

ANALISIS PENJADWALAN SISTEM PERAWATAN PADA MESIN PADA CV XYZ

Yulian Putri Tarihoran¹, Anggia Arista²

¹Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

²Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

email: pb190410055@upbatam.ac.id

ABSTRACT

CV Ring Tech Engineering is a type of business in the field of fabrication that processes machine jigs and fixtures and manufacturing equipment consisting of milling machines, grinding machines and lathes. The problem that occurs at CV Ring Tech Engineering is that there is damage to the lathe, thus hampering the pace of the production process. Some of the damage that occurs on the lathe is: belting is often loose, spindle vibration is unstable, cutting edges are often damaged or worn and the sled is difficult to shift. The purpose of this research is to determine the form of maintenance system scheduling on lathe machines at Cv Ring Tech Engineering The method used in this research is the RCM (Reliability Centered Maintenance) method. The results obtained The maintenance action on machine 01 was carried out a maintenance interval of 144.4 hours or 20 days, on machine 02 a maintenance interval of 182 hours or 7 days and on machine 03 a maintenance interval of 97.32 hours or 4 days.

Keywords: FMEA; Machine Maintenance,; RCM; Scheduling.

PENDAHULUAN

Pemeliharaan merupakan strategi jangka panjang yang mempertimbangkan perubahan sosial, lingkungan dan ekonomi serta perkembangan teknologi baru. (Marriauwaty & Fajrah, 2020).

Secara umum maintenance terbagi Perawatan dapat dibagi menjadi dua jenis, yang pertama adalah preventive maintenance yang bertujuan untuk mencegah timbulnya kerusakan sedini mungkin, sehingga dapat meminimalisir kerusakan yang lebih serius sehingga menimbulkan berbagai kerugian yang tidak terduga. Pemeliharaan korektif

adalah pemeliharaan yang dilakukan pada peralatan setelah terjadi kerusakan agar peralatan tersebut dapat digunakan kembali pada era yang baru. (Ninny Siregar & Munthe, 2019).

CV XYZ merupakan salah satu jenis usaha dibidang publikasi yang mengolah *jig* dan *fixture*. *Jig* dan *fixture* yang terdiri dari mesin *milling*, mesin grinding, mesin bubut. Mesin bubut di CV XYZ sering mengalami kerusakan. Beberapa hal buruk pada mesin bubut yaitu *belting* sering longgar, getaran *spindle* tidak stabil, mata potong sering rusak atau aus, eretan susah digeser kerusakan pada mesin bubut adalah getaran spindle

kurang stabil. Berdasarkan data 6 bulan terakhir dari bulan april mesin bubut sering mengalami kerusakan sebanyak 5 kali. Perawatan pada mesin bubut selama ini belum ada penjadwalan yang ditentukan, sehingga mesin bubut akan dilakukan perbaikan ketika mesin bubut mengalami kerusakan. Selama ini ketika mesin mengalami kerusakan biasanya diperlukan waktu perbaikan selama 60 menit hingga 90 menit, sehingga mengakibatkan *downtime* dan *delay* pada proses produksi yang mengakibatkan kinerja mesin menjadi kurang efektif dan efisien.

KAJIAN TEORI

2.1 Penjadwalan

Penjadwalan Merupakan rencana kerja yang disusun dalam waktu dan bekerja sama untuk menjadikan pekerjaan lebih efisien sehingga dapat memperoleh hasil yang baik yang menentukan produktivitas.(Santoso & Tj, 2022). Penjadwalan juga merupakan rencana pengaturan urutan kerja serta pengalokasian sumber baik waktu maupun fasilitas untuk setiap operasi yang harus diselesaikan, persoalan penjadwalan adalah persoalan pengalokasian pekerjaan ke mesin, pada kondisi mesin mempunyai kapasitas dan jumlah terbatas (Saputro & Mundar, 2017).

Menurut Pinedo dalam jurnal (Gustiawan & Affandi, 2021) penentuan penjadwalan dalam pengerjaan dapat didefinisikan sebagai pengalokasian sumber daya untuk mengerjakan sekumpulan tugas dalam jangka waktu tertentu.

2.2 Perawatan

Menurut Fajar Kurniawand dalam jurnal (Santoso & Tj, 2022). Pemeliharaan adalah kegiatan

memelihara, memperbaiki, mengganti, membersihkan, menyesuaikan, dan memeriksa barang-barang yang akan dipelihara.

