

## PERFORMANCE MEASUREMENT OF RICE MILLS BASED ON SUPPLY CHAIN OPERATION REFERENCE MODEL

MUAZZISS NAJMI  
HAZURA MOHAMED  
MURIATI MUKHTAR

### ABSTRACT

The supply chain management (SCM) has been proven as a manufacturing innovation which can improve the current competition among companies. SCM encompasses all activities, raw materials, in process work inventory, and all ready goods from the start to an end use. SCM is frequently used in various manufacturing and service industries such as rice expenditure industry, as it provides various benefits to companies, especially in term of optimizing the period and space. Rice refinery Sumber Rezeki is a refinery operating in Bireuen District, Aceh, Indonesia. This refinery often suffers a problem in rice billing process which then lead them in shortage of supply as well as uncertain amount of rice stock. A measurement for achievement guidance needs to be done in a purpose to determine the virtue factor that should be well added. Therefore, this study aims to identify the virtue factor of chain based supply chain operation reference (SCOR). The SCOR model encompasses design factors, source factors, manufacturing factors, delivery factors, and reversion factors. The virtue of these factors are known through analytical hierarchy process (AHP). The data used were obtained from questionnaires that had been circulated to refinery workers which then identified and determined to be subcriteria by the experts who are well-experienced in rice refining processes. The assessment may indicate that source factors (0.468 or 46.8%) is a major factor that needs to be considered for the improvement in the process of managing the refinery chains. Whereas another subcriteria of source factors that need to be improved is the worker achievement (0.633 or 63.3%).

Keywords: supply chain management, supply chain operation, analytical hierarchy process.

## PENGUKURAN PRESTASI KILANG PADI BERDASARKAN MODEL RUJUKAN OPERASI RANTAIAN BEKALAN

### ABSTRAK

Pengurusan rantaian bekalan atau Supply Chain Management (SCM) telah dibuktikan sebagai inovasi pembuatan untuk memperbaiki persaingan syarikat pada masa sekarang. SCM merangkumi semua aktiviti, bahan-bahan mentah, inventori kerja dalam proses, dan barangan siap dari permulaan hingga penggunaan akhir. SCM ini kerap digunakan dalam pelbagai industri pembuatan dan perkhidmatan seperti industri pengeluaran padi, kerana memberi pelbagai faedah kepada sesebuah syarikat, terutama dari segi mengoptimumkan masa dan ruang. Kilang Padi Sumber Rezeki merupakan sebuah kilang yang beroperasi di Kabupaten Bireun, Aceh, Indonesia, kerap menghadapi masalah dalam proses pengagihan beras, sehingga mengalami kekurangan bekalan, dan juga ketakpastian tentang stok padi. Satu pengukuran petunjuk prestasi perlu dilakukan bagi menentukan faktor keutamaan yang perlu di tambah baik. Oleh itu kajian ini bertujuan mengenal pasti keutamaan faktor rantaian bekalan berasaskan model rujukan operasi rantaian bekalan Supply Chain Operation Reference (SCOR). Model SCOR merangkumi faktor perancangan, faktor sumber, faktor pembuatan, faktor penghantaran, dan faktor pengembalian. Keutamaan faktor tersebut dikenal pasti melalui kaedah proses hierarki analitik yang dikenali dengan Analytical Hierarchy Process (AHP). Data yang diguna diperolehi daripada soal selidik yang diedar kepada pekerja kilang padi, seterusnya dikenal pasti dan ditentukan menjadi sub kriteria oleh pakar yang memiliki pengalaman dalam proses pengilangan padi. Dapatan kajian menunjukkan faktor sumber (0.468 atau 46.8%) merupakan faktor utama yang perlu dipertimbangkan untuk ditambah baik dalam proses pengurusan rantaian bekalan kilang padi, manakala sub kriteria daripada faktor sumber yang perlu dipertimbangkan untuk ditambah

baik ialah keupayaan prestasi pekerja (0.633 atau 63.3%). Kajian ini dibatasi sampai SCOR model tahap 3 sahaja, diperlukan lebih banyak instrumen daripada proses pembuatan kilang untuk mengumpul data bagi mendapatkan maklumat yang lebih terperinci pada masa hadapan.

Kata kunci: Pengurusan rantaian bekalan, model rujukan operasi rantaian bekalan, proses hierarki analitik.

## PENGENALAN

Pengurusan Rantaian Bekalan atau Supply Chain Management (SCM) telah dibuktikan sebagai satu inovasi pembuatan untuk memperbaiki persaingan antara syarikat pada masa sekarang. SCM digunakan dalam pelbagai industri seperti automotif, pembuatan dan perkhidmatan. SCM memberi pelbagai faedah kepada sesebuah syarikat, terutama dari segi mengoptimumkan masa dan ruang. SCM merangkumi semua aktiviti, bahan-bahan penyimpanan mentah, inventori kerja dalam proses dan barangan siap dari permulaan sehingga pengguna yang terakhir, (Heizer dan Barry, 2010). Selain daripada itu, SCM boleh mengekalkan aliran proses pembuatan berjalan lancar, mengurangkan bilangan bahagian yang rosak, mengurangkan kos sumber manusia dan meningkatkan kecekapan.

Masalah yang berlaku dalam KPSR adalah dengan pengagihan padi dan beras yang tidak stabil, di mana inventori pengumpulan bekalan padi dan beras mengalami ketidakseimbangan. Ketidakpastian tentang stok padi dan beras boleh diselesaikan dengan menggunakan pengurusan rantaian bekalan dalam KPSR. Penggunaan pengurusan rantaian bekalan adalah untuk memeriksa hubungan antara aliran produk, aliran kewangan dan aliran maklumat meliputi pembelian bahan mentah sehingga pengedaran hasil produk kepada pelanggan. Pengurusan rantaian bekalan ialah pengurusan keseluruhan proses pengeluaran, dari aktiviti pemprosesan satu produk untuk mendapatkan nilai tambah dan pengagihan pasaran sehingga produk sampai kepada pengguna. Konsep SCM mampu menyepadukan pengurusan pelbagai fungsi pengurusan dalam satu bentuk hubungan iaitu antara proses dan mewujudkan satu sistem bersepadu dan saling menolong antara satu sama yang lain, (Mutakin dan Hubeis, 2011). Untuk melihat tahap kejayaan peranan SCM, pengukuran nilai aktiviti prestasi SCM perlu dilakukan bagi mendapatkan maklumat tentang peningkatan atau penurunan yang kemudian boleh segera dikenal pasti, dan kemudian membuat penambahbaikan. Pengukuran prestasi rantaian bekalan mempunyai satu peranan yang penting dalam menilai keadaan syarikat. Pengukuran prestasi bertujuan untuk membantu memantau aktiviti pengurusan rantaian bekalan berjalan dengan lancar. Oleh itu, petunjuk prestasi yang digunakan perlu bersifat lebih khusus, kerana sistem tersebut lebih bersifat integratif iaitu merangkumi pembekal, pengeluar, dan pengedar.

