

**PERANCANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MANAJEMEN INVENTORI
BERBASIS *MATERIAL CRITICALITY RATING***

***A DECISION SUPPORT SYTEM FOR INVENTORY MANAGEMENT USING MATERIAL
CRITICALITY RATING***

Muhammad Irsyad Fahmi¹⁾, Purnomo Budi Santoso²⁾, Dwi Hadi Sulistyarini³⁾

Jurusan Teknik Industri, Universitas Brawijaya

Jalan MT. Haryono 167, Malang, 65145, Indonesia

E-mail: irsyadfahmi23@gmail.com¹⁾, pbsabn@ub.ac.id²⁾, dwihadi@ub.ac.id³⁾

Abstrak

Penilaian spare part diperlukan untuk mengevaluasi material yang akan disimpan di dalam warehouse. Proses evaluasi dilakukan oleh Material Engineer pada pengajuan ASL Rotating Equipment 4-K-3 berjumlah 163 item. Masalah yang dihadapi yaitu banyaknya line item serta banyak faktor yang menjadi pertimbangan dalam menentukan jumlah spare part yang akan disimpan. Selain itu, banyaknya informasi yang dibutuhkan serta belum adanya sistem komputer yang mendukung keputusan. Oleh karena itu diperlukan perancangan sistem pendukung keputusan penilaian spare part dengan metode Material Criticality Rating (MCR). Metode MCR digunakan untuk menentukan tingkat kekritisan material. Model yang dikembangkan berdasarkan kriteria hybrid, yang merupakan kombinasi antara kriteria serial dan kriteria paralel. Berdasarkan hasil penilaian, jumlah spare part yang sebaiknya disimpan adalah 25 item dan yang tidak disimpan adalah 111 item. Total biaya inventori adalah US\$ 500.810,44. Sistem pendukung keputusan yang dirancang memiliki beberapa fitur penting sesuai dengan kebutuhan sistem yang dapat menunjang penilaian MCR untuk pengambilan keputusan inventori.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Manajemen Inventori, Material Criticality Rating (MCR)

1. Pendahuluan

Pemeliharaan adalah serangkaian aktivitas untuk menjaga, memperbaiki dan mengembalikan kondisi peralatan atau sistem, agar kinerjanya sesuai dengan fungsi atau rancangannya. Kegiatan pemeliharaan mesin sangat dipengaruhi oleh ketersediaan dan kecukupan persediaan *spare part*. Kekurangan persediaan *spare part* dapat menyebabkan ketidakandalan sarana produksi. Sementara itu kelebihan persediaan dapat menyebabkan pemborosan finansial. Diperlukan adanya *tradeoff* persediaan antara menyediakan sedikit *spare part* dengan resiko ketidakandalan proses; atau menyediakan banyak *spare part* dengan investasi yang mahal. Untuk itu diperlukan suatu sistem persediaan pemeliharaan yang baik untuk menunjang kegiatan pemeliharaan mesin agar kelancaran proses produksi dapat terjaga.

Proses pemeliharaan persediaan ini juga dilakukan oleh Badak LNG. Departemen Maintenance bertanggung jawab atas perencanaan dan pelaksanaan pemeliharaan peralatan dan bangunan, baik kawasan kilang maupun *services* beserta pelabuhan dan jaringan perpipaan yang terhubung dengan sumur gas. Salah satu seksi di departemen *maintenance* yaitu *Warehouse & Supply Chain Section*

bertanggung jawab memelihara sejumlah material dan part yang digunakan untuk operasional kilang. Sejauh ini, jumlah inventori yang berada di Badak LNG adalah sebanyak 38.098 line item dengan nilai inventori sebesar US\$ 51.700.667.

Salah satu cara yang dilakukan dalam mengelola inventori adalah dengan menerapkan standar tingkat kekritisan. Standar tingkat kekritisan untuk menentukan prioritas persediaan dengan standar jumlah tertentu. Jenis pengukuran tingkat kekritisan yang digunakan yaitu *Equipment Criticality Rating* (ECR) dan *Material Criticality Rating* (MCR). ECR merupakan tingkat kekritisan suatu peralatan (*equipment*), sedangkan MCR merupakan tingkat kekritisan suatu material (komponen dari peralatan). Metode MCR ini memodifikasi metode ECR yang sebelumnya hanya memberikan ukuran tingkat kekritisan pada tingkat *equipment* menjadi tingkatan yang lebih detail yaitu pada tingkatan material.

Salah satu Section di Departemen *Maintenance* yaitu *Reliability Section* mengajukan permintaan beberapa *line item* agar disimpan di dalam *warehouse*. Namun karena adanya kebijakan perusahaan yang berkaitan dengan standar tingkat kekritisan, perlu adanya

peninjauan terhadap pengajuan pengadaan. *Material Engineer* selaku pengambil keputusan diharuskan untuk menentukan jumlah *spare part* yang akan disimpan pada pengajuan ASL (*Authorized Stock List*) *Rotating Equipment 4-K-3 (Compressor)* berjumlah 136 *item*. Permasalahan yang dihadapi oleh pengambil keputusan seperti banyaknya jumlah *item* yang harus dinilai serta banyaknya faktor pertimbangan dalam penentuan *stock*. Selain itu, kriteria penilaian yang kompleks serta banyaknya informasi yang dibutuhkan tanpa bantuan sistem terkomputerisasi. Sehingga tak jarang ditemukan kesalahan dalam pengadaan yang berdampak pada kelebihan inventori serta pembengkakan biaya. Sistem komputer yang ada saat ini masih belum mampu untuk membantu pengambil keputusan dalam menentukan keputusan pengadaan. Untuk itu diperlukan suatu sistem terkomputerisasi yang mampu mendukung suatu keputusan dalam menentukan prioritas persediaan.

Berdasarkan pembahasan masalah pada Badak LNG maka dipandang perlu adanya suatu penelitian di dalam perancangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK). SPK yang dirancang diharapkan mampu memberikan rekomendasi keputusan. Rekomendasi keputusan yang dihasilkan berupa jumlah *spare part* yang sebaiknya di-stock dan yang tidak di-stock. Hal ini berkaitan dengan total biaya inventori yang akan dikeluarkan oleh perusahaan dalam melakukan penyimpanan. Dengan adanya SPK manajemen inventori tersebut dapat menjadi suatu alternatif bagi perusahaan untuk penilaian *spare part* sehingga mampu mengarahkan kepada pengambil keputusan agar dapat melakukan pengambilan keputusan dengan lebih baik.

