

# PENGEMBANGAN MODEL PRODUKTIVITAS DENGAN PENDEKATAN BUYER-SELLER RELATIONSHIP

Moses L. Singgih, Sri Gunani Partwi dan Elizabeth Warimantouw  
Jurusan Teknik Industri

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

KAMPUS ITS KEPUTIH SUKOLILO

SURABAYA 60111

e-mail: [moses@ie.its.ac.id](mailto:moses@ie.its.ac.id) dan [gunani@ie.its.ac.id](mailto:gunani@ie.its.ac.id)

## ABSTRAK

*Produktivitas adalah salah satu parameter perfomansi perusahaan yang merupakan rasio antara output dan input. Selama ini variabel-variabel input dan output pada pengukuran produktivitas terbatas pada internal perusahaan. Peralihan fokus manajemen perusahaan dari internal menjadi supply chain dewasa ini menunjukkan perhatian pada hubungan perusahaan dengan supplier dan distributornya. Konsep buyer-seller relationship menyatakan bahwa perusahaan memiliki peran ganda sebagai pembeli (dalam hubungannya dengan supplier) dan sebagai penjual (dalam hubungannya dengan distributor).*

*Penelitian ini mengidentifikasi faktor-faktor eksternal yang mempengaruhi produktivitas perusahaan dalam kaitannya dengan supplier dan distributor. Metode yang digunakan ialah Big Picture Mapping (BPM) dan Influence Diagram. Penggunaan BPM dimaksudkan untuk memetakan urutan keseluruhan proses bisnis yang dilakukan perusahaan secara jelas dan mengetahui hubungan antara perusahaan dengan supplier dan distributornya. Influence Diagram digunakan untuk mengetahui pengaruh pihak eksternal terhadap variabel input dan output produktivitas. Selanjutnya dilakukan pengembangan model produktivitas yang baku dengan memasukkan faktor-faktor eksternal yang telah teridentifikasi ke dalamnya.*

*Faktor-faktor eksternal yang mempengaruhi produktivitas adalah berupa atribut-atribut yang menyertai variabel input dan output produktivitas, yang timbul sebagai hasil interaksi perusahaan dengan supplier dan distributor. Dengan demikian model baru yang dihasilkan menjadi lebih lengkap dengan memasukan variabel internal dan eksternal perusahaan. Berdasarkan model yang telah dikembangkan produktivitas PT. X adalah 1.2.*

*Kata kunci: produktivitas, big picture mapping (BPM), influence diagram, hubungan supplier dan distributor*

## ABSTRACT

*Productivity is one kind of perfomance parameter of company whose value is ratio between input and output. During the time, variable of input and output at productivity measurement is limited to internal company. Switchover focus the company management from internal become the supply chain these days, show the attention about company relation by its supplier and distributor. Conception of buyer-seller relationship express that company own the double role as buyer (by company link by supplier) and as seller (by company link with distributor).*

*This research identify external factors influencing company productivity on its bearing by supplier and distributor. Method used by Big Picture Mapping to map the sequence of overall business process conducted by a company clearly and to know the relation between company and its supplier and distributor. Second is Influence Diagram, used to know the influence of eksternal links into input and output as productivity variable. Next, developing the permanent productivity model by including factors eksternal which have been identified.*

*Eksternal factors influencing productivity is the form of attribute accompanying input and output as productivity variable, arising out as result of company interaction by its supplier and distrbiutor. Productivity model become more complete which including internal and eksternal company factors. Pursuant to productivity model which have been developed, the productivity index of PT. X 1.2.*

**Key Words:** *Productivity, big picture mapping (BPM), influence diagram, relationship of supplier dan distributor*

## PENDAHULUAN

Pengukuran performansi perusahaan merupakan hal yang selalu dilakukan perusahaan untuk mengetahui efektifitas dan efisiensi kinerjanya. Salah satu parameter performansi yang menjadi tolak ukur kemampuan perusahaan adalah produktivitas, yang merupakan rasio antara *output* dan *input*. Sebagian besar perusahaan mengevaluasi produktivitasnya secara mikro dalam internal perusahaan, padahal bila dikaji lebih mendalam terdapat beberapa pihak di luar perusahaan yang turut mempengaruhi produktivitas perusahaan, baik secara langsung maupun tidak langsung memberikan kontribusi terhadap kinerja perusahaan. Pihak eksternal tersebut adalah *supplier* dan *distributor* yang berhubungan langsung dengan proses bisnis tertentu dalam perusahaan, dan membentuk suatu jaringan dengan perusahaan.

Jaringan perusahaan-perusahaan yang berinteraksi dan bekerja sama untuk menciptakan dan menghantarkan suatu produk ke tangan pemakai akhir ini lebih dikenal dengan sebutan *supply chain*, yang memandang proses dan pihak yang terkait didalamnya secara terintegrasi. Perusahaan yang terlibat aktif didalamnya antara lain *supplier*, *manufacturer*, *transporter*, *warehouse*, *retailer*, dan *customer*. Dimana perusahaan-perusahaan tersebut saling mempengaruhi satu dengan yang lain melalui interaksi dan proses bisnisnya masing-masing. Dengan demikian dapat diukur pula performansi *supply chain* secara keseluruhan, dengan memperhatikan adanya interaksi antar perusahaan dalam *supply chain*.

Berdasarkan kedua konsep tersebut, akan dilakukan identifikasi terhadap variabel-variabel yang berpengaruh terhadap produktivitas tidak hanya dalam internal perusahaan tetapi juga pada proses-proses lain pada *supply chain*. Dengan demikian akan memberikan suatu hal yang baru terhadap model produktivitas yang sudah ada, yaitu dengan memasukkan kontribusi *supplier* dan *distributor* didalamnya. Pendekatan yang digunakan dalam pengembangan model ini adalah *buyer-seller relationship*, dimana perusahaan berperan ganda, yaitu sebagai *buyer* dalam hubungannya dengan *supplier*, dan sebagai *seller* dalam hubungannya dengan *distributor*.

