

**USULAN PENGELOLAAN SPARE PART DAN KEBIJAKAN MAINTENANCE PADA
SUBSISTEM KRITIS REELSTAND DENGAN MENGGUNAKAN METODE RELIABILITY
CENTERED SPARES (RCS) DAN RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM) DI
PT PIKIRAN RAKYAT**

**PROPOSED SPARE PART MANAGEMENT AND MAINTENANCE POLICY ON
REELSTAND CRITICAL SUBSYSTEM USING RELIABILITY CENTERED SPARES
(RCS) AND RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM) METHOD AT PT
PIKIRAN RAKYAT**

Yuko Tsukada¹, Endang Budiasih², Aji Pamoso³

^{1,2,3}Prodi S1 Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom

¹yukotsukada@student.telkomuniversity.ac.id, ²endangbudiasih@telkomuniversity.ac.id,

³aji_p9juli@yahoo.com

Abstrak

PT Pikiran Rakyat merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang media cetak yaitu memproduksi surat kabar. Proses percetakan surat kabar menggunakan mesin cetak *web Goss Universal* yang mempunyai beberapa subsistem. *Reelstand* merupakan salah satu subsistem yang sering mengalami kerusakan dan memiliki permintaan *maintenance* terbesar. Dalam menentukan komponen kritis dari *Reelstand*, digunakan *Risk Matrix* dan terpilih komponen *Dancing Roller* dan *Infeed* sebagai komponen kritis yang perlu ditentukan pengelolaan *spare part* yang optimal dengan menggunakan metode *Reliability Centered Spares (RCS)* dan kebijakan *maintenance* yang tepat dengan menggunakan *Reliability Centered Maintenance (RCM)*. Berdasarkan hasil pengukuran dengan menggunakan metode *Reliability Centered Spares (RCS)* didapatkan bahwa komponen *Dancing Roller* dan *Infeed* termasuk kedalam komponen *repairable* dan didapatkan kebutuhan *spare part* masing-masing komponen sebanyak 4 buah untuk 1 tahun. Dan hasil pengukuran dari metode *Reliability Centered Maintenance (RCM)* didapatkan kebijakan *maintenance* untuk komponen *Dancing Roller* adalah 3 *Scheduled On-Condition Task* dan untuk komponen *Infeed* adalah 3 *Scheduled On-Condition Task*.

Kata kunci: *Maintenance, Reliability Centered Spares, Reliability Centered Maintenance, Risk Matrix, Spare Part*

Abstract

PT Pikiran Rakyat is a company that focuses in printed media that produces daily newspaper. The process of newspaper printing is using Goss Universal printing machine that has several subsystems. Reelstand is one of the subsystems that often-suffered damage and has the biggest maintenance demand. Risk Matrix is used to determine the critical component of Reelstand and there are two components that selected as critical component which are Dancing Roller and Infeed, those subsystems need to be determined the optimal spare part management policy using Reliability Centered Spares (RCS) method and the right maintenance policy using Reliability Centered Maintenance (RCM) method. Based on the result of measurement using Reliability Centered Spares (RCS) method obtained that Dancing Roller and Infeed components are included into repairable component and got spare part requirement of each subsystem of 4 pieces for 1 year. And the result of measurement using Reliability Centered Maintenance (RCM) method obtained maintenance policy for Dancing Roller component is 3 Scheduled On-Condition Task and fot Infeed component is 3 Scheduled On-Condition Task.

Key words: *Maintenance, Reliability Centered Spares, Reliability Centered Maintenance, Risk Matrix, Spare Part*

1. Pendahuluan

PT Pikiran Rakyat merupakan perusahaan surat kabar terbesar di Jawa Barat dan kantornya berpusat di kota Bandung. PT Pikiran Rakyat ini berlokasi di dua tempat, yang pertama adalah kantor pusat yang berada di Jalan Asia Afrika dan kantor redaksi yang berada di Jalan Soekarno Hatta No. 147 Bandung. PT Pikiran Rakyat memproduksi surat kabar setiap harinya untuk memenuhi kebutuhan informasi masyarakat di kota Bandung. Pengelolaan percetakan di PT Pikiran Rakyat saat ini berada di bawah manajemen produksi PT Pikiran Rakyat Bandung, yang bertanggung jawab atas proses produksi penerbitan Pikiran Rakyat, mulai dari proses pracetak hingga percetakan surat kabar. Proses pencetakan Pikiran Rakyat dengan mesin cetak Goss Universal dengan kecepatan 50.000 eksemplar per jam, bias menghasilkan konfigurasi cetak 16 halaman *full colour* atau 20 halaman 7 muka *full colour* di setiap sesi cetak.