Penelitian ini menggabungkan penilaian *spare part* dengan perancangan aplikasi sistem pendukung keputusan. Model yang dikembangkan berdasarkan kriteria hybrid, yang merupakan kombinasi antara kriteria serial dan kriteria paralel. Diharapkan dengan adanya aplikasi sistem pendukung keputusan berbasis klasifikasi material ini dapat menjadi solusi yang tepat untuk membantu permasalahan dalam menentukan prioritas persediaan.

2. Metode

Pada penelitian ini, untuk menyelesaikan masalah yang terjadi dirancang suatu sistem pendukung keputusan dengan sistem database yang dapat digunakan untuk mengelola data

yang dibutuhkan. Metode MCR digunakan untuk perhitungan tingkat kekritisan sekaligus sebagai model base SPK. Manajemen inventori sebagai induk dari ilmu sekaligus sebagai subsistem manajemen berbasis *knowledge*. Rancang bangun sistem dilakukan dengan 5 langkah, yaitu: perencanaan gambaran umum aplikasi (*application overview*); identifikasi *worksheet*; perancangan *user interface*; pembuatan *procedure*; dan identifikasi komponen SPK (*DSS component*). Tahap selanjutnya yaitu implementasi sistem pendukung keputusan menggunakan data pengajuan *ASL Rotating Equipment 4-K-3*. Tahapan terakhir adalah pengujian (*testing*) untuk mengetahui apakah *protoype* yang dibuat sudah sesuai dengan harapan atau tidak.

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer (termasuk sistem berbasis pengetahuan atau manajemen pengetahuan) yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan. Dapat juga dikatakan sebagai sistem komputer yang mengolah data menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah semi-terstruktur yang spesifik. Tujuan dari SPK adalah untuk membantu pengambil keputusan memilih berbagai alternatif keputusan yang merupakan pengolahan informasi-informasi yang diperoleh/tersedia dengan menggunakan model pengambilan keputusan. Ciri utama sekaligus keunggulan dari sistem pendukung keputusan tersebut adalah kemampuannya untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tidak terstruktur.

2.2 Inventori

Persediaan merupakan hal yang penting pada setiap perusahaan industri. Persediaan dapat didefinisikan sebagai sejumlah bahan bahan, *parts* yang disediakan dan bahan bahan dalam proses yang terdapat dalam perusahaan untuk proses produksi, serta barang jadi atau produk yang disediakan untuk memenuhi permintaan dari komponen atau langganan setiap waktu.

Inventori dalam sistem manufaktur juga dapat ditemui dalam bentuk bahan penolong dan suku cadang (*spare part*). Kesalahan dalam manajemen persediaan *spare part* mengakibatkan kerugian bagi perusahaan. Jika ketersediaan kurang maka akan mengganggu

proses produksi, sedangkan kuantitas yang berlebihan mengakibatkan pengeluaran anggaran yang tinggi.

2.3 Biaya Pengendalian dalam Inventori

Tujuan dari manajemen persediaan adalah memiliki persediaan dalam jumlah yang tepat, pada waktu yang tepat dan dengan biaya yang rendah. Biaya dalam sistem persediaan secara umum dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Biaya Pembelian (*Purchasing Cost*).
2. Biaya Pengadaan (*Procurement Cost*).
3. Biaya Penyimpanan (*Holding Cost*)
4. Biaya Kekurangan Persediaan
5. Biaya Sistemik

2.4 Authorized Stock List (ASL)

Authorized Stock List (ASL) adalah dokumen yang disiapkan oleh Originator yang berfungsi sebagai dasar untuk menetapkan material yang disimpan di gudang sebagai material persediaan sesuai dengan kebutuhannya serta harus mendapat persetujuan sesuai dengan *Authority Table*.

Sebagai suatu perusahaan besar, Badak LNG memiliki banyak sekali keperluan barang dari semua fasilitas. Hal ini membuat Badak LNG memiliki suatu kebijakan tentang pengadaan barang berdasarkan tingkat kepentingan tertentu.

2.4.1 Equipment Criticality Rating (ECR)

ECR merupakan suatu *tools* atau alat untuk melakukan evaluasi dari kekritisan suatu *equipment* yang dibutuhkan oleh Badak LNG. Evaluasi yang bertujuan untuk menentukan *equipment-equipment* kritis sehingga dapat menjadi suatu prioritas. ECR diklasifikasikan kedalam empat level:

1. *Vital* ($75 < ECR \leq 100$)
Vital pengaruhnya terhadap keselamatan kerja dan dapat menghambat proses produksi
2. *Essential* ($50 < ECR \leq 75$)
Moderate pengaruhnya terhadap keselamatan kerja dan dapat menghambat proses produksi
3. *Supporting* ($25 < ECR \leq 50$)
Moderate pengaruhnya terhadap keselamatan tetapi tidak berpengaruh terhadap produksi
4. *Operating* ($0 < ECR \leq 25$)
Tidak berpengaruh terhadap produksi dan kecil pengaruhnya terhadap keselamatan

2.4.2 Material Criticality Rating (MCR)

Material Criticality Rating atau MCR merupakan ukuran tingkat kekritisan yang digunakan untuk menentukan prioritas persediaan suatu material yang ditentukan melalui *Material Criticality Assessment*.

Metode MCR ini memodifikasi metode ECR yang sebelumnya hanya memberikan ukuran tingkat kekritisan pada tingkat *equipment* menjadi tingkatan yang lebih detail yaitu pada tingkatan material karena untuk *equipment* yang terhitung kritis ternyata belum tentu setiap *part*/material penyusun *equipment* tersebut bersifat kritis juga sehingga material yang tidak kritis tersebut dapat menjadi suatu material yang bersifat *potential dead stock*.

