pertama masuk itu yang lebih dulu keluar, *Lifo*: Barang terakhir masuk itu yang pertama keluar, *Waste waiting* : Penambahan operator untuk mempercepat proses produksi Proses Pencampuran (*mixing*) dan dilakukan *Training* untuk membuat standarisasi bagi para operator agar tidak melakukan gerakan – gerakan yang tidak diperlukan.

Kata Kunci : *Waste, Lean Thinking, Valsat*

PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya dunia industri saat ini membuat para pelaku industri harus melakukan berbagai hal agar tetap bisa bertahan dalam ketatnya persaingan. Dan memperbaiki dalam bentuk kualitas, jumlah produksi, pengiriman tepat waktu dengan tujuan memberikan kepuasan kepada konsumen, usaha yang nyata dalam suatu produksi barang adalah mengurangi pemborosan, ide utamanya adalah pencapaian secara menyeluruh efisiensi produksi dengan mengurangi pemborosan (*waste*) yang pada akhirnya adalah meningkatkan daya saing .

PT. Tunas Baru Lampung merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam produksi minyak goreng, akan tetapi dalam alur pembuatan pembuatan produk tersebut masih terjadi pemborosan (*waste*) yaitu masih adanya aktivitas *waiting* (menunggu) pada proses pemasukan raw material ke dalam plate heat exchanger dan proses *mixing*, masih ada produk *defect* yaitu produk yang tidak sesuai dengan ketentuan perusahaan, dalam -persediaan / *Inventories* yang terjadi adalah persediaan material yang berlebihan, sedangkan *overproduction* yang terjadi adalah memproduksi produk melebihi dari kebutuhan, *transportation* yaitu yang terjadi adalah memindahkan material dalam jarak yang sangat jauh Selanjutnya mengenai *underutilized people* adalah pekerja yang tidak mengeluarkan seluruh kemampuan yang dimilikinya baik segi mental, kreativitas, serta skill, Dan mengenai *motion* / gerakan yang tidak perlu adalah dimana pada saat operator mencari alat / komponen karena tidak terdeteksi itu tempat yang jauh.

Lean merupakan suatu pendekatan yang sistematis terhadap pemborosan (*waste*) dalam berbagai proses secara terus menerus (*continuous*) untuk mengoptimalkan aliran *value stream* dengan menghilangkan segala bentuk pemborosan (*waste*) serta meningkatkan nilai tambah (*value added*) agar dapat memberikan hasil produk yang berkualitas kepada konsumen. Sedangkan *Lean Thinking* bertujuan untuk meningkatkan performansi, kelebihan dari *Lean thinking* adalah fokus kepada reduksi *waste* dimana

waste itu sendiri adalah salah satu penghambat peningkatan performansi. Jadi pemborosan (*waste*) ini sebagai sesuatu yang tidak memberikan nilai tambah, berdasarkan permasalahan yang ada dalam perusahaan, maka perusahaan membutuhkan penyelesaian untuk mengurangi pemborosan yang terjadi, Dalam hal ini diharapkan *Metode Lean Thinking* dapat membantu perusahaan mengatasi permasalahan yang ada sehingga perusahaan mampu meningkatkan performansi kerja.

Tinjauan Pustaka

A. *Waste*

Waste adalah pemborosan, Pemborosan bisa berbentuk apa saja baik yang terlihat maupun yang tidak terlihat. Pemborosan yang ada di lingkungan kerja. Saat pabrik atau perusahaan sedang dalam kesulitan untuk mendapatkan keuntungan, pabrik cenderung mengabaikan berbagai pemborosan yang mengelilinginya dan mengabaikan kesempatan untuk meningkatkan perbaikan.

Teknik industri tidak jauh dari hal-hal yang berupa penghematan atau efisiensi dan efektifitas dalam meng-*improve* sistem. Untuk itu orang yang berkecimpung di dunia teknik industri harus tahu hal-hal apa saja yang dapat mengganggu efisiensi dan efektifitas dalam sistem di industri terutama di lantai produksi guna meningkatkan. Hal-hal tersebut dinamakan *waste*. (Grenwood Rubina, 2005).