Mesin cetak Goss Universal merupakan tumpuan percetakan PT Pikiran Rakyat harus selalu dalam kondisi yang baik agar siap pakai dan mampu dioperasikan secara optimal supaya dapat menghasilkan produk dengan mutu yang tinggi dan dapat memenuhi kebutuhan pembaca. Selain itu, mesin cetak ini harus dioptimalkan umur pakainya. Maka, dibutuhkan suatu kebijakan untuk kegiatan pemeliharaan atau *maintenance*. Berikut ini merupakan data kerusakan subsistem yang didapatkan dari *logbook maintenance* mesin dari tahun 2016 – 2018. yang dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Data Kerusakan Subsistem Tahun 2016 – 2018

Total Kerusakan Tahun 2016 - 2018		
Subsistem		Total
U	Unit Cetak	94
F	Folder	36
RM	Rima Systems	21
M	Mosca	0
RS	Reelstand	217
D	Dampening Systems	61

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa subsistem *Reelstand* merupakan mesin yang mengalami paling banyak kerusakan dari tahun 2016 – 2018. Kerusakan pada subsistem *Reelstand* mencapai angka 217. Dengan rincian pertahunnya dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 1. Total Kerusakan *Reelstand* 2016 - 2018

	Kerusakan <i>Reelstand</i>
2016	83
2017	95
2018	39

Berdasarkan Tabel 2 kerusakan *Reelstand* dapat terjadi setiap tahunnya. Permintaan kegiatan *maintenance* pada *Reelstand* paling besar terjadi pada tahun 2017. Masih tingginya kerusakan pada *Reelstand* disebabkan belum memiliki kegiatan *maintenance* yang baik. Untuk meningkatkan kegiatan *maintenance* yang baik maka diperlukan beberapa metode. Kegiatan *maintenance* biasanya terdiri dari beberapa metode, salah satunya yaitu *Reliability Centered Spares (RCS)* yaitu suatu pendekatan untuk menentukan level *inventory spare part* berdasarkan *through-life costing* dan kebutuhan peralatan dan operasi perawatan dalam mendukung *inventory* [1]. Manfaat dari metode RCS ini adalah dapat menentukan jumlah *spare part* yang optimum sebelum melakukan pembelian sehingga *spare part* dapat tersedia dalam pelaksanaan *maintenance* sesuai dengan yang dibutuhkan. Selain itu, untuk mengoptimalkan pelaksanaan *maintenance* juga diperlukan proses untuk menentukan perawatan yang efektif yaitu dengan metode *Reliability Centered Maintenance (RCM)*. Maka, diperlukan sebuah kebijakan *maintenance* dengan menggunakan metode *Reliability Centered Spares (RCS)* dan *Reliability Centered Maintenance (RCM)* agar mesin cetak yang ada dapat digunakan secara efektif dan efisien, yaitu dari segi umur mesin maupun biaya perawatan.

2. Dasar Teori dan Perancangan

2.1 Risk Matrix

Risk Matrix adalah matriks yang digunakan selama *risk assessment* untuk menentukan berbagai tingkat risiko dari beberapa kategori probabilitas bahaya dan dampak yang ditimbulkan dari risiko tersebut. *Risk Matrix* adalah sebuah mekanisme sederhana untuk meningkatkan visibilitas risiko dan membantu pengambilan keputusan manajemen.