Terdapat beberapa kaedah sistem pengukuran prestasi rantai bekalan Performance of Activity (POA) dan Rujukan Operasi Rantaian Bekalan atau Supply Chain Operation Reference (SCOR). Dalam kajian ini, penyelidik menggunakan kaedah SCOR, kerana SCOR mempunyai kelebihan sekiranya dibandingkan dengan POA. POA membuat pengukuran ke atas kaedah kos, masa, kapasiti, produktiviti, utiliti, dan hasil akhir produk, manakala SCOR pula membuat pengukuran terhadap kebolehpayaan, tindakbalas, fleksibiliti, kos, dan aset. Kaedah SCOR ialah kaedah rujukan proses untuk operasi-operasi rantaian bekalan yang dibangunkan oleh SCC. Majlis Pengurusan Rantaian Bekalan atau Supply Chain Council (SCC) adalah sebuah pertubuhan bukan bersifat menjana keuntungan sebagai piawaian industri, (Karla, et al. 2007). SCOR ialah satu kaedah pengukuran prestasi SCM yang cekap, kerana membahagikan rantaian bekalan kepada lima proses asas, iaitu perancangan, sumber, pembuatan, penghantaran, dan pengembalian, yang mana semua proses tersebut diguna bagi mewakili seluruh kegiatan SCM, supaya boleh mentakrifkan dan mengkategorikan proses serta membina matriks atau petunjuk pengukuran yang dikehendaki bagi pengukuran prestasi SCM. Dalam SCOR, pengenalan Prestasi Petunjuk Utama atau Key Performance Indicator (KPI)

di dalam SCOR menjadi satu tolak ukur dalam pengukuran prestasi syarikat. KPI menggambarkan pengukuran daripada beberapa aspek prestasi sebuah syarikat di mana terdapat petunjuk-petunjuk yang penting bagi kejayaan sesebuah syarikat pada masa kini dan pada masa hadapan, (Parmenter, 2010). Petunjuk tersebut digunakan dengan membandingkan pemboleh ubah yang ditentukan sebagai keutamaan dengan menggunakan kaedah Proses Hirarki Analitik atau Analytical Hierarchy Process (AHP).

AHP ialah satu kaedah yang sesuai untuk menentukan keutamaan pemboleh ubah proses rantaian bekalan yang digunakan untuk memberi nilai kepada setiap tahap kepentingan petunjuk pengukuran matriks berdasarkan perspektif kepentingan petunjuk syarikat, (Estining, et al, 2013). Kaedah AHP dibangunkan oleh Thomas L. Saaty, seorang ahli matematik di Amerika Syarikat pada sekitar tahun 1970. AHP ialah satu kaedah membuat keputusan yang menggunakan faktor logik, pengalaman, pengetahuan, emosi dan perasaan untuk dioptimumkan ke dalam satu proses yang sistematik. Kaedah AHP dapat menyelesaikan ketidakpastian yang tidak tersusun dan sangat rumit bagi membuat keputusan, serta ketidakpastian data statistik yang piawai. Komponen utama AHP ialah satu hierarki fungsian dengan input utama iaitu tanggapan manusia. Ini bererti bahawa masalah dibahagikan kepada kumpulan yang akan menjadi satu bentuk hierarki. Berdasarkan huraian tersebut, proses pembuat keputusan dalam AHP sangat tepat bagi menentukan keutamaan pemboleh ubah yang akan dikembangkan oleh pihak syarikat kerana ianya adalah satu kaedah yang sesuai untuk menentukan keutamaan pemboleh ubah proses rantaian bekalan. Kaedah AHP digunakan untuk memberi nilai pada setiap tahap kepentingan indikator dari pengukuran metrik berdasarkan perspektif kepentingan indikator syarikat, (Estining, et al, 2013).

## KAJIAN KESUSASTERAAN

Pengurusan rantaian bekalan adalah hubungan antara pembekal dan pelanggan untuk menyampaikan nilai pelanggan yang unggul dengan kos yang rendah tetapi memberi manfaat kepada rantaian bekalan secara keseluruhan, (Azmiyati dan Hidayat, 2016). Oleh itu, boleh dikatakan bahawa SCM adalah satu konsep pola baharu aktiviti yang boleh menggantikan corak pengedaran produk tradisional yang melibatkan pengedaran, penjadualan pengeluaran, dan logistik. Terdapat pendapat yang mengatakan bahawa SCM adalah kaedah untuk membolehkan produk yang akan dihantar kepada pengguna akhir, yang merangkumi pelbagai komponen, iaitu: pembekal bahan mentah, unit pembuatan, gudang, pengangkut, peruncit, dan penjual, (Herlinda et al, 2016), pengurusan rantaian bekalan memberi kesan positif untuk mengurangkan stok simpanan, mengurangkan kos, berkongsi maklumat, berkongsi risiko, jaminan pasaran, jaminan bekalan dan sebagainya. Dalam proses pengurusan rantaian bekalan terdapat tiga jenis aliran yang harus diselenggarakan dengan baik, iaitu aliran bahan, aliran maklumat, dan aliran kewangan. Aliran tersebut apabila diselenggarakan dengan baik, maka akan memberi impak kepada keberkesanan dan kecekapan suatu proses, (Maulidia, 2015)