Pemeliharaan ditujukan untuk memperbaiki kerusakan pada mesin dan peralatan serta menjaganya agar selalu dalam kondisi operasional. Kegiatan pemeliharaan dilakukan untuk menjaga kinerja mesin dan peralatan serta memeliharanya agar dapat bekerja pada potensi maksimalnya dengan biaya minimum. Tujuan pengobatan yang paling penting adalah:

1. Membantu mengurangi kelebihan penggunaan atau biaya yang dikeluarkan sendiri.
2. Memaksimalkan masa pakai alat pada semua mesin.
3. Minimalikan frekuensi gangguan operasional untuk memastikan bahwa semua peralatan yang diperlukan selalu tersedia dalam keadaan darurat.
4. Stok peralatan terjamin.
5. Menjaga mutu bagus dengan kebutuhan produk itu sendiri agar tidak menghambat kegiatan produksi.

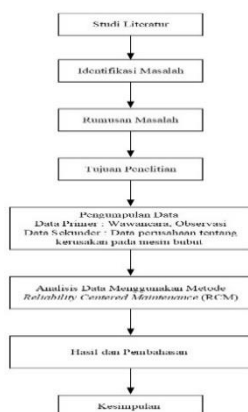
2.3 Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM)

Reliability Centered Maintenance (RCM) merupakan suatu proses atau metode yang digunakan untuk meneentukan kebutuhan *maintenance* suatu aset agar tetap bisa melakukan tugasnya. RCM mempunyai peranan penting dalam melakukan *maintenance*. (Aritonang & Setiawan, 2015).

Tujuan dari metode RCM adalah membangun suatu prioritas gambar sehingga perawatan efektif dan terencana.

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian



Gambar 1. Desain Penelitian
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

3.2 Variabel Penelitian

Variabel pada penelitian ini terdiri dari yaitu data *downtime* dari mesin bubut, waktu mesin beroperasi, waktu mesin perbaikan, jadwal pemeriksaan *spindle*, jadwal pemeriksaan *belting* dan jadwal pengisian *grease*.

1. Populasi dan sampel
Populasi dalam penelitian ini adalah data kerusakan yang sering terjadi pada mesin bubut. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *belting* sering longgar, getaran *spindle* tidak stabil, mata potong sering rusak atau aus, eretan susah digeser.
2. Teknik Pengumpulan Data
Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data utama berikut:

wawancara dengan karyawan yang bekerja di CV XYZ, melakukan observasi mengamati permasalahan objek terkait kerusakan pada mesin bubut yang ada di CV XYZ.

3. Analisa Data
Penelitian ini dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:
 1. Menghitung data *downtime*
 2. Selanjutnya dilakukan analisis data menggunakan metode FMEA untuk menentukan nilai *saverity*, *occurrence*, *detection* dan nilai RPN
 3. Setelah didapatkan nilai RPN dari setiap data kerusakan, selanjutnya dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode TTF dan TTR
 4. Selanjutnya dilakukan penentuan interval perawatan mesin, guna mengurangi *downtime* yang terjadi pada mesin.
 5. Selanjutnya memberikan usulan perbaikan berdasarkan data interval perawatan mesin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini data yang dikumpulkan berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan pemilik CV XYZ tentang data *repair maintenance* untuk mesin bubut. Data *repair maintenance* untuk mesin bubut dapat dilihat tabel 1 berikut:

Tabel 1 Data *Repair Maintenance* untuk Mesin bubut

No	<i>Maintenance repair</i>
1	Belting sering longgar
2	Getaran spindle tidak stabil
3	Mata potong sering rusak

- 4 Eretan susah digeser
- 5 Kurangnya oli pada mesin
- 6 Mesin yang terlalu panas
- 7 *Supply power*
- 8 Pompa apron sulit dioperasikan
- 9 Beban motor yang berlebihan
- 10 *Bearing* pecah
- 11 Kumparan stator terbakar atau putus
- 12 Kipas pendingin patah
- 13 Motor housing berkarat
- 14 Brush habis
- 15 Main shaf tidak stabil

(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Total rekap *downtime* kerusakan mesin 01 dari juli-desember dapat dilihat pada gambar grafik berikut:



Gambar 2. Total rekap *downtime* perawatan Juli
(Sumber: Data Penelitian, 2024)



Gambar 3. Total rekap *downtime* perawatan Agustus
(Sumber: Data Penelitian, 2024)



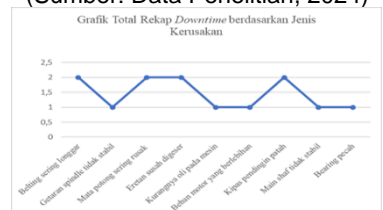
Gambar 4. Total rekap *downtime* perawatan September
(Sumber: Data Penelitian, 2024)