## METODOLOGI

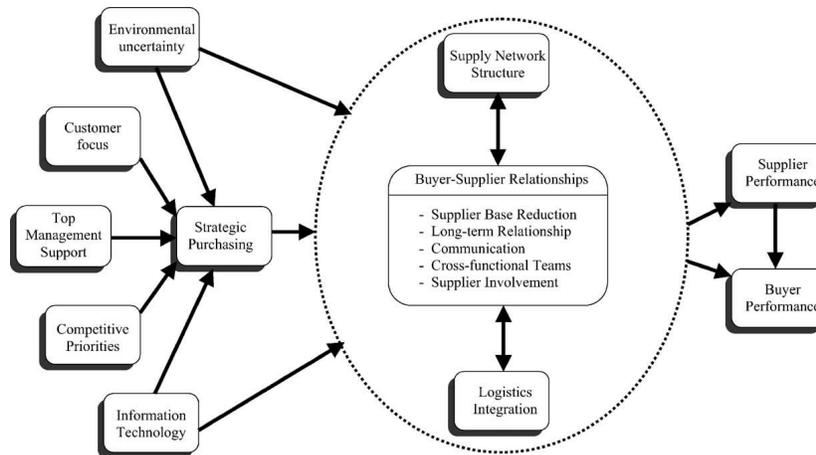
Metode penelitian yang digunakan terbagi menjadi dua bagian besar, yaitu identifikasi variabel produktivitas eksternal dan pengembangan model berdasarkan hasil identifikasi. *Tools* yang digunakan dalam mengidentifikasi variabel produktivitas eksternal adalah *Big Picture Mapping* dan *Influence Diagram*. Penggunaan *Big Picture Mapping* dimaksudkan untuk memetakan urutan keseluruhan proses bisnis yang dilakukan perusahaan secara jelas dan mengetahui hubungan antara perusahaan dengan *supplier* dan *distributornya*. *Influence Diagram* digunakan untuk mengetahui pengaruh pihak eksternal terhadap variabel *input* dan *output* produktivitas.

Setelah faktor-faktor eksternal dan pengaruhnya terhadap produktivitas perusahaan diketahui, maka dilakukan pengembangan model sesuai dengan hasil temuan tersebut, menganalisa kontribusi faktor-faktor tersebut dan memasukkannya ke dalam formulasi produktivitas.

### Hubungan Buyer-Seller dalam Supply chain

Hubungan kemitraan dalam *supply chain* pada dasarnya merupakan hubungan kolaboratif antara pembeli (*buyer*) dan penjual (*seller*) yang memiliki beberapa tingkat hubungan interdependensi dan kerjasama dalam pengadaan barang (Ellram, 1991 dan Van Hoek, 2001 dalam Gunasekaran, 2004). Semua pihak mengakui bahwa hubungan kemitraan adalah vital dalam aktivitas *supply chain* seperti halnya tingkat efisiensi dan efektivitas dalam penggunaan sumber daya yang tersedia, demikian pula pemeliharaan hubungan dalam *supply chain* merupakan hal yang tidak kalah penting untuk dilakukan. Evaluasi kinerja *buyer* ataupun *seller* cenderung mudah dilakukan, namun hal ini saja tidak cukup, hubungan diantara keduanya harus ikut dievaluasi.

Meier, Ronald dkk (2004) memberikan suatu pertanyaan yang harus dijawab dari sudut pandang *buyer*, yaitu "sebagai *buyer*, apakah yang seharusnya menjadi daftar (faktor, items, atribut) dari partner potensial (dalam hal ini *supplier*) yang diprediksi akan menjadikan hubungan bisnis berlangsung efektif?" Pertanyaan yang serupa harus diajukan dari sudut pandang *supplier* terhadap *buyer*. Gambar 1 menunjukkan *Supply chain Framework*

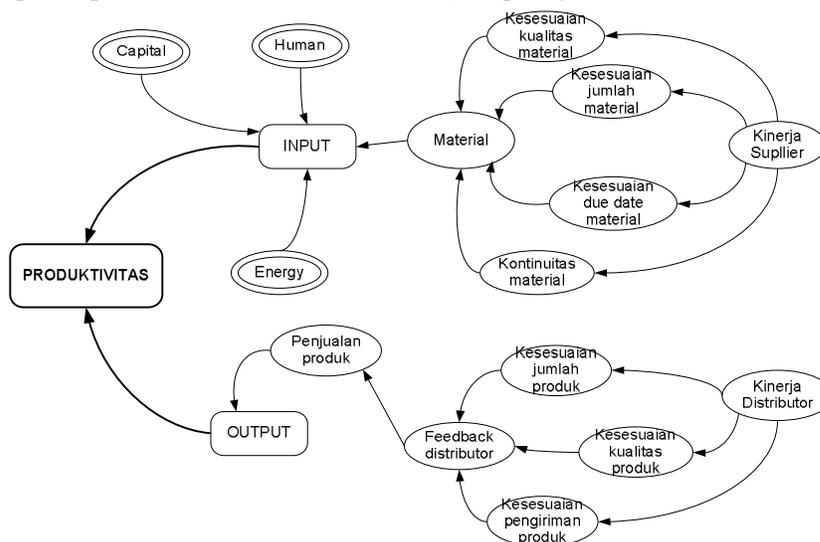


Gambar 1. *Supply chain Framework*  
(Sumber : Injazz J Chen dan Antony Paulraj, 2004)

Interaksi dalam proses *supply chain* akan mengubah status *output* dari *supplier* menjadi *input* bagi perusahaan manufaktur, dan *output* dari perusahaan manufaktur akan menjadi *input* bagi *distributor*nya. Pada posisi ini perusahaan manufaktur menempatkan dirinya sebagai *buyer* dalam hubungannya dengan *supplier* dan sekaligus sebagai *seller* dalam hubungannya dengan *distributor*. Berkaitan dengan hal tersebut, dikenal istilah *Buyer-Seller Relationship*, yang merujuk kepada kedudukan perusahaan yang memiliki peran ganda sebagai *buyer* dan *seller* dalam *supply chain*. Hubungan *buyer-seller* yang kuat akan meningkatkan performansi *supply chain* secara keseluruhan. Hal ini menawarkan validasi bahwa integrasi *supply chain* merupakan kunci yang mengarah kepada strategi korporasi, dan mempromosikan kebutuhan akan pemahaman yang lebih baik dari proses integrasi (Benton, W.C dan Maloni, Michael, 2005).