Prestasi sering kali dianggap sebagai hasil kerja, namun hakikatnya prestasi juga bermakna bagaimana melakukan sebuah pekerjaan dan hasil yang diperoleh daripada pekerjaan tersebut. Prestasi juga merupakan hasil daripada pekerjaan yang mempunyai hubungan yang kuat dengan tujuan strategik sesebuah syarikat, kepuasan pelanggan, dan memberikan sumbangan ekonomi, (Amirulhaq, 2015). Pengukuran prestasi SCM boleh memberikan lima keutamaan iaitu kualiti, kecekapan, kecekapan, fleksibiliti, dan kos, (Darajat dan Elly, 2017). Pengukuran prestasi SCM menurut Christine dan Robertus (2015) dapat diukur dalam pelbagai dimensi, iaitu kos, masa, kapasiti, keupayaan, produktiviti, penggunaan, dan hasil pembuatan. Prestasi tersebut boleh diukur dengan pengiraan tertentu, dan boleh dinilai serta dibandingkan dengan organisasi lain bagi menentukan strategi dalam mengekalkan prestasi. Pengurusan SCM diperlukan untuk melakukan integrasi antara fungsi dan proses yang berlaku. SCM boleh

dijadikan sebagai pelanggan terakhir, serta menjana manfaat daripada proses tersebut. Menurut Mubiena (2015), pendekatan proses dalam mereka bentuk sistem pengukuran prestasi rantaian bekalan membolehkan masalah dalam suatu proses dapat dikenal pasti supaya tindakan pembetulan dapat dilakukan segera sebelum masalah menjadi lebih serius.

Kajian ini mempunyai persamaan dan juga perbezaan dengan kajian sebelum ini. Persamaan ini terletak dalam beberapa kaedah yang digunakan. Dalam kajian ini penyelidik menggunakan kaedah AHP dan SCM, dengan berasaskan model SCOR. Tujuan kajian ini adalah untuk menggunakan kaedah AHP untuk menentukan keutamaan kerja di kilang beras. Satu lagi perbezaan dengan penyelidikan sebelum ini iaitu, dalam kajian ini kriteria yang digunakan adalah fleksibel. Ini bermakna, kriteria yang digunakan boleh disunting, dipadam atau ditambah dengan kriteria yang sesuai dengan situasi pemprosesan kilang beras. Adalah diharapkan melalui kajian ini, pihak-pihak yang berwibawa dengan mudah dapat memilih atau menentukan kerja-kerja yang perlu diberi keutamaan. Selain itu, berdasarkan hasil dapatan kajian dapat digunakan sebagai panduan dalam pembentukan keputusan nilai eigen bagi mendapatkan penilaian keputusan yang mempunyai ketepatan yang lebih tinggi.

### RUJUKAN OPERASI RANTAIAN BEKALAN (SCOR)

Rujukan operasi rantaian bekalan SCOR ialah model konsep yang dibangunkan oleh SCC adalah untuk memudahkan pemahaman rantaian bekalan sebagai langkah pertama untuk mendapatkan SCM yang lebih cekap dan berkesan dalam menyokong strategi syarikat. Menurut Marimin dan Maghfiroh (2010), SCOR boleh digunakan bagi mengukur prestasi rantaian bekalan sebuah syarikat, menaiktarafkan prestasi, dan menghubungkan kepada pihak-pihak yang terlibat dalam proses dalaman syarikat. Model SCOR mempunyai komponen seperti berikut:

1. Huraian piawai bagi setiap proses dalam pengurusan rantaian bekalan.
2. Pengukuran piawai bagi setiap proses.
3. Pelaksanaan pengurusan yang boleh menghasilkan prestasi yang terbaik dalam industri yang sama.
4. Pengubahsuaian piawaian pada aspek fungsi dan ciri-ciri rantaian bekalan.

Tujuan SCOR dijalankan adalah untuk mendapatkan gambaran yang jelas tentang model aliran bahan, aliran maklumat dan aliran kewangan rantaian bekalan syarikat. Selain itu, tujuan proses pemodelan SCOR ini adalah untuk mendapatkan pemahaman yang menyeluruh mengenai rantaian bekalan dan memudahkan analisis prestasi proses rantaian bekalan serta mendapatkan gambaran terperinci setiap proses rantaian bekalan. SCOR juga merupakan tahap konfigurasi dan berhubung erat dengan pengkategorian proses. Kajian ini membahas sampai pada tahap ini, iaitu melakukan pendefinisian kategori setiap proses pada tahap sebelumnya, bertujuan untuk menyederhanakan proses dan meningkatkan kebolehpayaan SCM. Tahap seterusnya adalah tahap elemen setiap proses dan merupakan tahap paling bawah dalam skop SCOR. Pada tahap ini dilakukan implementasi yang dihuraikan dalam aktiviti lanjutan. Tahap ini tidak mencakupi skop model SCOR, kerana dalam tahap ini syarikat melakukan terjemahan definisi secara terperinci bagi proses-proses yang teridentifikasi. Tahap seterusnya adalah proses implementasi yang telah ditentukan pada tahap sebelumnya. Secara keseluruhan, model SCOR tahap pertama dan kedua dilakukan untuk menjaga pengurusan rantaian bekalan tetap fokus kepada peningkatan prestasi, sedangkan pada tahap ketiga adalah faktor pendukung bagi proses diagnosis.