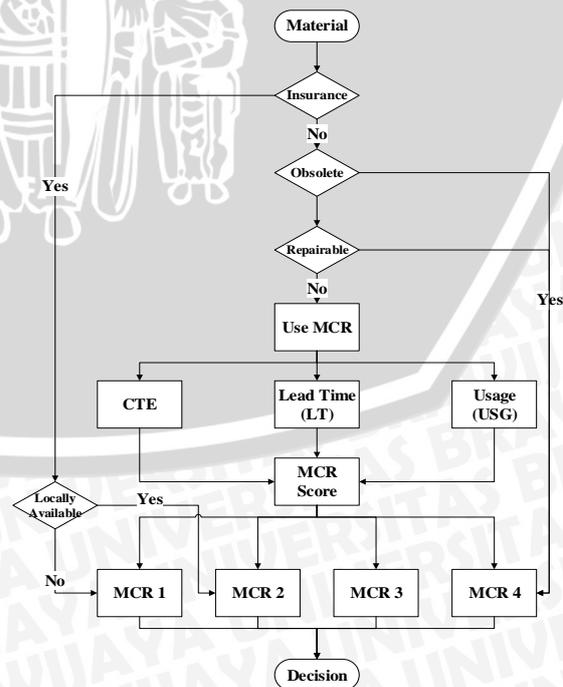
2.4.3 Faktor-Faktor MCR

Faktor-faktor yang menjadi pertimbangan dalam metode MCR diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Material jaminan (*Insurance*)
2. Material kadaluarsa (*Obsolete*)
3. Material bisa diperbaiki (*Repairable*)
4. Kekritisan terhadap Alat (*Critical to Equipment – CTE*)
5. Pemakaian (*Usage*)
6. Waktu Pengadaan (*Lead Time*)

2.4.4 Flowchart MCR

Adapun *flowchart* dari model MCR seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart MCR

2.4.5 Perhitungan dan Klasifikasi MCR

Formula yang digunakan dalam perhitungan nilai MCR adalah sebagai berikut:

$$MCR = CTE \times WF1 + USG \times WF2 + LT \times WF3 \text{ (pers.1)}$$

MCR : *Material Criticality Rating item*

CTE : *Critical To Equipment*

USG : *Usage*

LT : *Lead Time*

WF : *Weight Factor*

Klasifikasi MCR berdasarkan skor dan karakteristiknya adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Kategori Klasifikasi MCR

Kategori	MCR	Karakteristik Keputusan
MCR 1	75 < MCR ≤ 100	Kelompok material wajib <i>stock</i> ; mempunyai dampak besar pada keselamatan kerja dan dapat menghambat proses produksi; atau frekuensi pemakaian cepat atau dikeluarkan dari persediaan kurang dari 6 bulan.
MCR 2	50 < MCR ≤ 75	Kelompok material sebaiknya di- <i>stock</i> ; mempunyai dampak sedang pada keselamatan kerja dan dapat menghambat proses produksi; atau frekuensi pemakaian cepat atau dikeluarkan dari persediaan kurang dari 1 tahun.
MCR 3	25 < MCR ≤ 50	Kelompok material sebaiknya tidak di- <i>stock</i> ; mempunyai dampak kecil pada keselamatan kerja dan dapat menghambat proses produksi; atau Frekuensi pemakaian lambat atau dikeluarkan dari persediaan kurang dari 2 tahun.
MCR 4	0 ≤ MCR ≤ 25	Kelompok material <i>non-stock</i> ; tidak mempunyai dampak pada keselamatan kerja dan dapat menghambat proses produksi; atau frekuensi pemakaian sangat lama dan berpotensi <i>dead stock</i> (lebih dari 2 tahun).

2.4.6 Criticality to Equipment

Score CTE ditentukan oleh dua hal, yaitu ECR peralatan dimana material terpasang dan kekritisan material dalam fungsi atau operasi peralatan. Score CTE ditentukan dengan panduan matriks berikut:

Tabel 2. Criticality to Equipment

		Criticality To Function (CTF)		
		High	Moderate	Low
ECR	ECR 1	100	75	50
	ECR 2	75	50	25
	ECR 3	50	25	0
	ECR 4	25	0	0

Score CTE ditentukan berdasarkan posisi

kesesuaian antara ECR dan CTF. ECR mengacu kepada level ECR dari peralatan dimana material terpasang berdasarkan daftar ECR di Badak LNG. Sedangkan CTF ditentukan berdasar 3 kategori, yaitu:

1. *High*, Jika kegagalan material berdampak pada penghentian fungsi atau operasi dari *equipment*.
2. *Moderate*, Jika kegagalan material berdampak pada fungsi atau operasi *equipment* tidak optimal
3. *Low*, Jika kegagalan material tidak berdampak pada fungsi atau operasi *equipment*

2.4.7 Usage

Score *Usage* (USG) mengacu kepada Daftar Kategori Inventori (*Moving Category*) Badak LNG dengan ketentuan sebagai berikut:

Tabel 3. Rating Scale USG

Kategori	Pemakaian	Score
<i>Fast Moving</i>	< 6 bulan	100
<i>Slow Moving</i>	6 - 24 bulan	50
<i>Non Moving</i>	2 - 5 tahun	25
<i>Dead Stock</i>	> 5 tahun	0

2.4.8 Lead Time

Berdasarkan data histori pengadaan Badak LNG dari Tahun 2005 sampai dengan Tahun 2010 rata-rata *Lead time* adalah 60 hari dengan waktu maksimum 270 hari atau ekuivalen dengan 9 bulan (*Percentile 97,5* atau melingkupi 97,5% data).

$$LT \text{ Score} = \frac{\text{Tally Date} - \text{Purchase Requisition Date}}{270} \times 100 \text{ (pers.2)}$$

Jika *tally date* – *purchase requisition date* lebih dari 270 hari, maka skor LT adalah 100.

2.5 Data yang diperlukan

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data pengajuan *ASL Rotating Equipment* pada *spare part 4-K-3 (Compressor)* berjumlah 136 *item*. Selain itu dalam penelitian ini menggunakan data-data yang berkaitan dengan proses penilaian MCR seperti data *price list agreement Dresser Rand Rotating Equipment*, data CTF dan ECR, data *Usage*, data *Lead Time*, data *holding cost*, dan data *purchasing cost*. Data tersebut dibutuhkan dalam perancangan sistem pendukung keputusan penilaian *spare part*.

2.5.1 Sistem Penilaian Spare Part

Pada bagian ini dilakukan penilaian *spare part* sesuai dengan alur *flowchart* metode MCR. Material yang diajukan dievaluasi apakah

material tersebut termasuk ke dalam material *insurance* atau tidak. Pada *ASL Rotating Equipment Reliability* ini bukan termasuk ke dalam kategori *insurance*. Material akan di analisis kembali apakah material tersebut termasuk ke dalam kategori *Obsolote* atau tidak. Material ini juga bukan termasuk ke dalam material *Obsolote* maka evaluasi berlanjut untuk mengetahui apakah material tersebut termasuk material yang dapat di perbaiki atau tidak. Material ini juga bukan termasuk material *repairable*.