## HASIL

Variabel produktivitas eksternal yang telah teridentifikasi berdasarkan hubungan antara *supplier* dengan perusahaan dan antara perusahaan dengan *distributor* (pendekatan *buyer-seller relationship*) dapat direpresentasikan melalui *influence diagram* pada gambar 2.



Gambar 2. *Influence Diagram* untuk Pengembangan Model Produktivitas

### Variabel *Input*

Variabel *input* dalam produktivitas didefinisikan sebagai semua pengeluaran atau biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan untuk menghasilkan *output* yang berupa barang jadi. Variabel *input* dalam model produktivitas antara lain:

1. *Capital*  
*Capital* atau modal adalah variabel produktivitas yang berupa biaya yang harus dikeluarkan perusahaan atas barang-barang modal yang dimiliki perusahaan yang ikut ambil bagian dalam menghasilkan barang jadi (*output*). Tidak ada pengaruh pihak luar pada variabel modal, karena modal sepenuhnya menjadi tanggung jawab internal perusahaan atas aset yang dimilikinya. Dengan demikian variabel yang ada didalamnya relatif terdefinisi, yaitu berupa nilai dari barang-barang modal yang dimiliki perusahaan.
2. *Human*  
*Human* atau tenaga kerja adalah variabel produktivitas yang berupa gaji karyawan yang harus dibayar oleh perusahaan. Sama halnya dengan modal, variabel tenaga kerja merupakan variabel internal perusahaan yang murni menjadi tanggung jawab perusahaan tanpa ada pengaruh dari pihak luar.
3. *Energy*  
*Energy* adalah variabel produktivitas yang berupa beban yang harus dibayar perusahaan atas penggunaan sumber daya energi dalam proses produksi dan proses bisnis lain yang terjadi di perusahaan. Nilainya tergantung dari aktivitas yang dilakukan oleh perusahaan dan tidak dipengaruhi oleh pihak eksternal.
4. *Material*  
*Material* adalah variabel produktivitas yang berupa biaya yang harus dibayarkan perusahaan atas pembelian material dari *supplier*. Hubungan antara perusahaan dengan *supplier* terjalin melalui pembelian material, material akan berpindah tangan secara langsung dari *supplier* kepada perusahaan. Oleh karena itu, material sangat erat kaitannya dan dipengaruhi oleh *supplier*. Beberapa atribut yang menyertai material yang nilainya ditentukan oleh *supplier* antara lain kesesuaian kualitas, jumlah, dan *due date* material. Untuk jangka panjang, yang harus diperhatikan adalah kontinuitas material atau kemampuan *supplier* dalam memproduksi material yang sama dari waktu ke waktu. Atribut-atribut tersebut mempengaruhi keberadaan material di perusahaan.

### Variabel *Output*

Variabel *output* dalam produktivitas didefinisikan sebagai semua pendapatan yang diperoleh perusahaan atas *output* berupa barang jadi yang dihasilkan oleh perusahaan. Variabel *output* dalam model produktivitas adalah hasil penjualan atas produk jadi perusahaan. Berdasarkan hasil identifikasi, terdapat atribut yang menyertai barang jadi ini sebagai pengaruh dari hubungan perusahaan dengan *distributor*. Atribut tersebut adalah komplain atau tingkat kepuasan *distributor* terhadap *output* perusahaan. Eratnya *feedback distributor* terhadap hasil produksi perusahaan menjadikannya tidak terpisahkan dari *output* perusahaan yang juga akan mempengaruhi produktivitas perusahaan. Hal ini pula yang membuktikan bahwa produktivitas tidak hanya rasio antara *output* dan *input*, tetapi juga harus memperhatikan kualitas, keefektifan dan efisiensi didalamnya.

### ANALISA

Produktivitas perusahaan dimodelkan sebagai rasio antara *output* dan *input*. Produktivitas total dalam perusahaan didefinisikan sebagai rasio antara total *output* dengan total *input* yang diformulasikan sebagai berikut:

$$TP = \frac{\text{Total Output}}{(\text{Human} + \text{Material} + \text{Capital} + \text{energy}) \text{ Input}} \dots\dots\dots(1)$$

TP menyatakan Produktivitas Total (*Total Productivity*). Masing-masing variabel baik *output* maupun *input* diperoleh dari data internal perusahaan tentang biaya yang harus dikeluarkan untuk *input* dan pendapatan yang diperoleh dari *output*.

Nilai variabel tenaga kerja diperoleh berdasarkan perhitungan gaji pegawai, nilai variabel *material* diperoleh dari biaya pembelian *material*, nilai variabel modal diperoleh dari penyusutan barang modal yang digunakan dan nilai guna barang modal yang digunakan (bila belum mencapai *Break Even Point* atau BEP), dan nilai variabel energi diperoleh dari besarnya biaya energi yang

digunakan perusahaan dalam menghasilkan *output*. Dalam model produktivitas baku semua nilai ini diperoleh dari data internal perusahaan.

**Hipotesa model produktivitas**

Mengingat bahwa perusahaan manufaktur hanya memiliki produk jadi sebagai *outputnya*, dan tidak terdapat jenis *output* yang lain, maka pada awal pengembangan model dibuat hipotesa model yang akan terbentuk adalah sebagai berikut:

$$TP = \frac{Total\ Output}{(Human + Material + Capital + energy + buyer\ seller\ relationsh\ ip)\ Input} \dots\dots(2)$$

Pada awal pengembangan model, pengaruh dari hubungan perusahaan dengan *distributor* dan *suppliernya* dimasukkan sebagai *input* yang akan mempengaruhi *output* perusahaan, dengan asumsi *output* hanya ditentukan oleh proses dan *input* tanpa adanya pengaruh dari pihak eksternal. Namun, hasil identifikasi variabel produktivitas eksternal dengan pendekatan *buyer-seller relationship* memberikan atribut-atribut yang menyertai *material* sebagai salah satu variabel *input*, dan tingkat kepuasan *distributor* yang menyertai produk jadi perusahaan sebagai variabel *output* dalam perhitungan produktivitas perusahaan. Dengan demikian model tersebut disusun ulang berdasarkan atribut yang berhasil diidentifikasi.