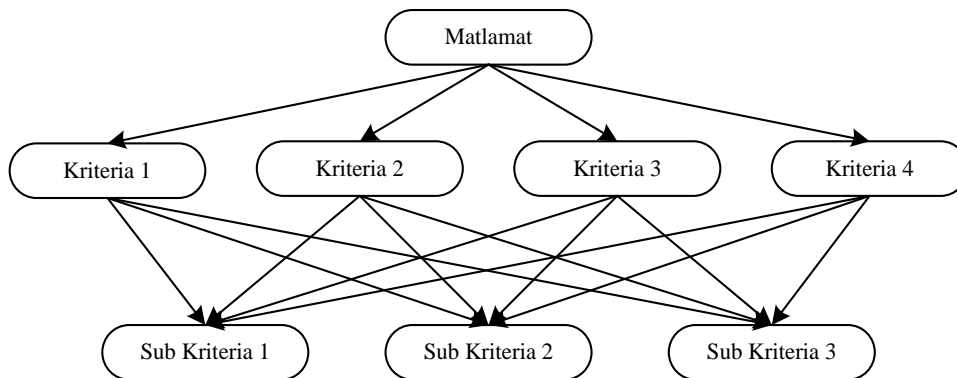
## PROSES HIERARKI ANALITIK

AHP diperkenalkan oleh Dr. Thomas L. Saaty, seorang ahli matematik di Amerika Syarikat daripada Wharton School of Business pada tahun 1970. AHP digunakan untuk memberi nilai kepada setiap tahap kepentingan indikator dari pengukuran metrik berdasarkan perspektif kepentingan indikator syarikat, (Estining, et al, 2013). AHP ialah satu kaedah pembuat keputusan yang menggunakan faktor logik, pengalaman, pengetahuan, emosi dan perasaan untuk dioptimumkan dalam satu proses yang sistematik. Kaedah AHP dapat menyelesaikan ketidakpastian yang tidak tersusun dan sangat rumit bagi membuat keputusan, serta ketidakpastian data statistik yang piawai. Komponen utama AHP ialah satu hierarki fungsian dengan input utamanya adalah tanggapan manusia. Ini bererti bahawa masalah dibahagi-bahagikan kepada kumpulan yang akan menjadi satu bentuk hierarki. Berdasarkan huraian tersebut, proses pembuat keputusan dalam AHP sangat tepat bagi menentukan prioriti pemboleh ubah yang akan dikembangkan oleh pihak syarikat.

AHP berdasarkan kepada prinsip masalah yang rumit dibahagi kepada bahagian-bahagian secara hierarki. Objektif ditakrif daripada umum kepada khusus. Dalam bentuk yang paling mudah struktur terdiri daripada objektif, kriteria dan tahap alternatif. Setiap set alternatif boleh dibahagi lagi kepada tahap yang lebih terperinci. Tahap daripada AHP adalah seperti hierarki berikut:

1. Tahap pertama : Keputusan Matlamat.
2. Tahap kedua : Kriteria – Kriteria.
3. Tahap ketiga : Sub Kriteria – Sub Kriteria.

Isu ini akan diselesaikan, dipecahkan kepada unsur-unsur, iaitu kriteria dan alternatif, dan kemudian dibahagikan kepada struktur hierarki seperti Rajah 1 di bawah ini:



Sumber: Ngatawi dan Ira Setyaningsih (2011)

RAJAH 1. Struktur Hierarki AHP

Kriteria dan sub-kriteria dinilai melalui perbandingan berpasangan. Menurut Saaty (1986), untuk pelbagai masalah, skala 1 hingga 9 adalah skala yang terbaik dalam menyatakan pendapat. Skala keutamaan dengan skala 1 menunjukkan tahap yang paling rendah kepada skala yang paling tinggi iaitu skala 9. Mengikut skala perbandingan dari segi pasangan dibentangkan dalam Jadual 1 berikut:

JADUAL 1. Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Nilai	Keterangan
1	Kedua-dua elemen A dan B mempunyai kesan yang sama.
3	Elemen A sedikit lebih penting daripada B.
5	Elemen A jelas lebih penting daripada B.
7	Elemen A sangat lebih penting daripada elemen B.
9	Elemen A teramat sangat lebih penting daripada B.
2, 4, 6, 8	Nilai tengah antara dua nilai keputusan yang berdekatan.

Sumber: Saaty (1986)

Perbandingan ini adalah berdasarkan kepada pembuat keputusan dasar untuk menilai kepentingan sesuatu unsur berbanding unsur-unsur yang lain. Susunan unsur-unsur berdasarkan kepentingan ditunjukkan dalam Jadual 2 di bawah:

JADUAL 2. Contoh metrik perbandingan berpasangan

	A1	A2	A3
A1	1		
A2		1	
A3			1

Untuk menentukan kepentingan relatif antara elemen skala nombor 1 hingga 9 seperti dalam Jadual 1, penilaian tersebut dilakukan oleh pakar dalam menganalisis elemen yang mempunyai kepentingan bagi isu-isu yang sedia ada. Dalam AHP, penilaian alternatif boleh dilakukan dengan kaedah langsung, iaitu kaedah yang digunakan untuk memasukkan data kuantitatif. Biasanya nilai ini diperoleh daripada analisis sebelumnya atau berdasarkan pengalaman dan pemahaman. Pembuat keputusan yang mempunyai pengalaman atau pemahaman berkaitan isu-isu yang dikaji boleh terus memasuki pemberat bagi setiap sub kriteria.

## METODOLOGI KAJIAN

Perancangan kajian dilakukan dengan pemerhatian mendalam tentang proses yang berjalan di kilang padi. Penentuan pengenalan pemboleh ubah yang dijalankan berkenaan dengan perumusan masalah, objektif kajian, dan penentuan responden bagi sumber data utama. Pencarian data umum dilakukan dengan menyebarkan soal selidik kepada responden. Adapun penentuan soal selidik sebelumnya dilakukan perundingan untuk mendapatkan nasihat daripada pakar-pakar terlebih dahulu untuk memastikan ketepatan dan keberkesanan dalam usaha untuk menjawab rumusan masalah. Responden diminta untuk memberi pandangan dalam proses kilang padi yang diwakili oleh soal selidik dengan skala 1 hingga 5.

Soal selidik adalah senarai kenyataan yang mewakili beberapa aktiviti yang berhubungan dengan proses pengilangan beras di Kilang Padi Sumber Rezeki, yang kemudian disusun dalam bentuk satu pernyataan, dan diberikan kepada responden. Manakala temu bual dalam bentuk komunikasi langsung yang dilaksanakan antara penyelidik dan pakar untuk melakukan pengesahan, yang berlaku dalam bentuk soalan dan jawapan. Data yang diperoleh

kemudian dianalisa dengan menggunakan AHP. Kaedah soal selidik dipilih kerana ia bertujuan untuk mendapatkan cadangan daripada responden mengenai perkara-perkara yang tersenarai dalam kajian rumusan masalah. Sementara itu kaedah AHP diguna untuk menetapkan cadangan menjadi dominan dalam mencapai matlamat penyelidikan.