Material selanjutnya dilakukan perhitungan *score* MCR dengan formula MCR berdasarkan 3 faktor yaitu *Criticality to Equipment*, *Lead Time*, dan *Usage*. Hasil perhitungan akhir untuk menentukan kategori dari masing-masing material dengan keputusan apakah material tersebut harus di-*stock* atau tidak. Bobot yang digunakan untuk masing-masing faktor adalah sebagai berikut :

1. *Rating Scale* CTE (50%)
2. *Rating Scale* USG (40%)
3. *Rating Scale* LT (10%)

2.5.2 Perhitungan Rating Scale CTE

Contoh pada *line item* O-RING ITEM #1 termasuk ke dalam ECR 1 yaitu *Vital* pengaruhnya terhadap keselamatan dan produksi ($75 < ECR \leq 100$) dan dalam kriteria *Criticality To Function* (CTF) masuk ke dalam type *moderate* berarti jika kegagalan material berdampak pada fungsi atau operasi *equipment* tidak optimal. Sehingga nilai CTE pada *line item* O-RING ITEM #1 termasuk ke dalam CTE bernilai 75. *Scoring* untuk faktor CTE yaitu bernilai 75 jika dikalikan dengan bobot CTE yaitu sebesar 50% maka untuk nilai dari faktor CTE akhir sebesar 37,5.

Tabel 4. Hasil Perhitungan CTE O-RING ITEM #1

		Criticality To Function (CTF)		
		High	Moderate	Low
ECR	ECR 1	100	75	50
	ECR 2	75	50	25
	ECR 3	50	25	0
	ECR 4	25	0	0
Score MCR dari CTE		$(75 * 50\%) = 37,5$		

2.5.3 Perhitungan Rating Scale USG

Contoh pada *line item* O-RING ITEM #1 untuk *data usage* (USG) tingkat atau frekuensi material tersebut dipakai atau dibutuhkan. Semakin tinggi pemakaian maka semakin besar

prioritas material tersebut untuk distok. Pada hal frekuensi pemakaian untuk item O-RING ITEM #1 termasuk ke dalam *Potential Dead Stock* yaitu pemakaian ≥ 5 tahun sehingga diberi *score* 0 karena bobot dari *usage* 40% maka *scoring* akhir untuk faktor *usage* bernilai 0

Tabel 5. Hasil perhitungan USG O-RING ITEM #1

Kategori	Pemakaian	Score
Fast Moving	< 6 bulan	100
Slow Moving	6 - 24 bulan	50
Non Moving	2 - 5 tahun	25
Dead Stock	> 5 tahun	0
Score MCR dari USG	$(0 * 40\%) = 0$	

2.5.4 Perhitungan Rating Scale LT

Lead Item pada item O-RING ITEM #1 berjumlah 112 oleh karena masih ≤ 270 maka akan dilakukan perhitungan sesuai formula dari perhitungan *Lead Time* sebagai berikut :

Tabel 6. Perhitungan LT O-RING ITEM #1

Perhitungan Lead Time	
<i>Lead time</i> (LT) Score = $(Tally Date - Purchase Requisition Date) / 270 \times 100$	
Score Lead Time untuk 112 hari	$(112/270) \times 100 = 41,48$
Score MCR dari Lead Time	$41,48 \times 10\% = 4,148$

2.5.5 Perhitungan MCR

Perhitungan MCR pada O-RING ITEM #1 ditunjukkan seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Perhitungan MCR pada O-RING ITEM #1

Faktor-Faktor Perhitungan MCR	
CTE (50%)	37,5
USG (40%)	0
LT (10%)	4,148
Nilai Akhir MCR	$37,5 + 0 + 4,148 = 41,64$
Kriteria MCR pada O-RING ITEM #1	MCR 3 ($25 < MCR \leq 50$) Kelompok material sebaiknya tidak distok; mempunyai dampak kecil pada keselamatan dan produksi; atau Frekuensi pemakaian lambat atau dikeluarkan dari persediaan kurang dari 2 tahun.

2.5.6 Perhitungan Total Price

Perhitungan *Total price* untuk item O-RING ITEM #1. Pada *Reliability ASL Rotating Equipment* pada *spare part* 4-K-3 (*Compressor*) dilihat *quantity* kebutuhan untuk item O-RING ITEM #1 sebesar 4 buah dan harga per buah sebesar US\$ 9,57 sehingga perhitungannya sebagai berikut:

$$Total Price = P \times N \quad (\text{pers. 3})$$

$$Total Price = US\$ 9,57 \times 4 = US\$ 38,26$$

2.5.7 Perhitungan Holding Cost

Perhitungan *Holding Cost* untuk *item O-RING ITEM #1*. Pada *Reliability ASL Rotating Equipment* pada *spare part 4-K-3 (Compressor)* dilihat *quantity* kebutuhan untuk *item O-RING ITEM #1* sebesar 4 buah dan harga per buah sebesar US\$ 9,57 dengan asumsi untuk *holding cost* sebesar 25% per tahun sehingga perhitungannya sebagai berikut:

$$HC = \frac{25\%}{\Sigma n} \times P \times N \quad (\text{pers.4})$$

$$HC = \frac{25\%}{12} \times \text{US\$ } 9,57 \times 4$$

$$HC = 9,57$$

2.5.8 Perhitungan Purchasing Cost

Adapun perhitungan *purchasing cost* berdasarkan pada tabel 8.

Tabel 8. *Purchasing Cost*

Jenis Biaya Pengadaan	Waktu (jam)	Total Biaya USD
Total Pengadaan < US\$ 60000	36,5	US\$ 366,52
Total Pengadaan > US\$ 60000	36,5	US\$ 712,08

Purchasing Cost didapatkan dari rincian pengadaan normal dari mulai pembuatan *purchasing requisition (PR)*, proses *Bidderlist*, evaluasi, proses *Purchase Order (PO)*, sampai pada pembuatan *Tally*. Semua *prises* tersebut diasumsikan biaya operasional antara pengadaan *PLA* dan *Normal* adalah sama. Sehingga *purchasing cost* dalam keadaan pengadaan normal dan dalam 1 kali *PO* dalam penelitian ini sebesar US\$ 712,68.

2.6 Rancang Bangun SPK

Dalam tahap rancang bangun *SPK* memiliki tujuan, yaitu untuk menggabungkan komponen-komponen *SPK* dalam aplikasi yang akan dirancang. Terdapat 5 langkah dasar untuk mengembangkan *SPK*, yaitu: i) *Application Overview*: membuat gambaran umum seluruh aplikasi; ii) *Spreadsheets*: menentukan jumlah lembar kerja yang akan digunakan; iii) *User interface*: menjelaskan tentang desain antarmuka (*user interface*) yang dibutuhkan; iv) *Procedures*: membuat sekumpulan perintah (*procedures*) yang dibutuhkan; v) *Component DSS*: memberikan kebebasan kepada *user* untuk memilih keputusan terbaik.