B. *Type 7 pemborosan (seven waste)*

Menurut Womack, J. and Jones, D.T. (2005) dan lebih jelas nya di terangkan oleh Gaspersz, Vincent, (2008). *Seven waste* merupakan salah satu konsep dalam proses perbaikan di dunia manufaktur. Tujuh pemborosan antara lain :

- a. Produksi berlebihan (*overproduction*) adalah kegiatan menghasilkan barang melebihi permintaan/keinginan sehingga menambah alokasi sumber daya terhadap produk.
- b. Menunggu (*waiting*) adalah proses menunggu kedatangan material, informasi, peralatan dan perlengkapan.
- c. Transportasi (*transportation*) adalah memindahkan material atau orang dalam jarak yang sangat jauh dari satu proses ke proses berikut yang dapat mengakibatkan waktu penanganan material bertambah.
- d. Proses yang tidak tepat (*inappropriate processing*) adalah proses kerja dimana terdapat ketidak sempurnaan proses atau metode operasi produksi yang diakibatkan oleh penggunaan *tool* yang tidak sesuai dengan fungsinya ataupun kesalahan prosedur atau sistem operasi. Secara umum faktor penyebabnya adalah peralatan atau tool yang tidak sesuai, *maintenance* peralatan yang jelek dan lain-lain.
- e. Persediaan yang tidak perlu (*unnecessary inventory*) adalah penyimpanan (*inventory*) melebihi volume gudang yang ditentukan, material yang rusak karena terlalu lama disimpan atau terlalu cepat dikeluarkan dari tempat penyimpanan, material yang sudah kadaluasa. Secara umum faktor penyebabnya adalah waktu *change over* yang lama, ketidakseimbangan lintasan, peramalan yang kurang akurat, atau ukuran *batch* yang besar.
- f. Gerakan yang tidak perlu (*unnecessary motion*) adalah gerakan yang melibatkan konsep ergonomis pada tempat kerja, dimana operator melakukan gerakan-gerakan yang seharusnya bisa dihindari, misalnya komponen dan kontrol yang terlalu jauh dari jangkauan *double handling*, *layout* yang tidak standar, operator membungkuk. Secara umum faktor penyebabnya adalah pengelolaan tempat kerja yang jelek, *layout* yang jelek, metode kerja yang tidak konsisten, desain mesin yang tidak ergonomis.
- g. Kecacatan (*defect*) merupakan kesalahan yang terlalu sering dalam kertas kerja, kualitas produk yang buruk, atau performansi pengiriman yang buruk, ketidaksempurnaan produk, kurangnya tenaga kerja pada saat proses berjalan, adanya

alokasi tenaga kerja untuk proses pengerjaan ulang (*rework*) dan tenaga kerja menangani pekerjaan claim dari pelanggan.

C. *Lean Thinking*

Lean Thinking adalah suatu konsep dari strategi *Lean* yang digunakan untuk pencapaian perbaikan yang berkesinambungan dan signifikan (*continuous improvement*) dalam kinerja perusahaan, dengan langkah mengeliminasi semua pemborosan (*waste*) secara menyeluruh. (Riduwan, dan Sunarto, 2007).

Pendekatan *Lean Thinking* pada lingkungan manufaktur merupakan pendekatan yang sistematis untuk mengurangi *waste* yang tidak memberikan nilai tambah melalui aktifitas peningkatan terus – menerus serta mengoptimalkan *value stream* sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan performansi kerja dari perusahaan. Mengurangi pemborosan adalah sebagian dari tujuan strategi system perencanaan dan pengendalian manufaktur. (Laily, Hawien, 2008).

METODE PENELITIAN

Dalam identifikasi variabel terdapat variabel – variabel yang didapatkan berdasarkan dari data perusahaan yang digunakan dalam metode *Lean Thinking*. Variabel – variabel tersebut adalah sebagai berikut:

Variabel Bebas adalah suatu variabel yang mempunyai nilai berubah – ubah dan mempengaruhi variasi perubahan nilai variabel terikat, variabel tersebut meliputi:

1. Waktu menunggu (*waiting*).
Waktu tunggu dari proses yang satu ke proses lainnya.
2. Produksi Berlebihan (*overproduction*).
Jumlah produksi melebihi dari jumlah pesanan.
3. Persediaan Berlebihan / yang tidak perlu (*inventories*).
Jumlah material atau bahan baku yang menumpuk.
4. Produk Cacat (*defect*).
Produk cacat apabila kandungan FFA (fruit acid) diatas 0,3% dari jumlah CPO (crude palm oil) yang di produksi.
5. Transportasi Berlebih (*transportation*).
Adalah memindahkan material dalam jarak yang sangat jauh dari satu proses ke proses selanjutnya dan biasanya tidak dimaksimalkan dalam volume pengangkutannya.
6. Gerakan yang tidak perlu (*motion*).
Kegiatan yang tidak perlu dilakukan oleh karyawan selama bekerja.
7. *Underutilized People*
Pekerja yang tidak mengeluarkan seluruh kemampuan yang dimilikinya baik mental, kreativitas, ketrampilan, dan kemampuan.