Hasil identifikasi faktor-faktor eksternal adalah berupa atribut yang memiliki nilai berupa rasio. *Output* perusahaan yang tepat, memiliki rasio sebesar satu, demikian pula dengan variabel *inputnya*. Sehingga produktivitas perusahaan akan turun bila *output* memiliki rasio yang kurang dari satu, dan atau *input* perusahaan memiliki rasio lebih dari satu. Rasio *output* yang kurang dari satu diperoleh berdasarkan operasi matematis pengurangan sebesar kesalahan yang dilakukan perusahaan. Sedangkan rasio *input* yang lebih dari satu diperoleh berdasarkan operasi matematis penjumlahan sebesar kerugian yang dialami perusahaan.

$$P = \frac{Output(1)}{Input(1)} \left\{ \begin{array}{l} \frac{Output(1-x)}{Input(1)} \\ \frac{Output(1)}{Input(1+x)} \\ \frac{Output(1-x)}{Input(1+x)} \end{array} \right\} \text{Produktivitas turun}$$

Gambar 3. Skema Penurunan Indeks Produktivitas

**Material sebagai variabel input produktivitas**

Dari *influence diagram*, ada tiga atribut yang menyertai *material* yang nilainya masing-masing ditentukan oleh *supplier*. Ketiga atribut itu adalah kesesuaian jumlah *material*, kesesuaian kualitas *material*, dan kesesuaian *due date material*. Masing-masing atribut ini memiliki nilai yang berupa rasio yang akan mempengaruhi *material* sebagai salah satu variabel *input* dalam perhitungan produktivitas perusahaan.

- Ketidaksesuaian Jumlah *Material* (M1)

Bila kesesuaian jumlah *material* (M1) mencapai 100 persen, atau tidak terdapat kesalahan dalam hal jumlah *material* yang dikirim *supplier*, maka nilai M1 adalah satu (netral). Sedangkan bila terdapat kekurangan jumlah *material* yang dikirim, maka nilainya menjadi lebih besar dari satu sesuai dengan rasio kekurangan jumlah *material* yang disimbolkan dengan M1\*.

Sedangkan bila *supplier* mengirim *material* dalam jumlah yang lebih banyak, dianggap tidak berpengaruh bagi perusahaan, karena kelebihan *material* langsung

dikembalikan kepada *supplier*, sehingga tidak berdampak atau pun merugikan perusahaan. Kemungkinan lain adalah kelebihan *material* tetap diterima perusahaan sesuai kesepakatan saat itu.

Rasio ketidaksesuaian jumlah *material* (M1\*) merupakan nilai rasio antara kekurangan *material*, dengan jumlah total *material* yang seharusnya dikirim oleh *supplier* (sesuai PO).

Dirumuskan sebagai:  $M1 = 1 + M1^* \dots\dots\dots (3)$

Dimana,

M1 : Ketidaksesuaian jumlah *material* (satuan jumlah)

M1\* : Rasio kekurangan jumlah *material* (satuan jumlah)

$$M1^* = \frac{\text{kekurangan jumlah material}}{\text{total jumlah material}} \dots\dots\dots(4)$$

Adanya ketidaksesuaian jumlah ini akan menyebabkan produktivitas perusahaan turun yang dikarenakan menurunnya *output* perusahaan karena keterlambatan produksi akibat kekurangan *material*.

- Ketidaksesuaian Kualitas *Material* (M2)

Bila kesesuaian kualitas *material* (M2) mencapai 100 persen, atau tidak terdapat kesalahan dalam hal kualitas *material* yang dikirim *supplier*, maka nilai M2 adalah satu (netral). Sedangkan bila terdapat ketidaksesuaian kualitas *material* yang dikirim, maka nilainya menjadi lebih besar dari satu sesuai dengan rasio ketidaksesuaian kualitas *material* yang dilambangkan dengan M2\*.

Rasio ketidaksesuaian kualitas *material* (M2\*) merupakan nilai rasio antara jumlah *material* yang dikirim dalam kualitas yang tidak sesuai dengan permintaan perusahaan, dengan jumlah total *material* yang seharusnya dikirim oleh *supplier* dalam kualitas yang baik.

Dirumuskan sebagai:  $M2 = 1 + M2^* \dots\dots\dots(5)$

Dimana,

M2 : Ketidaksesuaian kualitas *material* (satuan jumlah)

M2\* : Rasio jumlah *material* yang *reject* (satuan jumlah)

$$M2^* = \frac{\text{jumlah material reject}}{\text{jumlah total material}} \dots\dots\dots(6)$$

Adanya ketidaksesuaian kualitas ini akan menyebabkan produktivitas perusahaan turun yang disebabkan oleh dua hal. Pertama, produksi akan tertunda akibat pengembalian *material* ke *supplier* untuk dilakukan penggantian *material*, sehingga *output* perusahaan menurun, sedangkan jumlah biaya yang dikeluarkan perusahaan adalah tetap. Kedua, bila perusahaan tidak berhasil menginspeksi kerusakan *material*, perusahaan akan memproduksi *output* yang rusak pula, sehingga perusahaan harus membayar dana percuma.

- Ketidaksesuaian *due date material* (M3)

Bila kesesuaian *due date material* mencapai 100 persen, atau tidak terdapat kesalahan dalam hal waktu penerimaan *material* di perusahaan, maka nilai M3 adalah satu (netral). Sedangkan bila terdapat ketidaksesuaian waktu penerimaan *material*, maka nilainya menjadi lebih besar dari satu sesuai dengan rasio ketidaksesuaian *due date material* yang dilambangkan dengan M3\*.