2.6.1 Definisi Model dan Asumsi

Dalam sistem pendukung keputusan yang akan dibuat ini mengusulkan model perhitungan *MCR* sebagai metode yang digunakan untuk

mendukung suatu keputusan pengadaan. Model yang dikembangkan berdasarkan kriteria hybrid, yang merupakan kombinasi antara kriteria serial dan kriteria paralel.

Kriteria serial berisikan penilaian berdasarkan jawaban ya atau tidak. Jika kondisi dari kriteria diasumsikan terpenuhi (jawaban ya), maka alternatif keputusan berdasarkan kondisi dari kriteria yang dipilih. Jika kondisi dari kriteria diasumsikan tidak terpenuhi, maka alternatif akan ditolak, dan penilaian yang akan dilanjutkan pada kriteria berikutnya. Adapun yang termasuk ke dalam kriteria serial terdiri dari: *insurance*, *obsolete*, dan *repairable*.

Sementara, kriteria paralel merupakan kriteria penilaian yang dilakukan secara bersamaan dengan sejumlah kriteria lain dan bobot kepentingan dari masing-masing kriteria. Keputusan terhadap pemilihan alternatif dilakukan jika semua kriteria telah dinilai secara bersamaan setelah mempertimbangkan nilai dan bobot kepentingan dari masing-masing kriteria. Adapun kriteria paralel terdiri dari: *CTE*, *usage*, dan *lead time*.

Berdasarkan Gambar 1, jika dari ketiga kategori serial (*insurance*, *obsolete*, dan *repairable*) tidak terpenuhi, maka material akan diuji dengan kriteria paralel yang terdiri dari:

1. *CTE*

Nilai *CTE* ditentukan dengan pendekatan tabel keputusan seperti pada Tabel 9.

Tabel 9. Tabel Keputusan *CTE*

No	Condition	Rules													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Condition	ECR	ECR 1	X	X	X										
		ECR 2				X	X	X							
		ECR 3							X	X	X				
		ECR 4										X	X	X	
	CTF	High	X			X			X			X			
Action	CTE	Moderate		X			X		X				X		
		Low			X			X			X			X	
Score = 100		X													
Score = 75			X		X										
Score = 50				X	X			X							
	Score = 25						X		X		X				
	Score = 0									X		X	X		

Berdasarkan Berdasarkan Tabel 9 dapat diketahui bahwa score *CTE* ditentukan dari kondisi *ECR* dan *CTF*. Penjelasan dari tabel keputusan diatas adalah sebagai berikut:

- 1) Jika *spare part* memiliki nilai *ECR 1* dan nilai *CTF High*, maka nilai dari *CTE* adalah sebesar 100
- 2) Jika *spare part* memiliki nilai *ECR 1* dan nilai *CTF Moderate*, maka nilai dari *CTE* adalah sebesar 75

- 3) Jika *spare part* memiliki nilai ECR 1 dan nilai CTF *Low*, maka nilai dari CTE adalah sebesar 50
 - 4) Jika *spare part* memiliki nilai ECR 2 dan nilai CTF *High*, maka nilai dari CTE adalah sebesar 75
 - 5) Jika *spare part* memiliki nilai ECR 2 dan nilai CTF *Moderate*, maka nilai dari CTE adalah sebesar 50
 - 6) Jika *spare part* memiliki nilai ECR 2 dan nilai CTF *Low*, maka nilai dari CTE adalah sebesar 25
 - 7) Jika *spare part* memiliki nilai ECR 3 dan nilai CTF *High*, maka nilai dari CTE adalah sebesar 50
 - 8) Jika *spare part* memiliki nilai ECR 3 dan nilai CTF *Moderate*, maka nilai dari CTE adalah sebesar 25
 - 9) Jika *spare part* memiliki nilai ECR 3 dan nilai CTF *Low*, maka nilai dari CTE adalah sebesar 0
 - 10) Jika *spare part* memiliki nilai ECR 4 dan nilai CTF *High*, maka nilai dari CTE adalah sebesar 25
 - 11) Jika *spare part* memiliki nilai ECR 4 dan nilai CTF *Moderate*, maka nilai dari CTE adalah sebesar 0
 - 12) Jika *spare part* memiliki nilai ECR 4 dan nilai CTF *Low*, maka nilai dari CTE adalah sebesar 0
2. USG

Nilai USG mengacu pada lama pemakaian material. Nilai USG ditentukan dengan pendekatan tabel keputusan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Tabel Keputusan USG

No	Condition	Rules			
		1	2	3	4
Condition	<i>Fast Moving</i>	X			
	<i>Slow Moving</i>		X		
	<i>Non Moving</i>			X	
	<i>Dead Stock</i>				X
Action	Score = 100	X			
	Score = 50		X		
	Score = 25			X	
	Score = 0				X

Berdasarkan Tabel 10 dapat diketahui bahwa score USG ditentukan dari kondisi kategori pemakaian material. Penjelasan dari tabel keputusan diatas adalah sebagai berikut:

- 1) Jika *spare part* termasuk kategori *fast moving*, maka score USG adalah sebesar 100
 - 2) Jika *spare part* termasuk kategori *slow moving*, maka score USG adalah 50
 - 3) Jika *spare part* termasuk kategori *non-moving*, maka score USG adalah 25
 - 4) Jika *spare part* termasuk kategori *dead stock*, maka score USG adalah 0
3. LT
- Nilai LT mengacu pada data histori pengadaan Badak LNG. Nilai LT didapatkan dari pers. 2.
- Setelah material dinilai berdasarkan kriteria paralel, maka digunakan pers. 1 untuk mengetahui nilai MCR.
- Dari hasil perhitungan MCR, pengkategorian material dan alternatif keputusan merujuk pada Tabel 1.

2.6.2 Input

Input pada aplikasi ini meliputi:

1. Data *Spare Part*
2. Kriteria Serial
3. Kriteria Paralel

2.6.3 Output

Output pada aplikasi ini meliputi:

1. Hasil klasifikasi *spare part*
2. Jumlah barang yang di-stock
3. Biaya : Total biaya inventori, *holding cost*, *purchasing cost*.