Gambar 5. Total rekap *downtime* perawatan Oktober
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

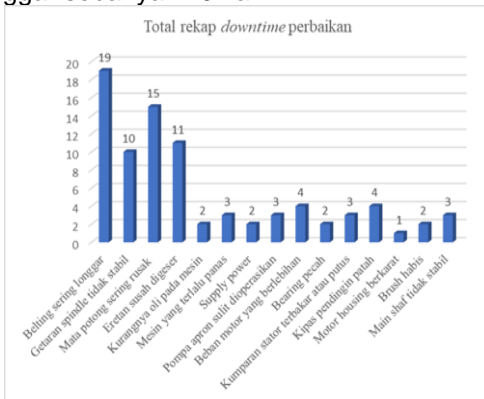


Gambar 6. Total rekap *downtime* perawatan November
(Sumber: Data Penelitian, 2024)



Gambar 7. Total rekap *downtime* perawatan Desember
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Total rekap dwontime Rekapitulasi Mesin bubut 01 pada bulan Juli sampe dengan bulan Deseber 2023 berdasarkan tabel *maintenance downtime record* bulan Agustus adalah 14,09 dan terendah adalah bulan Desember adalah 10,75 Jam berdasarkan rekap *downtime* dari Juli hingga Desember ditampilkan dalam grafik ringkasan total waktu henti yang sering dikerjakan adalah *belting* sering longgar sebanyak 19 kali.



Gambar 8. Total rekap *downtime* mesin 1.(Sumber: Data Penelitian, 2024)

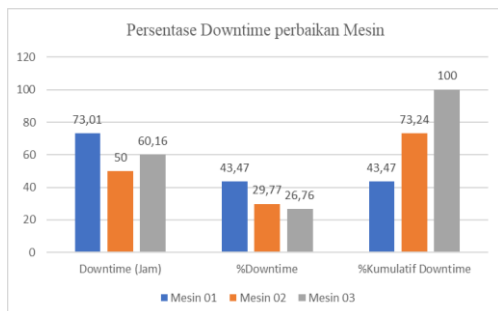
4.2 Pengolahan Data

Menjelaskan secara Perhitungan mesin bubut 01 dilakukan dengan menghitung Persentase *downtime* dan hasil yang diperoleh yaitu dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Persentase *downtime* Perbaikan Mesin

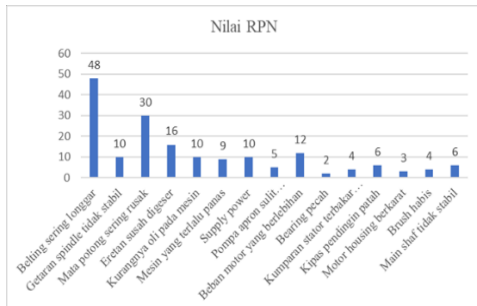
Mes in series	<i>Downtime</i> (Hours)	% <i>Downtime</i>	% <i>Cumulative Downtime</i>
Mes in bubut 01	73,01	43,47	43,47

(Sumber: Data Penelitian, 2024)



Gambar 9. Diagram Persentase Downtime perbaikan Mesin
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Data yang terkumpul diolah menggunakan perhitungan FMEA untuk memperoleh nilai RPN dari kegagalan yang tertinggi.



Gambar 10. Grafik nilai RPN perawatan Mesin 01
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

RPN pada data *downtime* mesin bubut 01 menunjukkan skala prioritas tertinggi adalah Belting sering longgar dengan nilai RPN 48.

Penentuan Nilai kerusakan mengenai FMEA Penggunaan nilai klasifikasi untuk menentukan nilai kerusakan pada mesin bubut di CV XYZ Berdasarkan metode FMEA yaitu:

Tabel 6. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) pada mesin 01

Description	Saverity	Rank	Occurance	Rank	Detection	Rank	RPN	Skala Prioritas
Belting sering longgar	Kecil/Minor	4	Sedikit kecil	4	Tinggi	3	48	1
Getaran spindle tidak stabil	Rendah	5	Jarang	2	Hampir pasti	1	10	5
Mata potong sering rusak	Rendah	5	Jarang	2	Tinggi	3	30	2
Eretan susah digeser	Sangat rendah	4	Sedikit kecil	4	Hampir pasti	1	16	3
Kurangnya oli pada mesin	Rendah	5	Hampir tidak pernah	1	Sangat tinggi	2	10	5
Mesin yang terlalu panas	Kecil/Minor	3	Hampir tidak pernah	1	Tinggi	3	9	6
Supply power	Sangat kecil/Minor	2	Hampir tidak pernah	1	Sedang	5	10	5
Pompa apron sulit dioperasikan	Rendah	5	Hampir tidak pernah	1	Hampir pasti	1	5	8
Beban motor yang berlebihan	Kecil/Minor	3	Jarang	2	Sangat tinggi	2	12	4
Bearing pecah	Sangat kecil/Minor	2	Hampir tidak pernah	1	Hampir pasti	1	2	11
Kumparan stator terbakar atau putus	Sangat rendah	4	Hampir tidak pernah	1	Hampir pasti	1	4	9
Kipas pendingin patah	Sangat kecil/Minor	2	Sangat kecil	3	Hampir pasti	1	6	7
Motor housing berkarat	Tidak ada efek	1	Hampir tidak pernah	1	Tinggi	3	3	10
Brush habis	Sangat kecil/Minor	2	Jarang	2	Hampir pasti	1	4	9
Main shaf tidak stabil	Sangat kecil/Minor	2	Hampir tidak pernah	1	Tinggi	3	6	7

(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Pengolahan data dan pembahasan dari penelitian tersebut.

Dilakukan pengolahan Data selanjutnya dengan perhitungan TTF dan TTR.

1. Perhitungan Waktu kerusakan (TTF) pada Mesin bubut 01

menggunakan Perhitungan manual untuk menghitung indeks kecocokan menggunakan kurva *fitting* kuadrat terkecil dalam distribusi *Weibull* sebagai berikut:

$$F(ti) = \frac{i - 0,3}{n + 0,4} = \frac{1 - 0,3}{18 + 0,4} = 0,03$$

$$Yi = \ln \left[-\ln \left[\frac{1}{1 - F(ti)} \right] \right] = -3,25$$

$$R = \frac{18(-40,36) - (73,47)(-9,75)}{\sqrt{[18(302,55) - (73,47)^2][18(28,33) - (-9,75)^2]}}$$

$r = -0,07$

2. Perhitungan waktu kerusakan (TTR)

menggunakan Perhitungan manual untuk menghitung indeks kecocokan menggunakan kurva *fitting* kuadrat terkecil dalam distribusi *Weibull* sebagai berikut:

$$F(ti) = \frac{i - 0,3}{n + 0,4} = \frac{i = \ln ti}{19 + 0,4} = 0,03$$

$$Yi = \ln \left[-\ln \left[\frac{1}{1 - F(ti)} \right] \right] = -3,30$$

$$r = \frac{(n \sum xiyi) - (\sum xi)(\sum yi)}{\sqrt{[\sum xi^2 - (\sum xi)^2][n \sum yi^2 - (\sum yi)^2]}}$$

$$= \frac{19(1,16) - (-2,72)(-10,32)}{\sqrt{[19(1,47) - (-2,72)^2][19(30,17) - (-10,32)^2]}}$$

$r = -0,06$

Langkah berikutnya dilakukan perhitungan parameter TTF

menggunakan distribusi *weibull*:

1. Menghitung parameter TTF pada mesin bubut 01

$$b = \frac{(n \sum xiyi) - (\sum xi)(\sum yi)}{n \sum xi^2 - (\sum xi)^2}$$

$$b = \frac{18(-40,36) - (73,47)(-9,75)}{18(302,55) - (73,47)^2} = -0,21$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = -0,54 - (-0,21) \times (4,08) = 0,31$$

$$b = -0,21$$

$$\beta = e^{-\left(\frac{0,31}{-0,21}\right)} = 2,718^{-(-1,47)} = 4,4 \text{ Jam}$$

2. Menghitung parameter TTR pada mesin bubut 01

$$b = \frac{(n \sum xiyi) - (\sum xi)(\sum yi)}{n \sum xi^2 - (\sum xi)^2}$$

$$b = \frac{19(1,16) - (-2,72)(-10,32)}{19(1,47) - (-2,72)^2} = -0,30$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = -0,54 - (-0,30) \times (-0,14) = -0,59$$

$$b = -0,30$$

$$\beta = e^{-\left(\frac{a}{b}\right)}$$

$$\beta = e^{-\left(\frac{-0,59}{-0,30}\right)} = 2,718^{-(-1,96)} = 0,14 \text{ Jam}$$