Rasio ketidaksesuaian *due date material* (M3\*) dalam perhitungannya terbagi menjadi dua, yaitu saat *material* datang terlalu awal, dan saat *material* datang terlambat, atau melebihi *due datenya*.

*Material* berupa bahan kimia cenderung memiliki *life time* yang pendek. Bila *material* datang lebih awal dari *due date* yang ditentukan, maka *material* akan "diam" sebelum diproduksi, saat digunakan kualitasnya akan menurun bahkan rusak, yang disebabkan adanya reaksi kimia saat penyimpanan, dengan kata lain *life timenya* berkurang selama *material* tersebut "diam" di awal kedatangan *material*. Lebih jauh lagi, perusahaan harus

mengeluarkan biaya tambahan untuk penyimpanan *material* yang seharusnya belum menjadi tanggung jawab perusahaan, dan membayar tenaga kerja lembur untuk mengejar target output dan mempertahankan kualitas material. Dengan demikian bila material datang terlalu awal, nilai  $M3^*$  adalah merupakan nilai rasio antara selisih waktu penerimaan *material* dengan waktu yang disepakati (*due date*), dengan umur (*life time*) *material*.

Bila *material* datang terlambat dari *due date* yang ditentukan, maka produksi tidak dapat dilakukan sampai *material* datang. Dengan asumsi tidak terdapat perubahan jadwal produksi, maka pada akhir periode produksi akan terdapat sisa *material* yang tidak bisa digunakan lagi karena sudah rusak, dengan kata lain *material* sisa akan menjadi kerugian bagi perusahaan. Lebih jauh lagi perusahaan harus tetap membayar tenaga kerja dan sumber daya lainnya pada saat produksi tidak bisa dilakukan karena kekurangan *material* dan melakukan pembelian material baru untuk memenuhi target produksi. Dengan demikian bila material datang terlambat, nilai  $M3^*$  adalah merupakan nilai rasio antara jumlah material yang sisa di akhir periode produksi dengan jumlah total material yang seharusnya bisa digunakan (jumlah material yang dikirim).

Dirumuskan sebagai:  $M3 = 1 + M3^*$  .....(7)

Dimana,

$M3$  : Ketidaksesuaian *due date material* (satuan waktu)

$M3^*$  : Rasio jumlah *material* yang tidak sesuai *due date* (satuan waktu)

Bila material datang lebih awal dari *due date*, nilai  $M3^*$  adalah:

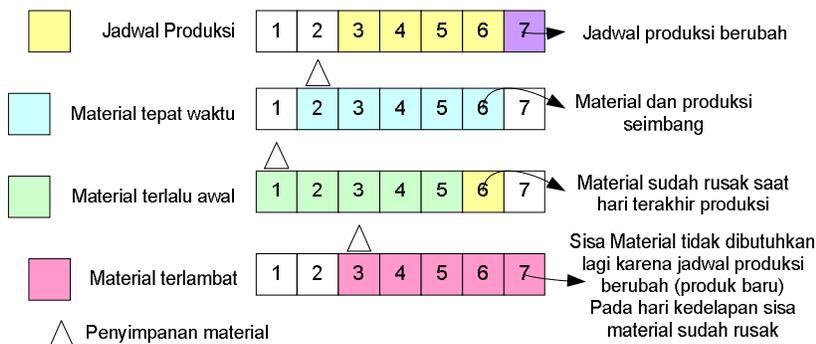
$$M3^* = \frac{\text{due date} - \text{kedatangan material}}{\text{umur material}} \dots\dots\dots(8)$$

Bila material datang terlambat dari *due date*, nilai  $M3^*$  adalah:

$$M3^* = \frac{\text{Jumlah material sisa di akhir periode produksi}}{\text{Jumlah total material yang dikirim}} \dots\dots(9)$$

Sebagai contoh, *material* X sebanyak 500 kg untuk empat hari produksi terhitung mulai tanggal 3 juni 2006, memiliki *life time* lima hari dan *due date* pengiriman pada tanggal 2 Juni 2006. Bila *material* datang lebih awal, yaitu pada tanggal 1 Juni 2006, maka nilai  $M3^*$  adalah selisih dengan *due date* (1 hari) dibagi dengan *life time* material (5 hari), hasilnya adalah seperlima atau 0.2.

Sedangkan bila material datang terlambat, dengan diketahui nilai sisa material pada akhir produksi sebesar 125 kg, nilai  $M3^*$  adalah 125 kg dibagi dengan total material (500 kg), hasilnya adalah 0.25



Gambar 4. Kesesuaian *Due Date*

- *Ratio of material attribute.*

Ketiga atribut *material* ini ( $M1$ ,  $M2$ ,  $M3$ ) akan dibebankan kepada *material* saat perhitungan produktivitas perusahaan, sehingga dengan melibatkan *supplier* didalamnya, variabel *material* berubah nilainya menjadi:

$$\left[ \text{Material} \left( \frac{M1 + M2 + M3}{3} \right) \right] \dots\dots\dots(10)$$

M1, M2, dan M3 saling independen satu sama lain namun mempengaruhi *material* secara bersama-sama, sehingga operasi matematis untuk ketiganya adalah berupa nilai rata-rata rasio, dengan demikian akan diperoleh nilai rasio tunggal yang menjadi rasio pengali untuk variabel *input material*. Untuk selanjutnya rata-rata dari atribut *material* ini disebut sebagai *ratio of material attribute*.

**Produk jadi sebagai variabel *output* produktivitas.**

Perusahaan manufaktur murni memiliki satu jenis *output* yaitu produk jadi. Berdasarkan hasil identifikasi variabel produktivitas eksternal dengan pendekatan *buyer-seller relationship*, diperoleh atribut *feedback distributor (Distributor Satisfaction)* sebagai hasil kerjasama antara perusahaan dengan *distributor* yang sangat erat kaitannya dengan *output* perusahaan.