2.2 Reliability Centered Spares (RCS)

Reliability Centered Spares adalah suatu pendekatan untuk menentukan level *inventory spare part* berdasarkan *through-life costing* dan kebutuhan peralatan dan operasi perawatan dalam mendukung *inventory* [1]. *Reliability Centered Spares* dapat digunakan untuk menentukan level persediaan *spare part* berdasarkan kebutuhan peralatan dan pengoperasian *maintenance* [2]

2.3 Poisson Process

Poisson Process merupakan salah satu metode untuk menghitung kebutuhan *spare part* berdasarkan *reliability* [3]. Dalam perhitungan menggunakan metode *Poisson Process*, terdapat perbedaan pada komponen *repairable* dan komponen *non-repairable* dimana pada komponen *repairable* diperhitungkan *scrap rate* dan rata-rata waktu perbaikan. Berikut merupakan faktor perhitungan pada *Poisson Process*.

Tabel 3. Faktor Perhitungan pada *Poisson Process*

No	Faktor-faktor dalam perhitungan	Simbol	Keterangan
1	Nilai keandalan <i>spare part</i>	MTBF	<i>Mean Time Between Failure (repairable)</i>
		MTTF	<i>Mean Time to Failure (Non-repairable)</i>
2	Jumlah komponen pada mesin	A	Jumlah penggunaan komponen
3	Probabilitas ketersediaan <i>spare part</i> yang diharapkan	P	Kemungkinan tersedianya <i>spare part</i> di persediaan ketika dibutuhkan ($90\% \leq P \leq 95\%$) disebut juga dengan <i>Fill Rate/Confidence Level</i>
4	Jumlah mesin digunakan	N	Jumlah mesin
5	Periode waktu operasional	T	Waktu antar permulaan dengan permintaan setelahnya (nilai T dalam bulan)
6	Rata-rata penggunaan mesin	M	M dalam waktu pengoperasian (perbulan atau per hari) per mesin dalam %
7	Rata-rata periode waktu perbaikan	RT	Untuk komponen <i>repairable</i> , diketahui sebagai waktu antar perbaikan
8	<i>Scrap Rate</i>	R	Tingkat persediaan <i>spare part</i> tambahan untuk mengimbangi jumlah komponen yang diperbaiki
*untuk komponen <i>repairable</i> , tingkat persediaan <i>spare part</i> diperhitungkan untuk mengimbangi atau mengganti komponen yang sedang dalam proses perbaikan			

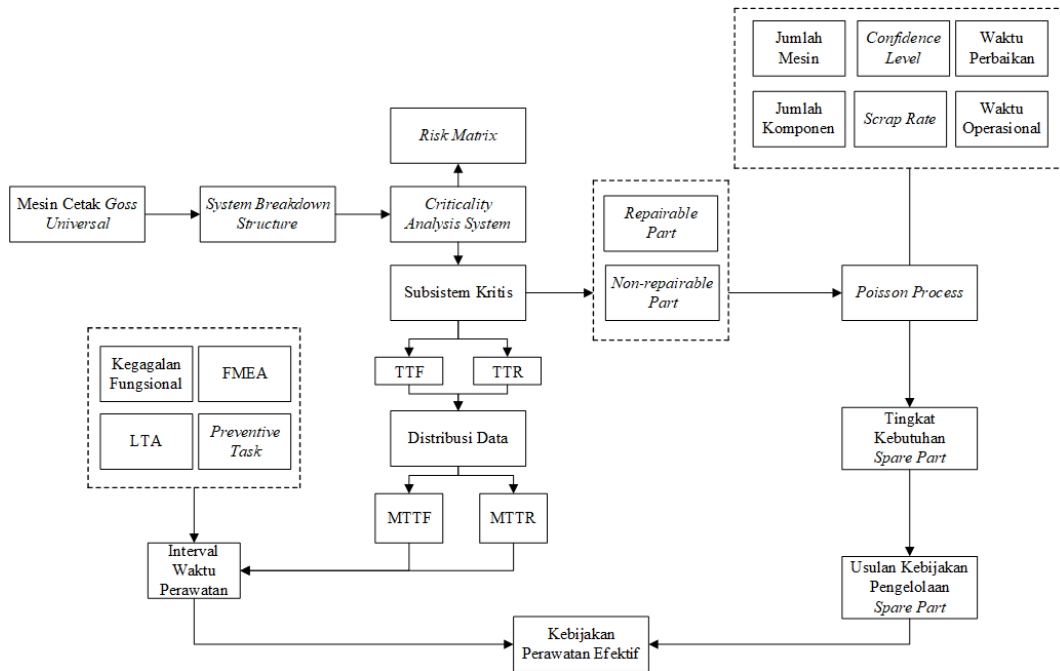
2.4 Reliability Centered Maintenance (RCM)