3. Hasil

Hasil dari rancang bangun SPK adalah berupa aplikasi sistem pendukung keputusan yang mampu membantu pengambilan keputusan dalam melakukan penilaian *spare part*. Aplikasi yang dirancang berbasis *spreadsheets*. Pada aplikasi ini terdiri dari 8 *spreadsheets* yakni:

1. *Sheet Home Screen*



Gambar 2. Home Screen

2. Sheet Menu Utama



Gambar 3. Tampilan Menu Utama

3. Sheet Menu SPK



Gambar 4. Tampilan Menu SPK

4. Sheet Data Spare Part

No	PROPOSED ASL	Model / Serial No	Inventory	Family	Availability	Quantity	Reparable	CR	CTF	USG	LT	Score CTE	Score USG	Score LT	Score MCR
1	O-RING ITEM #1	002-271-446	4	5	9,37	39,26	9,37								
2	O-RING ITEM #1 WITH YTON MATERIAL	002-271-446	4	5	43,84	171,48	43,84								
3	SEALFT SEAL LABYRINTH ITEM #2	421-836-201	4	5	3.341,50	13.546,00	3.341,50								
4	O-RING ITEM #1	002-271-289	4	5	9,37	39,26	9,37								
5	OUTER SEAL HOUSING ITEM #4	643-162-201	2	5	16.000,00	32.000,00	8.000,00								
6	O-RING ITEM #1	002-271-389	6	5	9,37	37,99	14,35								
7	OUTER SEAL HOUSING ITEM #6	643-164-001	2	5	18.560,41	36.220,22	9.180,50								
8	OUTER SEAL RING	643-162-201	2	5	18.031,84	20.241,89	5.030,97								
9	OUTER SEAL RING	643-162-201	2	5	13.030,11	26.060,23	6.515,96								
10	THRUST AND JOURNAL BEARING ASSEMBLY	643-159-201	1	5	18.512,99	18.512,99	4.628,25								
11	THRUST BEARING COVER ITEM #1	643-162-201	1	5	3.905,60	3.905,60	876,42								
12	DOHWEL PIN	KP2-044-814	1	5	6,31	6,31	0,13								
13	GASKET BETWEEN ITEM 1 AND 7	608-685-001	2	5	87,21	174,43	43,61								
13	GASKET BETWEEN ITEM 1 AND 7	608-686-002	2	5	87,21	174,43	43,61								
13	GASKET BETWEEN ITEM 1 AND 11	443-027-024	2	5	87,21	174,43	43,61								
13	O-RING BETWEEN HEAD AND CASE	002-271-001	4	5	14,78	59,14	23,12								
13	LABYRINTH BALANCE PISTON	608-236-201	2	5	36.068,53	72.137,06	18.034,26								
13	HOUSING SCREW FOR UPPER HALF OF LAB. BAL PISTON	002-010-120	4	5	134,66	538,64	134,66								
13	GASKET BETWEEN ITEM 9, 8 AND 9	443-027-022	2	5	87,21	174,43	43,61								

Gambar 5. Data Spare Part

5. Sheet Robot

1. CRITICALITY TO EQUIPMENT (CTE)

ECR	Criticality to Function (CTF)		
	HIGH	MODERATE	LOW
ECR 1	100	75	50
ECR 2	75	50	25
ECR 3	50	25	0
ECR 4	25	0	0

2. USAGE (USG)

NO	Kategori	Pemakaian	Score
1	Fast Moving	< 6 bulan	100
2	Slow Moving	6 - 24 bulan	50
3	Non Moving	2 - 3 tahun	25
4	Dead stock	> 3 tahun	0

3. LEAD TIME (LT)

Waktu Maksimal Lead Time: 270 hari

ROBOT KRITERIA MCR

NO	Faktor	Nilai Robot (%)
1	CTE (Criticality to Equipment)	50
2	USG (Usage)	40
3	LT (Lead Time)	10
	Total	100

Penentuan besaran nilai dari masing-masing kriteria penilaian yang digunakan dalam perhitungan MCR

Gambar 6. Tampilan Bobot

6. Sheet Penilaian MCR

No	PROPOSED ASL	Model / Serial No	Inventory	Family	Availability	Quantity	Reparable	CR	CTF	USG	LT	Score CTE	Score USG	Score LT	Score MCR
1	O-RING ITEM #1	002-271-446	4	5	9,37	39,26	9,37								
2	O-RING ITEM #1 WITH YTON MATERIAL	002-271-446	4	5	43,84	171,48	43,84								
3	SEALFT SEAL LABYRINTH ITEM #2	421-836-201	4	5	3.341,50	13.546,00	3.341,50								
4	O-RING ITEM #1	002-271-289	4	5	9,37	39,26	9,37								
5	OUTER SEAL HOUSING ITEM #4	643-162-201	2	5	16.000,00	32.000,00	8.000,00								
6	O-RING ITEM #1	002-271-389	6	5	9,37	37,99	14,35								
7	OUTER SEAL HOUSING ITEM #6	643-164-001	2	5	18.560,41	36.220,22	9.180,50								
8	OUTER SEAL RING	643-162-201	2	5	18.031,84	20.241,89	5.030,97								
9	OUTER SEAL RING	643-162-201	2	5	13.030,11	26.060,23	6.515,96								
10	THRUST AND JOURNAL BEARING ASSEMBLY	643-159-201	1	5	18.512,99	18.512,99	4.628,25								
11	THRUST BEARING COVER ITEM #1	643-162-201	1	5	3.905,60	3.905,60	876,42								
12	DOHWEL PIN	KP2-044-814	1	5	6,31	6,31	0,13								
13	GASKET BETWEEN ITEM 1 AND 7	608-685-001	2	5	87,21	174,43	43,61								
13	GASKET BETWEEN ITEM 1 AND 7	608-686-002	2	5	87,21	174,43	43,61								
13	GASKET BETWEEN ITEM 1 AND 11	443-027-024	2	5	87,21	174,43	43,61								
13	O-RING BETWEEN HEAD AND CASE	002-271-001	4	5	14,78	59,14	23,12								
13	LABYRINTH BALANCE PISTON	608-236-201	2	5	36.068,53	72.137,06	18.034,26								
13	HOUSING SCREW FOR UPPER HALF OF LAB. BAL PISTON	002-010-120	4	5	134,66	538,64	134,66								
13	GASKET BETWEEN ITEM 9, 8 AND 9	443-027-022	2	5	87,21	174,43	43,61								