Tidak adanya komplain dari *distributor* merepresentasikan bahwa *distributor* puas atas produk yang dikirimkan oleh perusahaan, dan nilai rasionya adalah 1 (netral). Sedangkan bila *distributor* tidak puas atas produk yang dikirimkan perusahaan, nilainya akan lebih kecil dari 1 sesuai dengan tingkat kesalahan yang dilakukan oleh perusahaan. Hal ini berlawanan dengan atribut *material* M1, M2, dan M3 yang nilainya cenderung lebih besar dari 1 bila ada pelanggaran atau sama dengan 1 bila tidak terdapat pelanggaran.

Sesuai dengan konsep *buyer-seller relationship*, maka parameter kepuasan *distributor* atas produk yang dikirimkan perusahaan adalah sama dengan parameter kepuasan perusahaan atas *material* yang dikirimkan oleh *supplier*, sehingga diperoleh juga tiga atribut kepuasan yang menyertai *output* perusahaan. Ketiga atribut yang membentuk kepuasan *distributor* tersebut antara lain kesesuaian jumlah produk jadi, kesesuaian kualitas produk jadi, dan kesesuaian *due date* produk jadi.

- Ketidaksesuaian jumlah produk jadi (O1)  
 Bila tidak terdapat kesalahan dalam hal jumlah produk jadi (*output*) yang dikirim perusahaan maka nilai O1 adalah 1 (netral). Demikian pula bila terdapat kelebihan jumlah pengiriman, karena produk jadi akan langsung dikembalikan *distributor* dengan transportasi yang sama, sehingga O1 juga bernilai 1.  
 Sedangkan bila terdapat kekurangan jumlah *output* yang dikirim, maka nilainya menjadi lebih kecil dari 1 sesuai dengan tingkat kekurangan jumlah *output*, yang dilambangkan dengan O1\*.  
 Rasio kekurangan jumlah *output* (O1\*) merupakan nilai rasio antara kekurangan *output* yang dikirim dengan jumlah total *material* yang seharusnya dikirim oleh perusahaan sesuai *order distributor*.

Dirumuskan sebagai:  $O1 = 1 - O1^* \dots\dots\dots(11)$

Dimana,

O1 : Ketidaksesuaian jumlah *output* (satuan jumlah)

O1\* : Rasio kekurangan *output* (satuan jumlah)

$$O1^* = \frac{\text{Jumlah kekurangan output}}{\text{total jumlah output}} \dots\dots\dots(12)$$

- Ketidaksesuaian kualitas produk jadi (O2)  
 Bila kesesuaian mencapai 100%, atau tidak terdapat kesalahan dalam hal kualitas *output* yang dikirim perusahaan, maka nilainya adalah 1 (netral). Sedangkan bila terdapat ketidaksesuaian kualitas *output* yang dikirim, maka nilainya menjadi lebih kecil dari 1 sesuai dengan tingkat ketidaksesuaian kualitas *output*, yang dilambangkan dengan O2\*.  
 Rasio ketidaksesuaian kualitas *output* (O2\*) merupakan nilai rasio antara jumlah *output* yang dikirim dalam kualitas yang tidak sesuai dengan permintaan *distributor*, dengan jumlah total *output* yang seharusnya dikirim oleh perusahaan dalam kualitas yang baik.

Dirumuskan sebagai:  $O2 = 1 - O2^* \dots\dots\dots(13)$

Dimana,

O2 : Ketidaksesuaian kualitas *output* (satuan jumlah)

O2\* : Rasio jumlah *output* yang reject (satuan jumlah)

$$O2^* = \frac{\text{jumlah output reject}}{\text{Total Jumlah output}} \dots\dots\dots(14)$$

Adanya ketidaksesuaian kualitas ini akan menyebabkan produktivitas perusahaan turun yang disebabkan perusahaan harus mengganti *output* yang dikembalikan oleh *distributor* karena dianggap rusak.

- Ketidaksesuaian *due date* produk jadi (O3)  
 Bila tidak terdapat kesalahan dalam hal waktu pengiriman produk jadi (*output*) yang dikirim perusahaan, maka nilai O3 adalah 1 (netral). Sedangkan bila terdapat ketidaksesuaian *due date output* yang dikirim, maka nilainya menjadi lebih kecil dari 1 sesuai dengan rasio ketidaksesuaian *due date output* yang dilambangkan dengan O3\*.

Rasio ketidaksesuaian *due date output* (O3\*) merupakan nilai rasio antara selisih waktu penerimaan *output* dengan *due date* yang telah disepakati oleh *distributor*, dengan batas waktu komplain atas *output* yang dikirimkan.

Dirumuskan sebagai:  $O3 = 1 - O3^* \dots\dots\dots(15)$

Dimana,

O3 : Ketidaksesuaian *due date output* (satuan waktu)

O3\* : Rasio jumlah *output* yang tidak sesuai *due date* (satuan waktu)

$$O3^* = \frac{\text{penyimpangan due date output}}{\text{batas waktu komplain}} \dots\dots\dots(16)$$

Sebagai contoh, batas waktu komplain *distributor* terhadap perusahaan adalah 30 hari, perusahaan mengirimkan *outputnya* 1 hari lebih awal dari *due date* yang ditentukan, maka perusahaan tetap harus memberikan batas waktu komplain *distributor* selama 30 hari dari tanggal *due date*, atau dengan kata lain, *distributor* memiliki waktu perpanjangan komplain 1 hari (total 31 hari). Dengan demikian perusahaan kehilangan kesempatan untuk menolak komplain *distributor* sebesar rasio penyimpangan *due date* yang dilakukan perusahaan, yaitu 1/30. Demikian juga bila perusahaan terlambat 1 hari dari *due date*, perusahaan harus mengganti hari yang hilang karena terlambat kepada *distributor*, kompensasi yang diberikan berupa perpanjangan waktu komplain sebanyak keterlambatan yang dilakukan perusahaan. Rasio dari keterlambatan ini adalah 1/30.