Temu bual adalah teknik soal jawab dengan pihak-pihak berkaitan untuk mendapatkan data kajian yang tidak diperoleh daripada soal selidik dan data sekunder, yang dilakukan dengan mengadakan soal jawab secara langsung kepada pihak yang berkepentingan dalam penyelidikan, iaitu pihak-pihak yang terlibat dalam pengurusan kilang padi. Terdapat beberapa pakar yang diminta memberikan pendapat bagi membantu kajian ini memiliki pengalaman puluhan tahun dalam memahami masalah yang terjadi dalam proses pengilangan beras. Pakar yang dipilih adalah dalam kalangan pengurus yang memiliki pengalaman sekurang-kurangnya 10 tahun dalam mengurus kilang padi, sehingga keputusan yang diambil adalah berdasarkan pengalaman dan realiti berdasarkan situasi di kilang pemprosesan padi. Berdasarkan soal selidik sebanyak 27 soalan telah ditentukan sebagai sub kriteria. Hasil pengujian pengesahan kriteria tersebut mendapati sebanyak 21 daripada 27 sub kriteria yang sah seterusnya dianalisis dengan kaedah AHP yang akhirnya diperoleh pemberat daripada setiap kriteria dan sub-kriteria yang kemudian digunakan untuk mencari skala keutamaan prestasi pengilangan padi.

Seramai 60 responden yang terlibat dalam kajian ini adalah pekerja di tiga buah kilang padi yang menjadi skop kajian. Kriteria jantina, tahap pengajian dan umur responden dalam kajian ini. Responden lelaki sebanyak 70%, sedangkan responden wanita sebanyak 30%, berdasarkan umur responden berumur dari 18 sehingga 25 tahun adalah 5%, umur 26 sehingga 31 tahun pula sebanyak 75%, manakala umur 32 tahun ke atas adalah sebanyak 20%. Manakala berdasarkan tahap pengajian dalam kalangan responden menunjukkan bahawa 50% daripada mereka memperoleh pendidikan pada tahap sekolah menengah, sebanyak 35% memiliki pendidikan sarjana muda manakala sebanyak 15% dalam kalangan responden memperoleh pendidikan pada tahap sarjana.

## ANALISIS DATA

Lima kriteria daripada model SCOR dalam kajian ini dianalisis. Setiap kriteria mempunyai sub kriteria masing-masing. Setiap nilai pekali korelasi bagi sub kriteria dikira menggunakan rumus korelasi Pearson seperti di dalam (1) berikut :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X) (\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (1)$$

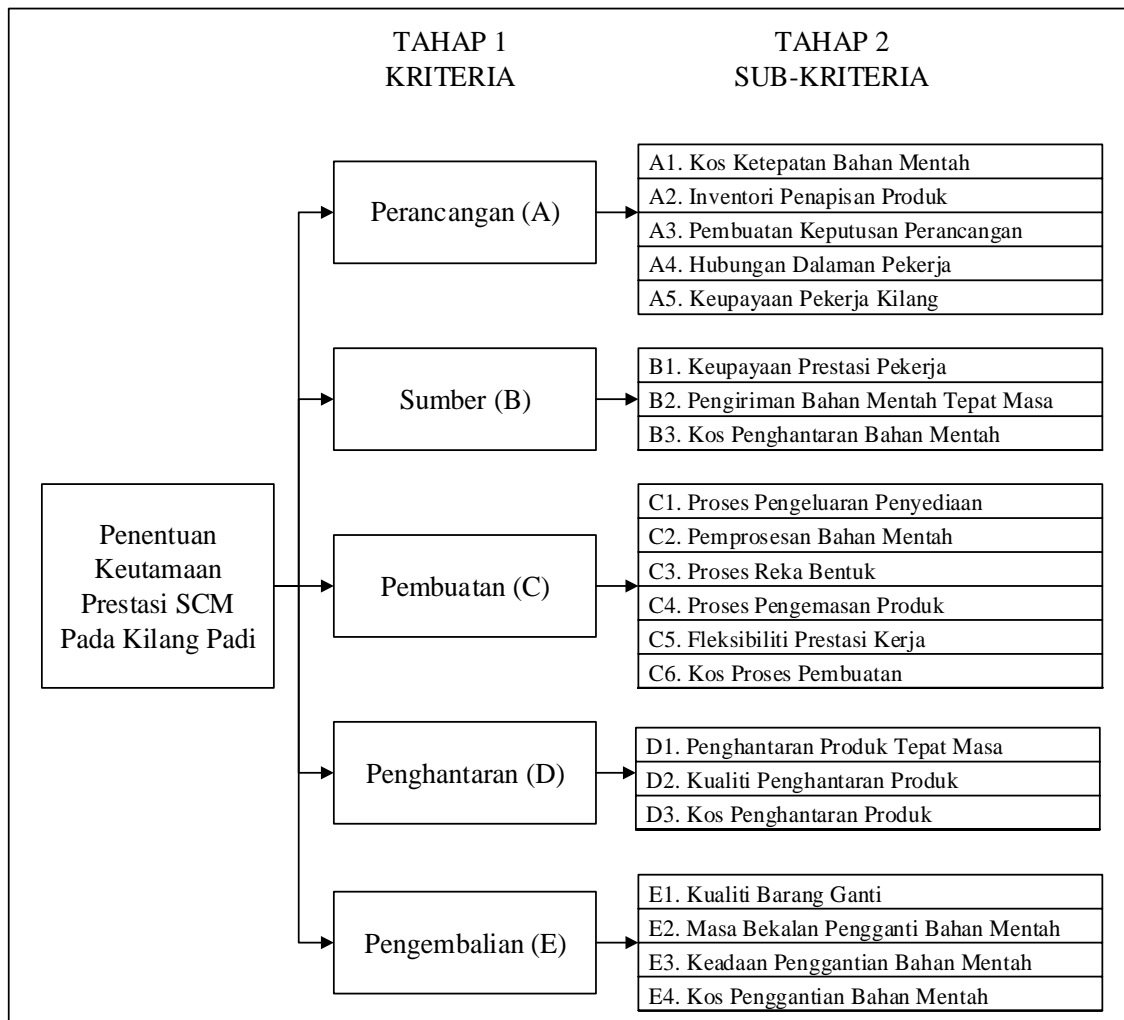
*Keterangan:*

- r* : Koefisien pengesahan item yang dicari.
- x* : Skor total instrument.
- $\sum x$  : Jumlah skor distribusi *x*.
- $\sum y$  : Jumlah skor distribusi *y*.
- $\sum x^2$  : Jumlah kuadrat pada masing-masing *x*.
- $\sum y^2$  : Jumlah kuadrat pada masing-masing *y*.
- N* : Jumlah responden.
- $\alpha$  : Taraf signifikansi.
- df* : Darjah kebebasan.