Variabel Terikat yaitu variabel yang nilainya tergantung dari variasi perubahan variabel bebas, adapun variabel terikat dalam penelitian ini adalah mereduksi kegiatan yang tidak menghasilkan nilai tambah.

Pengumpulan Data

Hasil Identifikasi Kuesioner *Waste Workshop* untuk mengetahui *waste* yang sering terjadi pada proses pembuatan minyak goreng, peneliti membuat kuesioner yang diberikan kepada supervisi disetiap proses, yaitu ada 6 responden yang mewakili populasi yang ada, antara lain : Kabag. Produksi, Kabag. Monitoring Mesin, Kabag. Quality Control, Kabag. Gudang, Kabag. Stock Minyak, Kabag. Bagian Listrik. kuesioner atau

daftar pertanyaan yang disusun dengan tujuan untuk mengetahui bobot *waste* dengan mempertimbangkan faktor intensitas terjadinya *waste* tersebut dalam proses produksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Produksi, Permintaan & Defect*

Kebutuhan Bahan baku dan bahan campuran di PT. Tunas Baru Lampung.

- Untuk bahan baku (CPO) per hari = ± 30 ton
- Untuk bahan campuran (BE) per hari = 0,3 dari berat CPO
- Untuk bahan campuran (PA) per hari = 0,1 dari berat CPO
- Untuk Inventory bahan baku per bulan = 780 ton CPO
- Kapasitas gudang bahan baku mampu menampung 850 ton CPO, Sedangkan kapasitas gudang barang jadi 650 ton minyak goreng. Dan kapasitas produksi per bulan membutuhkan ± 720 ton CPO menghasilkan ± 611 ton minyak goreng.

Tabel Data 1. Permintaan

Bulan	Produksi (ton)	Jumlah Permintaan Distributor A (Dalam Negeri) (ton)	Jumlah Permintaan Distributor B (Luar Negeri) (ton)
Januari	590	240	330
Februari	600	240	340
Maret	600	250	340
April	590	230	340
Mei	610	240	350
Juni	610	240	340
Juli	600	250	340
Agustus	610	240	350
September	600	240	340
Oktober	590	220	350
Rata-rata	600	239	342

Sumber PT. Tunas Baru Lampung

Tabel 2: Data Defect

Bulan	Kategori Kadar FFA < 0,3%	
	Jumlah Produksi <i>Defect</i> Yang Terjadi Per Bulan	Presentase <i>Defect</i> Per Bulan (%)
Januari	3	4,2 %
Februari	2	2,8 %
Maret	2	2,8 %
April	3	4,2 %
Mei	1	1,4 %
Juni	1	1,4 %
Juli	2	2,8 %
Agustus	1	1,4 %
September	2	2,8 %
Oktober	3	4,2 %
Rata-rata	2	2,8%

Sumber: Data diolah

Tabel 3. Data Menunggu Proses

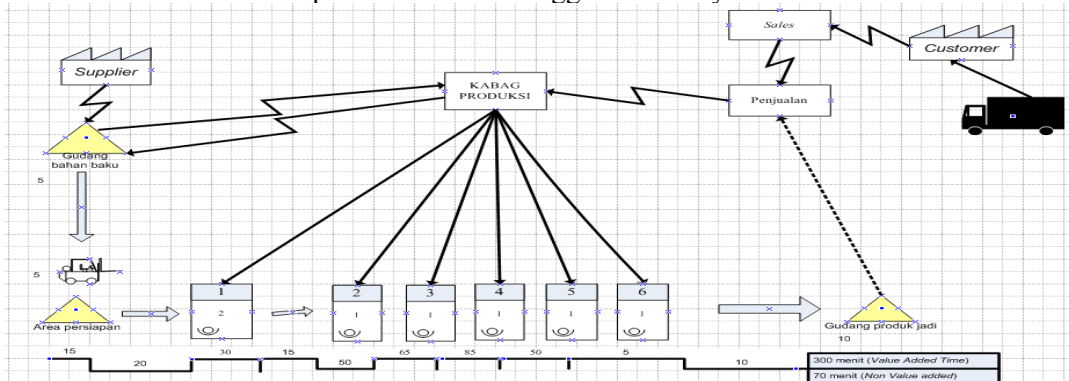
72x Proses Untuk 1 Bulan, Sekali Proses Membutuhkan 370 Menit	Rata-Rata Rencana Waktu Proses Produksi (Menit)	Rata-Rata Waktu Aktual Proses Produksi (Menit)	Rata-Rata Waktu Menunggu Proses Produksi (Menit)
Januari	370	420	50
Februari	370	410	40
Maret	370	410	40
April	370	420	50
Mei	370	400	30
Juni	370	400	30
Juli	370	410	40
Agustus	370	400	30
September	370	410	40
Oktober	370	420	50
Jumlah rata-rata	370	410	40