### Restrukturisasi Model Produktivitas

Berdasarkan hasil identifikasi variabel *input* dan *output* beserta atribut yang menyertainya, maka model produktivitas dengan memasukan kontribusi *supplier* dan *distributor* dengan pendekatan *buyer-seller relationship*, adalah sebagai berikut:

$$TP = \frac{\text{Output} \times \text{distributor satisfaction rate}}{\text{Human} + \text{Capital} + \text{Energy} + \text{Material (ratio of material attribute)}} \dots\dots\dots(17)$$

Dimana,

TP	Total Productivity
Output	Hasil penjualan produk jadi
Distributor Satisfaction rate	Tingkat kepuasan <i>distributor</i> atas <i>output</i> perusahaan, nilainya merupakan rata-rata rasio dari kriteria kepuasan <i>distributor</i> [(O1 +O2 + O3)/3]
Human	Biaya tenaga kerja untuk menghasilkan <i>output</i>
Capital	Beban yang dikenakan atas barang modal perusahaan
Energy	Biaya energi yang digunakan dalam menghasilkan <i>output</i>
Material	Biaya atas konsumsi <i>material</i> dalam menghasilkan <i>output</i>
Ratio of material attribute	Rasio dari atribut <i>material</i> , nilainya merupakan rata-rata rasio dari atribut <i>material</i> [(M1, M2,

### Perhitungan Atribut Material Perusahaan

Tabel berikut merupakan contoh perhitungan atribut material jumlah dan *due date*, sedangkan atribut kualitas bernilai sempurna, dikarenakan tidak terdapat pelanggaran terhadap kualitasnya. Pada contoh dibawah, terdapat kekurangan jumlah material sebesar 50 kgs dari 1800 kgs yang dipesan, sehingga nilai M1\* adalah  $50/180$ , yaitu 0.03. sedangkan untuk atribut *due date* material menggunakan dua cara perhitungan. Pada contoh dibawah material datang lebih awal satu hari, yaitu pada tanggal 10 Januari, sehingga nilai M3\* sebesar  $1/10 = 0.1$ , dimana bilangan 10 merupakan *life time material*. Sedangkan bila material datang terlambat, maka nilai M3\* sebesar  $130/1750 = 0.07$ , dimana 130 merupakan jumlah material yang sisa di akhir periode produksi.

Tabel 1 Contoh perhitungan atribut material

PO Number	Quantity Ordered (Kgs)	Quantity Received (Kgs)	Quantity Accuration	M1*	Ordering Date	Due Date	Received Date	Due Date Accuration	M3*
PI51447	1800	1750	-50	0.03	5-Dec-05	12-Dec-05	12-Dec-05	√	0.00
	1800	1700	-100	0.06	5-Dec-05	15-Dec-05	15-Dec-05	√	0.00
PI51456	1800	1750	-50	0.03	8-Dec-05	20-Dec-05	20-Dec-05	√	0.00
PI51501	1800	1700	-100	0.06	19-Dec-05	23-Dec-05	23-Dec-05	√	0.00
PI51518	1800	1800	√	0.00	22-Dec-05	6-Jan-06	6-Jan-06	√	0.00
PI60008	1800	1750	-50	0.03	3-Jan-06	11-Jan-06	10-Jan-06	1/10	0.10
	1800	1750	-50	0.03	3-Jan-06	13-Jan-06	13-Jan-06	√	0.00
PI60030	1800	1750	-50	0.03	11-Jan-06	18-Jan-06	18-Jan-06	√	0.00
PI60046	1800	1750	-50	0.03	16-Jan-06	20-Jan-06	20-Jan-06	√	0.00
	1800	1750	-50	0.03	16-Jan-06	25-Jan-06	25-Jan-06	√	0.00
PI60059	1800	1750	-50	0.03	19-Jan-06	1-Feb-06	1-Feb-06	√	0.00
	1800	1750	-50	0.03	25-Jan-06	8-Feb-06	8-Feb-06	√	0.00
PI60081	1800	1750	-50	0.03	2-Feb-06	10-Feb-06	10-Feb-06	√	0.00
	1800	1750	-50	0.03	2-Feb-06	13-Feb-06	16-Feb-06	130/1750	0.07
PI60117	1800	1750	-50	0.03	8-Feb-06	16-Feb-06	20-Feb-06	650/1750	0.40
	1800	1750	-50	0.03	8-Feb-06	20-Feb-06	21-Feb-06	175/1750	0.10
	1800	1750	-50	0.03	8-Feb-06	23-Feb-06	23-Feb-06	√	0.00
PI60142	1800	1700	-100	0.06	20-Feb-06	1-Mar-06	2-Mar-06	350/1700	0.20
PI60166	1800	1800	√	0.00	27-Feb-06	7-Mar-06	7-Mar-06	√	0.00
	1800	1750	-50	0.03	27-Feb-06	10-Mar-06	10-Mar-06	√	0.00
PI60180	1800	1750	-50	0.03	3-Mar-06	15-Mar-06	15-Mar-06	√	0.00
PI60207	1800	1750	-50	0.03	13-Mar-06	20-Mar-06	20-Mar-06	√	0.00
	1800	1750	-50	0.03	13-Mar-06	24-Mar-06	24-Mar-06	√	0.00
PI60239	1800	1700	-100	0.06	22-Mar-06	29-Mar-06	29-Mar-06	√	0.00
	43200	41900	M1*	0.03				M3*	0.04

Dengan cara yang sama diperoleh nilai rasio untuk masing-masing PO, nilai-nilai ini kemudian dirata-rata untuk mengetahui nilai atribut material secara keseluruhan. Berdasarkan hasil perhitungan rasio atribut material secara keseluruhan diperoleh nilai M1 sebesar 1, nilai M2 sebesar 1, dan M3 sebesar 1.06. Rata-rata dari M1, M2, dan M3 adalah 1.02, nilai inilah yang akan menjadi faktor pengali untuk variabel input material.

### Perhitungan Atribut Output Perusahaan

Atribut dari output perusahaan merupakan rasio kepuasan distributor, sehingga data yang diperlukan untuk perhitungan adalah data komplain perusahaan. Data dari perusahaan menunjukkan tidak adanya ketidaksesuaian jumlah dan *due date* output, dengan demikian nilai O1, dan O3 adalah netral, atau sama dengan satu. Tabel berikut adalah rekap total hasil perhitungan atribut kualitas output perusahaan O2.