Gambar 7. Tampilan Penilaian MCR

7. Sheet Stok Berdasarkan MCR

No	PROPOSED ASL	Model / Serial No	Inventory	Family	Availability	Quantity	Reparable	CR	CTF	USG	LT	Score CTE	Score USG	Score LT	Score MCR
1	O-RING ITEM #1	002-271-446	4	5	9,37	39,26	9,37								
2	O-RING ITEM #1 WITH YTON MATERIAL	002-271-446	4	5	43,84	171,48	43,84								
3	SEALFT SEAL LABYRINTH ITEM #2	421-836-201	4	5	3.341,50	13.546,00	3.341,50								
4	O-RING ITEM #1	002-271-289	4	5	9,37	39,26	9,37								
5	OUTER SEAL HOUSING ITEM #4	643-162-201	2	5	16.000,00	32.000,00	8.000,00								
6	O-RING ITEM #1	002-271-389	6	5	9,37	37,99	14,35								
7	OUTER SEAL HOUSING ITEM #6	643-164-001	2	5	18.560,41	36.220,22	9.180,50								
8	OUTER SEAL RING	643-162-201	2	5	18.031,84	20.241,89	5.030,97								
9	OUTER SEAL RING	643-162-201	2	5	13.030,11	26.060,23	6.515,96								
10	THRUST AND JOURNAL BEARING ASSEMBLY	643-159-201	1	5	18.512,99	18.512,99	4.628,25								
11	THRUST BEARING COVER ITEM #1	643-162-201	1	5	3.905,60	3.905,60	876,42								
12	DOHWEL PIN	KP2-044-814	1	5	6,31	6,31	0,13								
13	GASKET BETWEEN ITEM 1 AND 7	608-685-001	2	5	87,21	174,43	43,61								
13	GASKET BETWEEN ITEM 1 AND 7	608-686-002	2	5	87,21	174,43	43,61								
13	GASKET BETWEEN ITEM 1 AND 11	443-027-024	2	5	87,21	174,43	43,61								
13	O-RING BETWEEN HEAD AND CASE	002-271-001	4	5	14,78	59,14	23,12								
13	LABYRINTH BALANCE PISTON	608-236-201	2	5	36.068,53	72.137,06	18.034,26								
13	HOUSING SCREW FOR UPPER HALF OF LAB. BAL PISTON	002-010-120	4	5	134,66	538,64	134,66								
13	GASKET BETWEEN ITEM 9, 8 AND 9	443-027-022	2	5	87,21	174,43	43,61								

Gambar 8. Tampilan Stok MCR

8. Sheet Report

JUMLAH BARANG YANG DI-STOK

25

JUMLAH BARANG YANG TIDAK DI-STOK

111

TOTAL PRICE

\$ 400,078.21

TOTAL INVENTORY COST

\$ 500,810.44

PURCHASING COST

\$ 712.68

REPORT STOK MCR

Gambar 9. Tampilan Report

3.1 User Interface

Dalam aplikasi ini menggunakan 1 form yaitu *user form* penilaian. User form penilaian MCR berfungsi untuk memasukkan data penilaian *spare part*. Tampilan *user form* penilaian seperti ditunjukkan pada Gambar 10.

Badak LNG
A World Class Energy Company

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MANAJEMEN INVENTORY MATERIAL CRITICALITY RATING

No	1	Proposed ASL	O-RING ITEM #1	Qty	4
		Model/Serial No.	002-271-446	Price	9,548

SERIAL CATEGORY	insurance	No
	Obsolete	No
	Repairable	No

PARAMETER CATEGORY	CRITICAL TO EQUIPMENT (CTE)	USAGE (USG)	LEAD TIME (LT)
Score MCR :	ECR : ECR 1	Kategori : Dead	Lead Time (Hari) : 112
41.648	CTF : Moderate	SCORE USG : 0	SCORE LT : 41.481
	SCORE CTE : 75		

Kategori MCR : **MCR 3**

Karakteristik Keputusan : **Sebaiknya tidak di-stok**

SAVE

Gambar 10. Tampilan User Form Penilaian

3.2 Procedures

Prosedur yang digunakan didalam aplikasi ini yaitu:

1. Procedures perhitungan nilai MCR

```
Sub ScoreMCR()
If lblCTE.Caption = "" Or lblUSG.Caption = ""
Or lblLT.Caption = "" Then
LblScoreMCR.Caption = ""
Else
Set a = Worksheets("Bobot").Range("K6")
Set b = Worksheets("Bobot").Range("K7")
Set c = Worksheets("Bobot").Range("K8")
LblScoreMCR.Caption =
(a*Val(lblCTE)/100)+(b*Val(lblUSG)/100)+(c*Val
(lblLT)/100)
Call MCR
End If
End Sub
```

Gambar 11. Procedures Score MCR

2. Procedures klasifikasi MCR

```
Sub MCR()
If lblScoreMCR.Caption > 75 And
LblScoreMCR.Caption <= 100 Then
LblMCR.Caption = "MCR 1"
ElseIf lblScoreMCR.Caption > 50 And
LblScoreMCR.Caption <= 75 Then
LblMCR.Caption = "MCR 2"
ElseIf lblScoreMCR.Caption > 25 And
LblScoreMCR.Caption <= 50 Then
LblMCR.Caption = "MCR 3"
ElseIf lblScoreMCR.Caption <= 25 Then
LblMCR.Caption = "MCR 4"
ElseIf lblScoreMCR.Caption = "" Then
LblMCR.Caption = ""
End If
Call Keputusan
End Sub
```

Gambar 12. Procedures Klasifikasi MCR

3. Procedures keputusan MCR

```
Sub Keputusan()
If lblMCR.Caption = "MCR 1" Then
LblKeputusan.Caption = "Wajib Stock"
ElseIf lblMCR.Caption = "MCR 2" Then
LblKeputusan.Caption = "Sebaiknya
di-stock"
ElseIf lblMCR.Caption = "MCR 3" Then
LblKeputusan.Caption = "Sebaiknya
tidak di-stock"
ElseIf lblMCR.Caption = "MCR 4" Then
LblKeputusan.Caption = "non-stock"
Else
LblKeputusan.Caption = ""
End If
End Sub
```

Gambar 13. Procedures Keputusan MCR

3.3 Analisis Hasil

Hasil dari rancang bangun SPK adalah aplikasi sistem pendukung keputusan yang mampu membantu pengambil keputusan dalam melakukan penilaian *spare part*. Output dari aplikasi yang dirancang berupa pengklasifikasin material. Hasil klasifikasi MCR pada data *ASL Rotating Equipment 4-K-3* menunjukkan bahwa dari 136 *line item*, 0 *item* dikategorikan sebagai MCR 1, 25 *item* dikategorikan sebagai MCR 2, 111 *item* dikategorikan sebagai MCR 3, dan 0 *item* dikategorikan sebagai MCR 4. Jumlah

spare part yang sebaiknya disimpan di gudang adalah 25 *line item* dan jumlah *spare part* yang sebaiknya tidak disimpan adalah 111 *line item*. Total biaya inventori yang harus dikeluarkan oleh perusahaan sebesar US\$ 500.810 dengan rincian total *price* US\$ 400,078.21, biaya *holding cost* sebesar US\$ 100,019.55, dan biaya pengadaan (*purchasing cost*) sebesar US\$ 712.68.