Sumber: data olah

- *Waste Transportation*
Adalah memindahkan material dalam jarak yang sangat jauh dari satu proses ke proses selanjutnya dan biasanya tidak dimaksimalkan dalam volume pengangkutannya.
- *Waste Mantion*
Kegiatan yang tidak perlu dilakukan oleh karyawan selama bekerja yang terjadi pada waktu operator melakukan tindakan yang tidak menghasilkan nilai tambah yaitu mencari alat atau panel yang letaknya jauh dan mencari alat kesana kesini.
- *Waste Underutilized People*
Adalah Pekerja yang tidak mengeluarkan seluruh kemampuan yang dimilikinya baik

mental, kreativitas, ketrampilan, dan kemampuan yang terjadi ialah pada saat terjadi masalah seharusnya mampu mengatasinya, tetapi operator tidak mau menggunakannya sehingga selalu meminta tolong atau menunggu bantuan.

Big Picture Mapping adalah pemetaan proses pada level tinggi yang melingkupi proses secara luas namun dengan tingkat kedetailan yang masih rendah. Alat ini sangat membantu dalam mengidentifikasi terjadinya pemborosan (*waste*) di PT. Tunas Baru Lampung di gedangan, sidoarjo. Pemborosan dapat diketahui dengan mengetahui aliran fisik dan informasi dari perusahaan dan menggambarkannya dalam satu kesatuan



Gambar 1. Big picture Mapping PT Tunas Baru Lampung

Dari gambar diatas dapat diketahui total lead time produksi minyak goreng sebesar 370 Menit dengan value added time adalah sebesar 300 menit dan non value added time adalah sebesar 70 menit.

Value Adding(bernilai tambah) dan Non-Value Adding (tidak bernilai tambah)

- Total non value added = 10+ 5 + 10 + 5 + 20 + 10 +10 = 70 menit
- Total value added = 10 + 5 + 30 + 50 + 65 + 85 + 50 + 5 = 300 menit
- Total waktu produksi = total value added + total non value added = 70 menit + 300 menit = 370 menit = 6,1 jam

Jadi didapatkan waktu pengamatan produksi ialah sebesar 370 menit, 6,1 jam untuk sekali proses produksi.

B. Hasil Identifikasi Kuesioner *Waste Workshop*

Untuk mengetahui waste yang sering terjadi pada proses pembuatan minyak goreng, peneliti membuat kuesioner yang diberikan kepada supervisi disetiap proses. Kuesioner atau daftar pertanyaan yang disusun dengan tujuan untuk mengetahui bobot waste dengan mempertimbangkan faktor intensitas terjadinya waste tersebut.

Tabel 4. Hasil *Waste Workshop*

No	Waste	Responden						Bobot	Rangking
		1	2	3	4	5	6		
1	<i>Defect</i>	4	3	3	4	3	3	3,3	1
2	<i>Waiting</i>	2	3	2	3	2	2	2,3	2
3	<i>Unnecessary Inventory</i>	3	3	1	2	1	3	2,1	3
4	<i>Excessive Transportation</i>	1	1	2	3	3	2	2,0	4
5	<i>Over Production</i>	2	2	1	2	2	2	1,8	5
6	<i>Underutilized People</i>	1	2	1	1	2	2	1,5	6
7	<i>Unnecessary</i>	1	2	1	1	2	1	1,3	7

Sumber Data Olah

C. Value Stream Analysis Tools (VALSAT)

Value stream analysis tools ini dipeoleh dai hasil pekalian antara rata-rata setiap jenis pemborosan hasil identifikasi waste dengan nilai korelasi antara tools dengan waste yang terjadi, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel value stream analysis Contoh tabel perhitungan korelasi waste terhadap tools :

Tabel 5. Korelasi Waste Terhadap Tools

Waste/structure	Process Activity Mapping	Supply chain response matrix	Production variety funnel	Quality Filter Mapping	Demand amplification mapping	Decision point analysis	Physical structure
Overproduction	L	M		L	M	M	
Waiting	H	H	L		M	M	
Transport	H						L
Inappropriate processing	H		M	L		L	
Unnecessary inventory	M	H	M		H	M	L
Unnecessary motion	H	L		H			
Defects	L						
Overall Structure	L	L	M	L	H	M	H

Notes: H=High correlation and usefulness
M=Medium correlation and usefulness
L=Low correlation and usefulness