Tabel 2 Perhitungan Rasio Output Perusahaan

Produk	Distributor	Nilai Produk (Rp)	Nilai Komplain (Rp)	Rasio Kepuasan Distributor	Rata-rata
Total Sales (Rp)					
	Mikro Jaya	1,141,900.00	456,760.00	0.000389304	
	Mikro Jaya	1,199,422.50	239,884.50	0.000204458	
R206	Mikro Jaya	114,190.00	114,190.00	0.00	0.0002
1,173,271,900.58	Mikro Jaya	119,942.25	119,942.25	0.000102229	
	Mikro Jaya	143,920.25	143,920.25	0.000122666	
	Karunia	1,429,171.04	571,668.42	0.000487243	
H189	Semarang	1701418.705	340283.741	0.000515895	0.0005
659,599,257.87					
<b>RASIO KOMPLAIN DISTRIBUTOR DOMESTIK</b>					<b>0.0007</b>

Total hasil penjualan produk R206 dan H189 dinyatakan dalam kolom pertama, nilai komplain merupakan besarnya biaya yang harus ditanggung perusahaan akibat komplain distributor. Nilai rasio kepuasan distributor diperoleh dari rasio antara nilai komplain dengan total penjualan, sehingga diperoleh nilai rata O2\* sebesar 0.0002 untuk produk R206, dan 0.0005 untuk produk H189. Nilai rata-

rata dari O1, O2, dan O3 adalah sebesar 2.9993/3 yaitu sebesar 0.9997. Nilai inilah yang merupakan faktor pengali dari variabel output.

### Perhitungan Produktivitas Total

Berdasarkan pengumpulan dan perhitungan data perusahaan, maka diperoleh nilai-nilai variabel produktivitas sebagai berikut:

Output Rp. 4,168,880,860.56  
 Distributor Satisfaction rate 0.9997  
 Human Rp. 265,305,000.00  
 Capital Rp. 27,025.00

Energy : Listrik Rp. 161,110,070.00  
 Gas Rp. 30,073,147.00  
 Solar Rp. 4,958,800.00  
 TOTAL Rp. 196,142,017.00

Material: F630 Rp. 798,144,959.00  
 R206 Rp. 815,343,655.50  
 H189 Rp. 1,339,977,999.50  
 TOTAL Rp. 2,953,466,613.00

Berdasarkan data-data tersebut, maka dapat langsung dilakukan perhitungan produktivitas total perusahaan melalui model yang sudah dikembangkan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 TP &= \frac{\text{Output} \times \text{distributor satisfaction rate}}{\text{Human} + \text{Capital} + \text{Energy} + \text{Material} (\text{ratio of material attribute})} \\
 &= \frac{\text{Rp. 4,168,880,860.56} \times 0.9997}{\text{Rp. 265,305,000.00} + \text{Rp. 27,025} + \text{Rp. 196,142,017.00} + \text{Rp. 2,953,466,613.00} (1,02)} \\
 &= \frac{\text{Rp. 4,167,630,196.00}}{\text{Rp. 3,474,009,987.00}}
 \end{aligned}$$

TP = 1.2

### KESIMPULAN

1. Faktor-faktor eksternal yang turut mempengaruhi produktivitas merupakan atribut yang menyertai variabel *input* dan *output* dalam perhitungan produktivitas.
2. Hubungan perusahaan dengan *supplier* memberikan atribut yang menyertai material sebagai salah satu variabel *input*, yaitu kesesuaian jumlah material, kesesuaian kualitas material, dan kesesuaian *due date* material.
3. Hubungan perusahaan dengan *distributor* memberikan atribut kepuasan *distributor* yang menyertai variabel *output* perusahaan.
4. Model yang telah diperoleh melengkapi model yang telah ada sebelumnya dengan memasukan faktor eksternal perusahaan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Beamon, B. M. (1999). *Measuring Supply chain Performance*. **International Journal of Operation and Production Management**. Vol.19, no.3, pp.275-292.
- Benton, W.C dan Maloni, Michael. (2005). *The Influence of Power Driven Buyer/Seller Relationship on Supply chain Satisfaction*. **Journal of operations Management**. Vol.23 pp. 1-22
- Chan, F. T. S. (2003). *Performance Measurement in a Supply chain*. **The Internatinal Journal of Advanced Manufacturing Technology**. Vol.1, no.21, pp.534-548.
- Chen, Injazz J dan Paulraj, Antony. (2004). *Towards a Theory of Supply chain Management: The contracts and Measurements*. **Journal of Operations Management**. Vol.22, pp. 119-150
- Gunasekaran A, Patel C, Ronald E. (2004). *A Framework for Supply chain Performance Measurement*. **International Journal Production Economic**. Vol.87, pp 333-347

- Hines, P., dan Taylor, D. (2000). *Going Lean: A Guide of Implementation*. Lean Enterprise Research Centre, Cardiff University.
- Meier, L Ronald., Williams, R Michael, dan Singley, B Rodger. (2004). *Supply chain Management: Strategic Factors From The Buyers' Perspective*. **Journal of Industrial Technology**. Vol.20, no.2, pp.1-8
- MM ZG621. (2005). *Measuring Perfomance in Supply chain, Benchmarking Supply chain Management, Future Challenges in Supply chain Management*. **Distance Learning Programmes Division**. Birla Institute of Technology and Science. Pilani.
- Pujawan, I Nyoman. (2005). *Supply chain Management*. Guna Widya. Surabaya.
- Sumanth, J David. (1994). **Productivity engineering and Management**. Mc-Graw Hill. New York.
- Shachter, D Ross. (2006). *Influence Diagram/Decisions Diagram Summary*. MS & E 152. Handout #9. New York.
- Tangen, Stefan. (2005). *Professional Practice Demystifying Productivity and Perfomance*. **International Journal of Productivity and Perfomance Management**. Vol.54, no.1, pp34-46.
- Tangen, Stefan. (2005). *Evaluation and Revision of Perfomance Measurement Sistem*. **A Doctoral Thesis**. Departement of Production Engineering. Royal Institute of Technology Stockholm. Sweden