Reliability Centered Maintenance (RCM) adalah suatu proses yang digunakan untuk menentukan apa yang harus dilakukan agar setiap asset fisik dapat terus melakukan apa yang diinginkan oleh penggunanya dalam konteks operasionalnya [4]. Berikut merupakan tujuan utama dari RCM:

- Untuk mengembangkan desain yang sifat mampu dipeliharanya (*maintainability*) baik.
- Untuk memperoleh informasi yang penting dalam melakukan *improvement* pada desain awal yang kurang baik.
- Untuk mengembangkan sistem *maintenance* yang dapat mengembalikan kepada *reliability* dan *safety* seperti awal mula peralatan dari deteriorasi yang terjadi setelah sekian lama dioperasikan
- Untuk mewujudkan semua tujuan di atas dengan biaya minimum.

3. Model Konseptual

Model konseptual adalah rincian kegiatan yang dilakukan oleh penulis untuk mencapai tujuan pada penelitian ini. Model konseptual dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Model Konseptual

4. Pembahasan

4.1 Pemilihan Subsistem Kritis

Hasil dari pemilihan subsistem kritis akan digunakan sebagai objek penelitian lebih lanjut pada mesin Goss Universal. Metode yang digunakan dalam menentukan subsistem kritis adalah *Risk Matrix* Kategori terdiri atas tiga aspek yaitu *production*, *operational*, dan *safety* serta dikategorikan berdasarkan risiko yang berpotensi dialami perusahaan dari risiko paling ringan hingga paling berat. Setelah dilakukan perhitungan dengan *Risk Matrix* maka didapatkan kategori *Major* adalah subsistem *Reelstand* untuk bagian mesin cetak Goss Universal. Lalu, untuk komponen kritis dari *Reelstand* adalah *Dancing Roller* dan *Infeed*.

4.2 Perhitungan MTTR dan MTTF

Dalam penentuan *Mean Time to Repair* (MTTR) dan *Mean Time to Failure* (MTTF) dilakukan berdasarkan distribusi masing-masing komponen kritis yaitu *Dancing Roller* dan *Infeed*. Pada penelitian ini, dua komponen kritis tersebut memiliki distribusi *Weibull*. Berikut merupakan hasil perhitungan *Weibull* dari dua komponen kritis tersebut:

Tabel 4. *Mean Time to Repair* (MTTR)

MTTR						
Komponen	Distribusi	Parameter		(1/ β+1)	Tabel Gamma	MTTR (Jam)
<i>Dancing Roller</i>	Weibull	η	0.7763	1.27975	0.90250	0.70061
		β	3.57467			
<i>Infeed</i>	Weibull	η	0.816	1.32316	0.89464	0.73002
		β	3.09441			

Tabel 5. *Mean Time to Failure* (MTTF)

MTTF						
Komponen	Distribusi	Parameter		(1/ β+1)	Tabel Gamma	MTTF (Jam)
<i>Dancing Roller</i>	Weibull	η	311.073	1.58066	0.89142	277.297
		β	1.72217			
<i>Infeed</i>	Weibull	η	298.834	1.82453	0.93685	279.963
		β	1.21281			

4.3 Analisis Pengklasifikasian Komponen

Penulis melakukan pengklasifikasian komponen yang termasuk ke dalam komponen kritis berdasarkan jenis perbaikan yang dilakukan yaitu *repairable* dan *non-repairable*. Pengklasifikasian ini dilakukan untuk menentukan kebijakan *spare part* dalam kegiatan *maintenance Reelstand*.