Tabel 6. Perhitungan Skor Dan Rangking Valsat

No	Waste	Bobot	VALSAT						
			PAM	SCRM	PVF	QFM	DAM	DPA	PS
1	Defect	3,3	3,3	0	0	0	0	0	0
2	Waiting	2,3	20,7	20,7	2,3	0	6,9	6,9	0
3	Inventories	2,1	6,3	18,9	6,3	0	18,9	6,3	2,1
4	Transportation	2,0	18,0	0	0	0	0	0	2,0
5	Overproduction	1,8	1,8	5,4	0	1,8	5,4	5,4	0
6	Underutilized People	1,5	13,5	0	4,5	1,5	0	1,5	0
7	Motion	1,3	11,7	1,3	0	11,7	0	0	0
	Total Bobot		75,3	46,3	11,1	15,0	31,2	20,1	4,1

Sumber :data olah

D. Process Activity Mapping (PAM)

Process Activity Mapping merupakan tools yang digunakan untuk me-record seluruh aktivitas dari suatu proses dan berusaha untuk mengurangi aktivitas yang kurang penting, menyederhanakannya, sehingga dapat mengurangi waste, dalam tool ini, aktivitas akan dikategorikan dalam beberapa tipe, yaitu operasi, transportasi, inspeksi, storage, dan delay. pemetaan ini bertujuan untuk memberikan pemahaman tentang proses produksi minyak goreng, mengelompokkan aktivitas tersebut apakah menambah nilai tambah atau waste.

Semua aktivitas di dalam tool PAM ini akan di kelompokkan dalam 5 katagori yaitu :

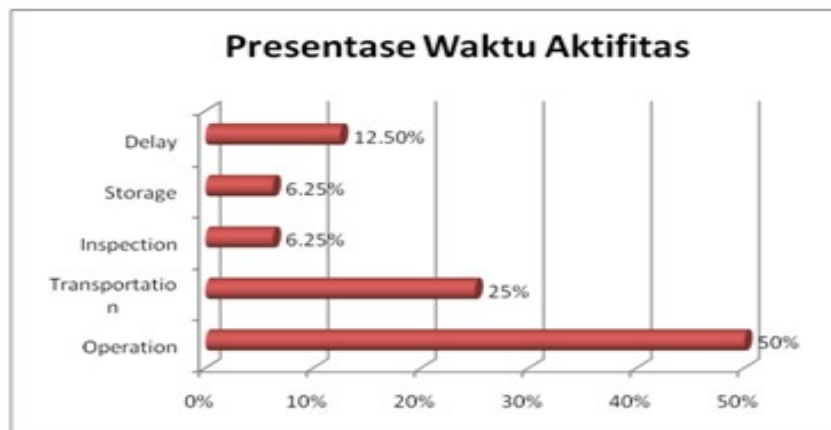
1. Operasi meliputi beberapa aktivitas yaitu :
 - a) Area persiapan
 - b) Pemasukan bahan baku ke PHE
 - c) Proses Deguming

- d) Proses Mixing
 - e) Proses Bleaching
 - f) Proses Deodorizing
 - g) Proses Fraksinasi
 - h) Proses packing
2. Transportation meliputi beberapa aktivitas yaitu :
 - a) Pengangkutan bahan baku dari gudang menuju tempat produksi (berdekatan dengan mesin)
 - b) Pemindahan bahan baku ke tanki CPO
 - c) Pengangkutan bahan campuran menuju ke tanki campuran
 - d) Pengangkutan minyak goreng menuju gudang barang jadi
 3. *Inspection* meliputi beberapa aktivitas yaitu :
 - a) Menimbang masing – masing bahan baku sesuai komposisi yang dibutuhkan
 4. *Storage* meliputi beberapa aktivitas yaitu :
 - a) Inventories (material)
 5. *Delay* meliputi beberapa aktivitas yaitu :
 - a) *Waiting* (tanki bahan campur dan tanki CPO Terisi Penuh)
 - b) *Inventory* (Penumpukan minyak goreng)

Tabel 7. Prosentase Jumlah Aktivitas

No	Aktivitas	Jumlah Aktivitas	(%)
1	<i>Operation</i>	8	50%
2	<i>Inspection</i>	4	25%
3	<i>Delay</i>	1	6.25%
4	<i>Storage</i>	1	6.25%
5	<i>Transportation</i>	2	12.50%
Jumlah		16	100%