(Sumber: Sugiyono, 2010)

Kriteria dan sub kriteria dikatakan sah jika nilai  $r$  pengiraan  $> r$  jadual, yang diperoleh daripada jadual dengan darjah kebebasan  $df - 2$  dan diuji pada  $\alpha = 0.05$ . Pengujian pengesahan dilakukan dengan Microsoft Excel 2013. Pengujian pengesahan dalam kajian ini hanya dilakukan terhadap 60 responden, maka didapati  $r$  jadual sebesar 0.254 dengan  $df$   $60 - 2 = 58$ , dan  $\alpha = 0.05$  menunjukkan soal selidik tersebut adalah sah.

Kriteria perancangan mempunyai lima sub kriteria, kesemua kriteria perancangan adalah sah. Kriteria sumber mempunyai empat sub kriteria, tiga sub kriteria daripada kriteria sumber adalah sah dan satu sub kriteria tidak sah. Kriteria pembuatan mempunyai sebelas sub kriteria, enam sub kriteria daripada kriteria pembuatan adalah sah, dan lima sub kriteria adalah tidak sah. Kriteria penghantaran mempunyai tiga sub kriteria dan kesemua sah. Kriteria pengembalian mempunyai empat sub kriteria dan kesemua sah. Hasil pengujian pengesahan kriteria, mendapati sebanyak 21 daripada 27 sub kriteria yang sah untuk analisis seterusnya. Seterusnya kaedah AHP digunakan untuk menentukan keutamaan kriteria dan sub kriteria yang perlu diberi perhatian dalam penambahbaikan prestasi SCM kilang padi. Rajah 2 menunjukkan susunan hierarki kriteria dan sub kriteria berdasarkan kaedah AHP.



Sumber : Hasil Analisis, 2014

RAJAH 2. Susunan Hirarki Kriteria berdasarkan Kaedah AHP.



## PENENTUAN KEUTAMAAN KRITERIA

Tahap pertama yang dilakukan iaitu membentangkan data ke dalam metrik perbandingan berpasangan. Data tersebut diperoleh daripada soal selidik yang kemudian dianalisis iaitu perancangan, sumber, pembuatan, penghantaran dan pengembalian. Nilai pemberat bagi setiap kriteria ditentukan bersama oleh tiga orang pakar dan berdasarkan teori Saaty (1986).

Hasil pengesahan oleh pakar kemudian dibuat dalam bentuk metrik perbandingan berpasangan. Jadual 3 menunjukkan metrik perbandingan berpasangan pemberat bagi setiap kriteria. Jadual 3 pula menunjukkan kriteria (A) adalah setengah kali lebih penting daripada kriteria (B), lima kali lebih penting daripada kriteria (C), tiga kali lebih penting daripada kriteria (D), dan tujuh kali lebih penting daripada kriteria (E). Manakala kriteria (B) tujuh kali lebih penting daripada kriteria (C), lima kali lebih penting daripada kriteria (D), dan lapan kali lebih penting daripada kriteria (E). Kriteria (C) adalah 1/3 kali lebih penting daripada kriteria (D), dan tiga kali lebih penting daripada kriteria (E). Seterusnya kriteria (D) adalah lima kali lebih penting daripada kriteria (E).

JADUAL 3. Metrik Perbandingan Berpasangan

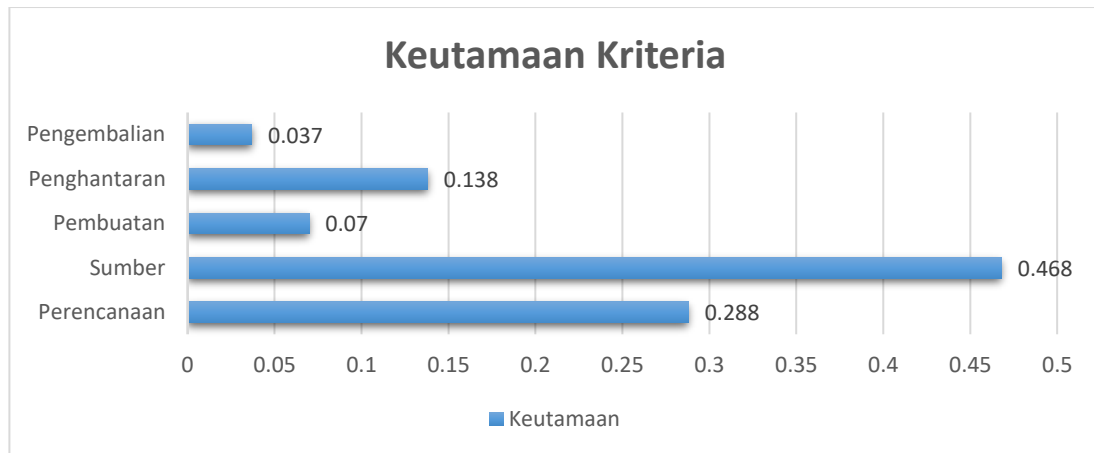
Kriteria	A	B	C	D	E
A	1	1/2	5	3	7
B	2	1	7	5	8
C	1/5	1/7	1	1/3	3
D	1/3	1/5	3	1	5
E	1/7	1/8	1/3	1/2	1

Tahap kedua adalah mengubah nilai pemberat metrik perbandingan berpasangan kepada bentuk perpuluhan, kemudian dijumlahkan untuk mendapatkan jumlah pemberat bagi setiap kriteria. Tahap ketiga menghitung eigen berdasarkan normalisasi nilai metrik perbandingan berpasangan, membahagikan nilai pemberat pada tiap lajur metrik perbandingan berpasangan dengan jumlah lajur bagi setiap kriteria, ditunjukkan seperti dalam Jadual 4 di bawah:

JADUAL 4. Penentuan Nilai Eigen Kriteria

Kriteria	A	B	C	D	E	Jumlah	Nilai Eigen
A	0.272	0.254	0.306	0.315	0.292	1.439	0.288
B	0.544	0.508	0.429	0.524	0.333	2.339	0.468
C	0.054	0.073	0.061	0.035	0.125	0.348	0.070
D	0.091	0.102	0.184	0.105	0.208	0.689	0.138
E	0.039	0.064	0.020	0.021	0.042	0.185	0.037
Jumlah	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	5.000	1.000

Nilai eigen diperoleh daripada jumlah pemberat setiap baris dibahagikan dengan jumlah kriteria yang diuji iaitu lima kriteria, oleh itu dapat diketahui bahawa pemberat pada baris B memiliki pemberat paling tinggi iaitu 0.468 seperti yang ditunjukkan pada Rajah 3 di bawah:



RAJAH 3. Keutamaan Kriteria

### PENGUJIAN KONSISTENSI

Pengujian konsistensi dibuat adalah untuk mengoptimumkan analisis kaedah AHP (Saaty, 1986). Untuk mendapatkan indeks konsistensi, nilai eigen maksimum perlu dikira terlebih dahulu menggunakan data dalam Jadual 4. Penentuan nilai eigen maksimum adalah seperti berikut:

$$\begin{aligned}
 \lambda \text{ maksimum} &= (3.676 \times 0.288) + (1.968 \times 0.468) + (16.333 \times 0.070) + (9.533 \times \\
 &\quad 0.138) + (24.000 \times 0.037), \\
 &= 1.058 + 0.920 + 1.137 + 1.314 + 0.890, \\
 &= 5.320.
 \end{aligned}$$

Seterusnya dilakukan pengujian konsistensi data berdasarkan matrik perbandingan berpasangan dengan  $n = 5$  kriteria, nilai indeks konsistensi ( $CI$ ) yang diperoleh adalah seperti berikut:

$$\text{Indeks Konsistensi (CI)} = \frac{\lambda \text{maksimum} - n}{n - 1} = \frac{5.320 - 5}{5 - 1} = \frac{0.320}{4} = 0.080.$$

$$\text{Nisbah Konsistensi (CR)} = \frac{CI}{RI} = \frac{0.080}{1.12} = 0.071.$$

Setelah melakukan pengujian konsistensi didapati bahawa CR lebih kecil daripada 10%, maka, ini bermakna dapatan daripada responden adalah konsisten, (Saaty, 1986).

### PENENTUAN KEUTAMAAN SUB KRITERIA

Data analisis tersebut menunjukkan bahawa sub kriteria B1 adalah lima kali lebih penting daripada sub kriteria B2, tiga kali lebih penting daripada sub kriteria B3. Kemudian sub kriteria B2, 1/3 kali lebih penting daripada sub kriteria B3. Oleh itu, metrik perbandingan berpasangan dapat ditunjukkan dalam Jadual 5 di bawah:

JADUAL 5. Metrik Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Sumber

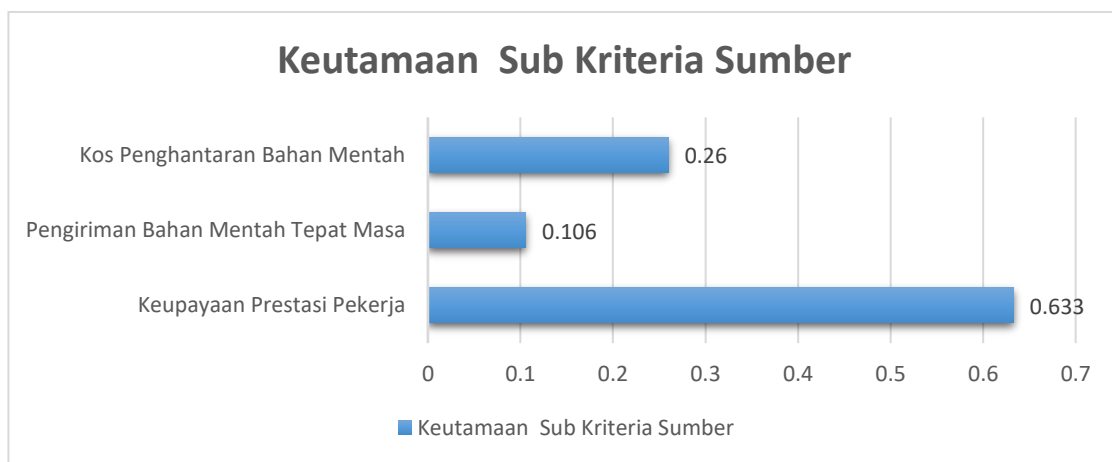
Sub Kriteria	B1	B2	B3
B1	1	5	3
B2	1/5	1	1/3
B3	1/3	3	1

Tahap kedua adalah dengan mengubah nilai pemberat metrik perbandingan berpasangan kepada bentuk perpuluhan, kemudian nilai tersebut dijumlahkan untuk mendapatkan Jumlah pemberat bagi setiap sub kriteria. Tahap ketiga adalah dengan menghitung nilai eigen berdasarkan normalisasi nilai metrik perbandingan berpasangan. Hasilnya dapat ditunjukkan seperti dalam Jadual 6 di bawah:

JADUAL 6. Penentuan Nilai Eigen Sub Kriteria Sumber

Sub Kriteria	B1	B2	B3	Jumlah	Nilai Eigen
B1	0.652	0.556	0.692	1.900	0.633
B2	0.130	0.111	0.077	0.318	0.106
B3	0.217	0.333	0.231	0.781	0.260
Jumlah	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000

Maka dengan demikian dapat diketahui bahawa pemberat pada baris B1 (sub kriteria keupayaan prestasi pekerja) memiliki pemberat paling tinggi iaitu 0.633 seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 4 di bawah:



RAJAH 4. Keutamaan Sub Kriteria Sumber

Tahap keempat iaitu dengan melakukan pengujian konsistensi dengan jalan membahagikan nilai bagi setiap baris dengan nilai eigen yang berkaitan. Pengiraan nilai eigen maksimum adalah seperti berikut:

$$\begin{aligned}
 \lambda_{maksimum} &= (1.533 \times 0.633) + (9.000 \times 0.106) + (4.333 \times 0.260), \\
 &= 0.971 + 0.955 + 1.129, \\
 &= 3.055
 \end{aligned}$$

Seterusnya dilakukan pengujian konsistensi data berdasarkan metrik perbandingan berpasangan dengan  $n = 3$  kriteria, nilai indeks konsistensi ( $CI$ ) yang diperoleh adalah seperti berikut:

$$\text{Indeks Konsistensi (CI)} = \frac{\lambda_{\text{maksimum}} - n}{n - 1} = \frac{3.055 - 3}{3 - 1} = \frac{0.055}{2} = 0.028.$$

$$\text{Rasio Konsistensi (CR)} = \frac{CI}{RI} = \frac{0.028}{0.58} = 0.048.$$

Setelah melakukan pengujian konsistensi didapati bahawa CR adalah lebih kecil daripada 10%, maka ini bermakna dapatan daripada responden adalah konsisten, (Saaty, 1986).

## KESIMPULAN

Rancangan sistem maklumat merupakan sebahagian daripada sistem kawalan yang memerlukan perhatian yang khusus, agar dapat menyumbang kepada kejayaan sistem kawalan kilang. Pelbagai proses pendekatan dilibatkan seperti pengumpulan maklumat pembuatan, penentuan kaedah dan analisis data. Kajian ini menggunakan kaedah AHP sebagai satu kaedah yang sesuai dalam memberikan kemudahan bagi mengukur tingkat keutamaan untuk proses pemrosesan di kilang padi. Pada peringkat ini, proses pengukuran dimulakan dengan perancangan soal selidik hingga kepada tahap pengujian pengukuran kriteria. Soal selidik yang direka bentuk bertujuan untuk mengumpulkan data dan menganalisis maklum balas yang diberikan oleh responden terhadap kaedah yang digunakan. Kemudian soal selidik diproses dengan bantuan pakar dengan memberi pemberat kepada setiap pemboleh ubah, sehingga setiap kriteria dan sub-kriteria memperoleh pemberat. Berdasarkan pengiraan yang dilakukan, menunjukkan bahawa kriteria sumber merupakan kriteria yang paling penting untuk ditambah baik dengan nilai pemberat sebanyak 0.468 atau 46.8%.

## RUJUKAN

- Amirulhaq, F. 2015. Peningkatan Kinerja Rantai Pasok Menggunakan Model SCOR 11.0 Dan Simple Additive Weighting (SAW). Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Azmiyati, Sarah dan Hidayat, Syarif. 2016. Pengukuran Kinerja Rantai Pasok pada PT. Louserindo Megah Permai Menggunakan Model SCOR dan FAHP. UAI, Jakarta
- Christine Natalia dan Robertus Astuario, 2015, Penerapan Metode Green SCOR Untuk Pengukuran Kinerja Green Supply Chain, Jurnal Metrik 16 (2015):97-106, Unika Atma Jaya, Jakarta.
- Darojat, Elly Wuryaningtyas Yunitasari, 2017. Pengukuran Performansi Perusahaan dengan Menggunakan Metode Supply Chain Operation Reference (SCOR). IDEC 2017, ISSN: 2579-6429, Surakarta.
- Heizer, Jay dan Barry Render. 2010. Operations Management-Manajemen Operasi. Edisi 9 Buku 2. Jakarta : Salemba Empat.
- Herlinda Padillah, Yulison Herry Chrisnanto, Agung Wahana. 2016. Model Supply Chain Operation Reference (Scor) Dan Analytic Hierarchy Process (Ahp) Untuk Sistem Pengukuran Kinerja Supply Chain Management. Universitas Jenderal Achmad Yani, Bandung.
- Karla A, Luis R, Reinaldo M, Sergio Q, Fred G, Jose S. 2007. International Journal of Simulation and Process Modelling, Volume 3, Issue 3, , Pages 99-114; Application of SCOR to e-government: A case study, ISSN: 17402123. University of Central Florida.
- Marimin, Nurul Maghfiroh. 2011. Aplikasi Teknik Pengambilan Keputusan dalam Manajemen Rantai Pasok. IPB Press. Bogor.

- Maulidia,. 2015. Pengukuran kinerja supply chain berdasarkan proses inti pada SCOR studi kasus PT Arthawenasakti Gemilang Malang. Malang : Universitas Brawijaya.
- Mubiena, G. F. 2015. Penerapan Produksi Lean Dalam Meningkatkan Performansi Rantai Pasok Melalui Model Hybrid SCOR 11.0-Sistem Dinamik. Institut Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia.
- Mutakin Anas, Musa Hubeis. 2011. “Pengukuran Kinerja Manajemen Rantai Pasokan dengan SCOR Model 9.0 (Studi Kasus : PT. Indocement Tunggul Perkasa, Tbk)”. Jurnal Manajemen dan Organisasi Vol. II No. 3. IPB, Bogor.
- Parmenter, David. 2010. Key Performance Indicators, Pengembangan, Implementasi, dan Penggunaan KPI Terpilih. PT. elex Media Komputindo : Jakarta.
- Estining N. P., Sari, W. S, Rini. A, 2013, Analisis Perbandingan Menggunakan Metode AHP, TOPSIS, dan AHP-TOPSIS dalam Studi Kasus Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Siswa Program Akselerasi, Vol 2. No 1. Juni 2013 ISSN: 2301–7201, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Saaty, T. L., 1986. How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Proces. Interfaces, 24(6), pp. 19-43.1

*Muazziss Najmi*

*Hazura Mohamed*

*Muriati Mukhtar*

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat,

Universiti Kebangsaan Malaysia.

muazzissnajmi@yahoo.com, hazura.mohamed@ukm.edu.my, muriati@ukm.edu.my

Received: 16 January 2018

Accepted: 2 July 2018