Fungsi utama dalam DSS *Components* yakni fungsi *resolve options*. *Resolve options* dalam aplikasi ini berupa pengguna dapat melihat hasil akhir yang berbeda jika mengganti alternatif solusi yang ditawarkan dengan mengklik tombol "*Resolve*". Dengan adanya fungsi tersebut, pengguna dapat membandingkan hasil akhir yang berbeda ketika bobot ukuran penilaian juga berbeda ataupun dapat melakukan analisa sensitivitas.

4. Pembahasan

Pembahasan dilakukan dengan melakukan pengujian terhadap model kerja dari aplikasi baru. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah *prototype* yang telah dibuat sudah sesuai dengan harapan atau tidak. Tahap pengujian ini ditinjau dari tiga segi, yaitu uji verifikasi, uji validasi dan uji *prototype* yang masing-masing terdapat tujuan yang saling terhubung.

4.1 Verifikasi

Uji verifikasi merupakan suatu pengujian yang dilakukan untuk mengetahui apakah *prototype* yang dibuat berjalan sesuai dengan yang direncanakan atau tidak. Uji verifikasi ini dilakukan dengan cara membandingkan rancangan *user interface*, *listing program* dengan implementasi. Rancangan *user interface* sudah sesuai dengan *user interface* yang dibuat. *Pseudocode* yang telah dibuat dengan *listing program* serta implementasinya sudah sesuai dengan fungsi dan prosedur yang direncanakan. *Report* yang dihasilkan sudah sesuai dengan *output* yang diharapkan.

4.2 Validasi

Uji validasi dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi *prototype* yang telah dirancang telah mempresentasikan tujuan awal.

Tabel 11. Uji Validasi

NO	Kebutuhan Pengguna yang Dipenuhi
1.	<i>Decision maker</i> dapat melakukan proses <i>entry</i> data sesuai dengan <i>input</i> yang dibutuhkan oleh aplikasi SPK

Tabel 11. Uji Validasi (Lanjutan)

NO	Kebutuhan Pengguna yang Dipenuhi
2.	<i>Decision maker</i> dapat mengubah nilai bobot kriteria MCR untuk mendapatkan alternatif keputusan terbaik
3.	<i>Decision maker</i> dapat melakukan perhitungan MCR dengan cepat dan akurat
4.	<i>Decision maker</i> dapat memperoleh pelaporan hasil klasifikasi MCR, jumlah <i>spare part</i> yang sebaiknya disimpan, serta hasil perhitungan biaya inventori

4.3 Uji Prototype.

Uji prototipe bertujuan untuk mengetahui apakah prototipe dapat mengatasi masalah dan kelemahan sistem lama. Untuk mengetahui sejauh mana *prototype* mampu mengatasi masalah dan kelemahan sistem lama, maka dilakukan pengujian *prototype* dengan membandingkan sistem lama dan sistem baru seperti yang ditampilkan pada Tabel 12.

Tabel 12. Uji *prototype*

Jenis Analisis	Sistem Lama	Sistem Baru
<i>Performance</i>	Belum adanya sistem yang mampu mengotomasi perhitungan klasifikasi <i>spare part</i>	SPK yang dirancang mampu mengotomasi perhitungan klasifikasi <i>spare part</i> serta merekomendasikan usulan persediaan
<i>Information</i>	Sistem informasi yang sudah ada masih berjalan sesuai dengan kebutuhannya masing-masing tanpa ada sistem yang mampu memudahkan dalam pengorganisasian informasi	SPK yang dirancang mampu mengelola informasi dengan baik dan menghasilkan laporan serta hasil analisis yang lebih informatif
<i>Economic</i>	Waktu yang dibutuhkan relatif lama dikarenakan karena perhitungan secara manual	Waktu yang dibutuhkan relatif sedikit karena penilaian MCR sudah otomatis
<i>Control</i>	Pemeriksaan secara berkala sulit dilakukan mengingat banyaknya data <i>spare part</i> dan belum adanya sistem yang mengotomasi perhitungan MCR	Pemeriksaan penilaian akan lebih mudah karena sistem baru dapat menyajikan hasil penilaian melalui report yang memiliki fleksibilitas dalam pengolahan data.
<i>Efficiency</i>	Penyampaian informasi mengenai penilaian <i>spare part</i> kurang efisien karena sistem informasi yang kurang terstruktur dengan baik	Penyampaian informasi lebih efisien karena penyampaian informasi lebih terstruktur
<i>Service</i>	Penyediaan laporan berupa penilaian dalam klasifikasi peralatan dan material kurang akurat karena belum tersedianya analisis secara mendalam.	SPK mampu menyediakan laporan berupa hasil klasifikasi <i>spare part</i> dengan analisis biaya yang detail dan didukung dengan <i>sheet report</i>

5. Kesimpulan

Berikut adalah kesimpulan pada penelitian yang dilakukan:

1. Jumlah *line item* yang sebaiknya di-*stock* 25 *item* dan 111 *item* sebaiknya tidak di-*stock* dari total pengajuan *Reliability Section ASL Rotating Equipment* pada *Spare part 4-K-3* yang berjumlah 136 *item*.
2. Total nilai *Inventory Cost* yang sebaiknya di-*stock* yaitu sebesar US\$ 500.810,44.
3. Sistem pendukung keputusan yang dirancang memiliki beberapa fitur penting sesuai dengan kebutuhan sistem yang dapat menunjang proses penilaian MCR. Sistem dapat memberikan hasil pengklasifikasian *spare part* untuk mendukung pengambilan keputusan.

6. Daftar Pustaka

- [1] Sugiana, A. G. (2014). *Diktat Sistem Operasi dan Pemeliharaan*. Bandung.
- [2] Nasution, A. H. (2003). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Surabaya: Institut Teknologi Surabaya.
- [3] Turban, E. (2001). *Decision Support System and Intelligent Systems*. United States of America: The Pearson Education.
- [4] Laudon, K. C. (2012). *Management Information Systems: Managing the Digital Firms 12th ed, 12th ed*. Upple Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- [5] Gumilar, W. (2011). *ECR, ROCEM, dan MCR*. Bontang: Persentasi PT Badak NGL.
- [6] Kusriani, I. E. (2013). *Inventory Management*. Yogyakarta: Expertindo Training.