Sumber: Data Olah Hasil *Tool PAM*



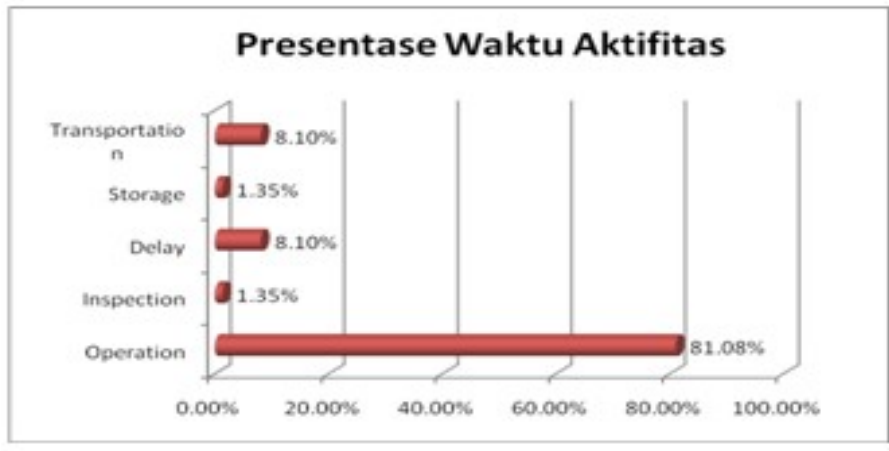
Gambar 3. Presentase Aktifitas Waktu

Tabel 8. Prosentase Kebutuhan Waktu

No	Aktivitas	Waktu (menit)	(%)
1	<i>Operation</i>	300	81.08%
2	<i>Inspection</i>	5	1.35%
3	<i>Delay</i>	30	8.10%
4	<i>Storage</i>	5	1.35%
5	<i>Transportation</i>	30	8.10%

Jumlah	370	100%
--------	-----	------

Sumber Data Olah Hasil *Tool PAM*

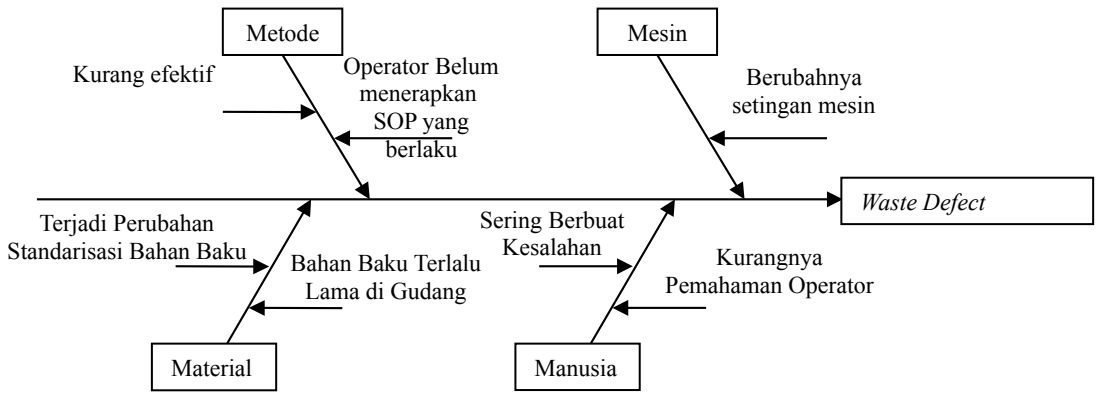


Gambar 4. Presentase Aktifitas Waktu

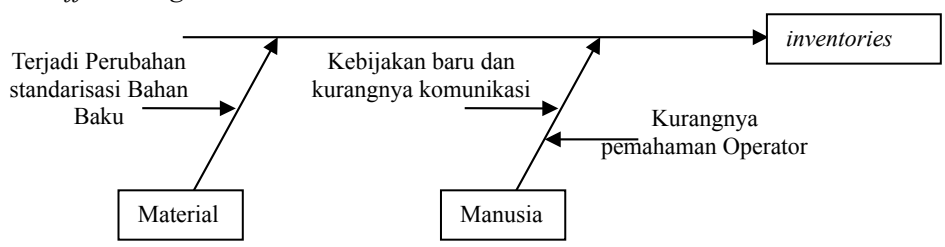
E. Penyebab Terjadinya Waste Dengan Fish Bond

Merupakan langkah operasional dalam program peningkatan kualitas. Penyebab terjadinya pemborosan (*waste*), di ketahui dari perhitungan dan pembobotan *waste* yang terjadi, maka :