Tabel 6. Pengklasifikasian Komponen

Komponen	Jenis Perbaikan
<i>Dancing Roller</i>	<i>Repairable</i>
<i>Infeed</i>	<i>Repairable</i>

4.4 Analisis Jumlah Kebutuhan Spare Part

Perhitungan jumlah kebutuhan *spare part* dilakukan untuk memenuhi kebutuhan selama 1 tahun kedepan. Perhitungan dilakukan berdasarkan jenis perbaikan yaitu komponen *repairable* dan *non-repairable* dengan menggunakan perhitungan *Poisson Process*. Komponen *Dancing Roller* dan *Infeed* termasuk dalam komponen *repairable* yang berarti saat mengalami kerusakan subsistem mengalami perbaikan dan tidak langsung diganti. Jumlah perbaikan tergantung dari nilai *scrap rate* yang telah ditentukan yaitu sebesar 10%. Hasil kebutuhan yang disediakan berdasarkan *confidence level* atau untuk memenuhi peluang sebesar 95% ketersediaan.

Tabel 7. Jumlah Kebutuhan Spare Part

Komponen	Kebutuhan Spare Part (tahun)
<i>Dancing Roller</i>	4
<i>Infeed</i>	4

4.5 Analisis Interval Waktu Perawatan

Pada penentuan interval waktu perawatan pada *Scheduled On-Condition task*, digunakan parameter MTBF yang diperoleh dari nilai P-F interval. Interval waktu perawatan pada *Scheduled On-Condition task* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Interval Waktu Perawatan

No	Komponen	Information Reference			Task Usulan	P-F Interval MTBF	Initial Interval (Hour)	Initial Interval (Month)
		F	FF	FM				
1	<i>Dancing Roller</i>	1	1.1	1	Melakukan pengecekan	277.334	138.667	0.57778
			1.2	2	Melakukan pengecekan	277.334	138.667	0.57778
			1.3	3	Melakukan pengecekan	277.334	138.667	0.57778
2	<i>Infeed</i>	1	1.1	1	Melakukan pengecekan	280.015	140.008	0.58336
			1.2	2	Melakukan pengecekan	280.015	140.008	0.58336
			1.3	3	Melakukan pengecekan	280.015	140.008	0.58336

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran dengan menggunakan *Risk Matrix*, subsistem kritis yang didapatkan pada mesin cetak Goss Universal adalah *Reelstand* dengan kategori *Severity 4 (Major)* dan *Likelihood 5 (Almost Certain)*. Setelah itu didapatkan komponen kritis dari *Reelstand* yaitu *Dancing Roller* dan *Infeed* dengan kategori *Severity 4 (Major)* dan *Likelihood 5 (Almost Certain)*. Berdasarkan perhitungan menggunakan *Poisson Process*, didapatkan jumlah kebutuhan ketersediaan *spare part* komponen kritis di PT Pikiran Rakyat untuk 1 tahun yaitu untuk *Dancing Roller* dan *Infeed* masing-masing sebesar 4 buah. Berdasarkan pengukuran menggunakan *Reliability Centered Maintenance (RCM)* didapatkan kebijakan *preventive maintenance* untuk komponen *Dancing Roller* dan *Infeed* adalah *Scheduled On-Condition task* dan interval waktu perawatan optimal untuk komponen *Dancing Roller* adalah 0,57 bulan sekali atau 17 hari sekali dan untuk komponen *Infeed* adalah 0,58 bulan sekali atau 17 hari sekali.

6. Daftar Pustaka

- [1] Slater, P. (2013). *The What, Why, and How of the Reliability Centered Spares (RCS) Process*. Ipiaght Pty Ltd.
- [2] Consultants, I. (2001). *An Introductory to Reliability Centered Spares*. United Kingdom: ISC Ltd.
- [3] Fukuda, J. (2008). *Reliability, Excel, Kettelle's Algorithm and Inventory of Repairable Spare Parts*.
- [4] Moubay, J. (2000). *Reliability Centered Maintenance II Second Edition*. New York: Industrial Press Inc. New York.