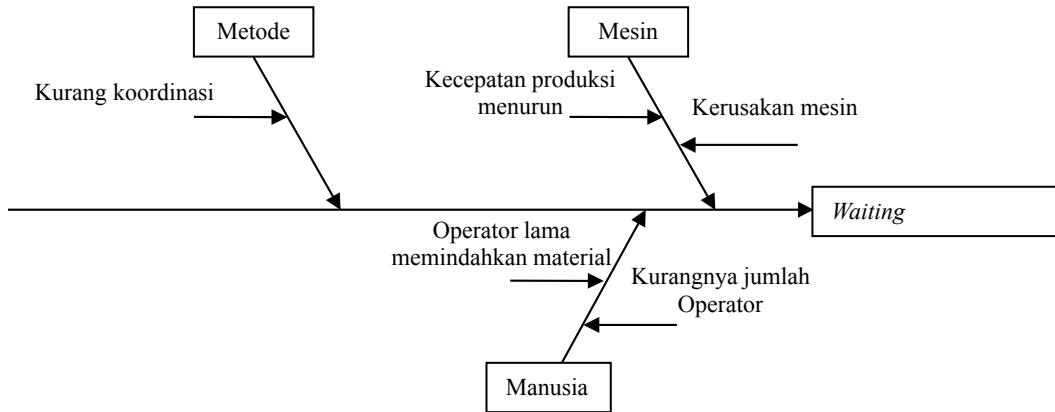
- *Cause Effect Diagram Jenis Waste Defect*



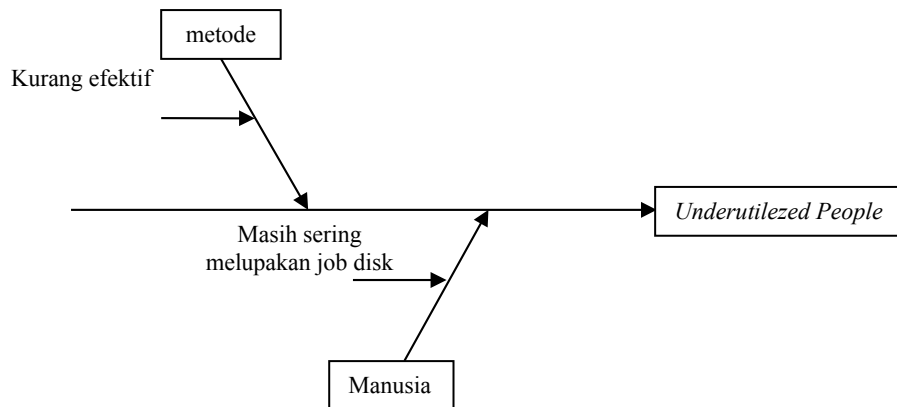
- *Cause Effect Diagram Jenis Waste Inventories*



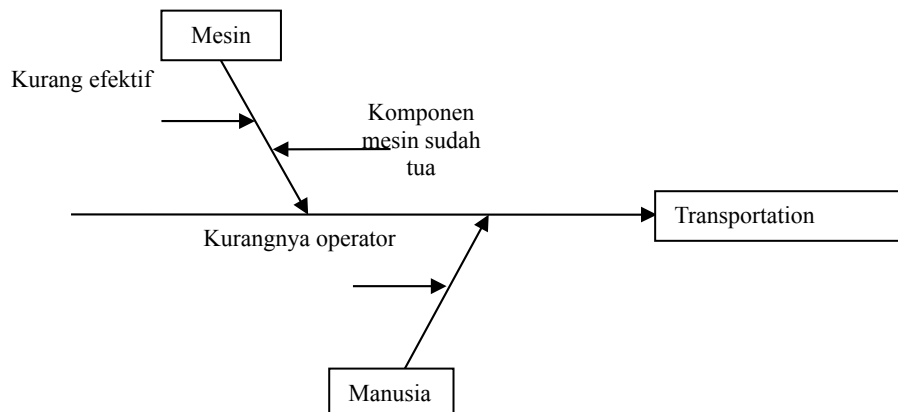
- *Cause Effect Diagram Jenis Waste Waiting*



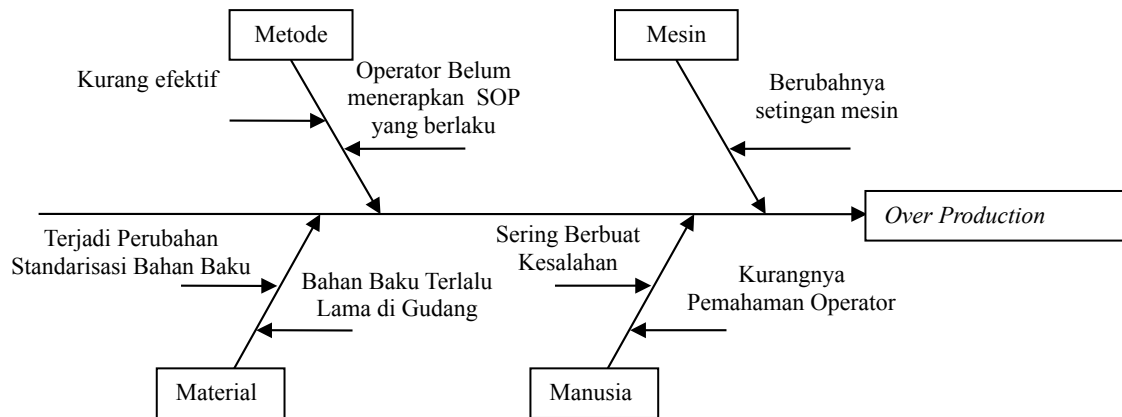
- *Cause Effect Diagram Jenis Waste Underutilized People*



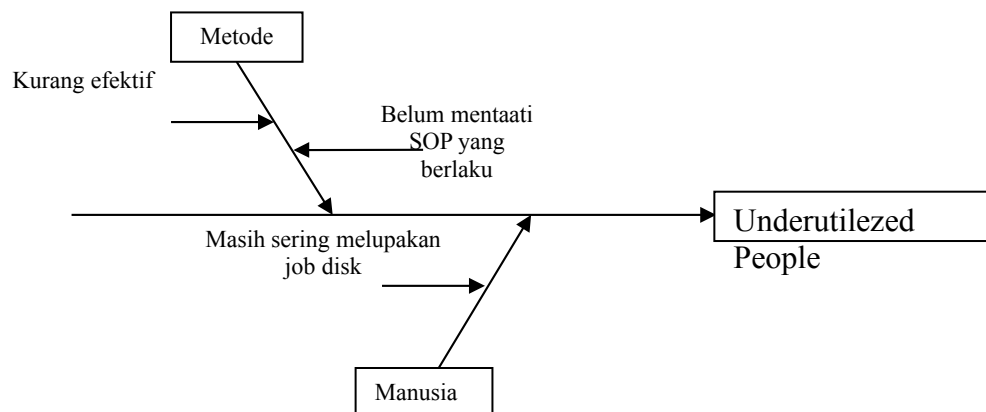
- *Cause Effect Diagram Jenis Waste Transportation*



- *Cause Effect Diagram Jenis Waste Overproduction*



- *Cause Effect Diagram Jenis Waste Underutilized People*



KESIMPULAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Urutan pemborosan sesuai dengan bobot yang terjadi adalah : *Defect* dengan bobot sebesar 3,3, *Waiting* dengan bobot sebesar 2,3, *Inventories* dengan bobot sebesar 2,1, *Transportation* dengan bobot sebesar 2,0 dan *Over production* dengan bobot sebesar 1,8, *Underutilized people* dengan bobot sebesar 1,5 dan *Unnecessary Motions* dengan bobot sebesar 1,3.
2. Usulan Perbaikannya untuk *waste* yang sering terjadi yaitu :
 - *waste defect* : Mesin seharusnya dilakukan perawatan dan bila perlu dilakukan penggantian mesin untuk mesin yang sudah tua / aus serta penjadwalan tetap.
 - *Waste Inventories* : Menambah area gudang penyimpanan material sehingga tidak terjadi penumpukan material yang berlebih dan melakukan perbaikan *fifo- lifo*

yaitu: *Fifo* : Barang pertama masuk itu yang lebih dulu keluar, *Lifo*: Barang terakhir masuk itu yang pertama keluar..

- *Waste waiting* : Penambahan operator untuk mempercepat proses produksi Proses Pencampuran (*mixing*) dan dilakukan Training untuk membuat standarisasi bagi para operator agar tidak melakukan gerakan – gerakan yang tidak diperlukan.
- *Waste Transportation* : Memberikan pelatihan bagi operator guna memaksimalkan volume pengangkutan dan kalau perlu menambahkan alat angkut.

DAFTAR PUSTAKA

- Gaspersz, Vincent. 2008. *The Executive Guide to Implementing Lean Six Sigma – Strategi Dramatik Reduksi Cacat/ Kesalahan, Biaya, Inventori, dan Lead Time dalam Waktu Kurang dari 6 Bulan*; Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Grennwood Rubina, 2005. *Construction Waste Minimization Good Practice Guide*, Welsh School Arch.
- Laily, Hawien (2008). **Penerapan *Lean Production* pada Sistem Produksi Industri Sepatu**. Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Riduwan,dan Sunarto, 2007. Pengantar Statistika. Untuk penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi dan Bisnis. Bandung : Alfabeta
- Womack, J. and Jones, D.T. (2005). ***Lean Thinking, banish wastes and create wealth in your corporation, revised and updated, Free Press.***