Hitung waktu rata-rata hingga kegagalan, waktu rata-rata hingga kegagalan (MTTF), dan waktu rata-rata untuk memperbaiki (MTTR) menggunakan parameter waktu hingga kegagalan yang dihitung (TTF) dan waktu untuk memperbaiki (TTR). pada mesin bubut 01 dapat dilihat pada perhitungan dibawah ini:

$$\text{MTTF} = \beta \Gamma \left(1 + \frac{1}{\alpha} \right)$$

$$= 4,4 (0,33) \left(1 + \frac{1}{-0,21} \right)$$

$$= 1,452 (-3,76)$$

$$= -5,46 \text{ Jam}$$

$$\text{MTTR} = \beta \Gamma \left(1 + \frac{1}{\alpha} \right)$$

$$= -0,14 (-4,33) \left(1 + \frac{1}{-0,59} \right)$$

$$= -0,61 (-0,71)$$

$$= 0,43 \text{ Jam}$$

1. Berdasarkan waktu produksi dilakukan penentuan Interval waktu perawatan mesin bubut dengan perhit perawatannya perhitungan berikut:

Mesin bubut 01

A. Jam kerja rata-rata/bulan

a. Hari kerja selama sebulan = 26 bulan

- b. Jam kerja satu hari = 7 Jam
c. Jam kerja satu bulan = 182jam
- B. Total kegagalan
a. Kegagalan dalam 6 bulan = 19
- C. Rata-rata waktu perbaikan
 $\frac{1}{\mu} = \frac{0,43}{182} = -0,002$
 $\mu = \frac{1}{-0,002} = -500$
- D. Rata-rata pengecekan selama 6 bulan = 0,77 Jam
 $\frac{1}{i} = \frac{\text{rata-rata pengecekan selama 6 bulan}}{\text{jam kerja rata-rata/bulan}} = \frac{0,77}{182} = 0,004$
 $i = \frac{1}{1/i} = \frac{1}{0,004} = 250$
- E. Kegagalan
 $k = \frac{\text{Total kegagalan selama 6 bulan}}{6} = \frac{19}{6} = 3,17$
- F. Ideal jumlah pengecekan
 $n = \sqrt{\frac{3,17 \times 250}{500}} = \sqrt{1,585} = 1,26$
- G. Jarak waktu perbaikan
 $t_i = \frac{\text{jam kerja rata-rata/bulan}}{n} = \frac{182}{1,26} = 144,4 \text{ Jam}$

4.3 Usulan perbaikan

Usulan perbaikan untuk kerusakan *belting* yang sering longgar adalah

1. Memeriksa tegangan belt tidak terlalu longgar atau terlalu ketat. Jika *belting* terlalu tegang atau terlalu longgar dapat mengakibatkan *belting* menjadi aus.
2. Memastikan pemasangan *belting* sudah benar atau harus sejajar. Karena jika *belting* tidak sejajar akan mengakibatkan tegangan *belting* bermasalah.
3. Mengganti *belting* yang sudah aus dengan segera.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan peneliti pada mesin bubut 01 di CV XYZ dengan menggunakan metode RCM (*Reliability Centered Maintenance*) didapatkan hasil perhitungan interval perawatan mesin bubut dengan *downtime* pada mesin bubut 01 terdapat 19 kali kerusakan dalam 6 bulan dan tindakan perawatan pada mesin 01 dilakukan interval perawatan 144,4 jam atau 20 hari

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M. R., & Widiasih, W. (2022). Analisis Perawatan Mesin Bubut dengan Metode Preventive Maintenance Guna Menghindari Kerusakan Secara Mendadak dan Untuk Menghitung Biaya Perawatan. *Jurnal SENOPATI: Sustainability, Ergonomics, Optimization, and Application of Industrial Engineering*, 4(1), 32–45. <https://doi.org/10.31284/j.senopati.2022.v4i1.3086>
- Anggara, T., Pratikto, P., & Sonief, A. A. (2020). Penjadwalan Perawatan dengan Metode Campbell Dudel Smith (CDS) untuk Meningkatkan Produksi Mesin Recycle Waste Tembakau. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 11(1), 105–115. <https://doi.org/10.21776/ub.jrm.2020.011.01.12>
- Aritonang, Y. M. K., & Setiawan, A. (2015). Penerapan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) untuk Menentukan Strategi Perawatan Fasilitas Produksi Kain. *Jurnal Telematika*, 7(2), 75–80.
- Gustiawan, M., & Affandi, N. (2021).

Perencanaan Ulang Penjadwalan Perawatan Mesin Extr Uder Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance Di Pt Staedter Indonesia. *Jurnal Taguchi : Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, 255–270.

Marriauwaty, D., & Fajrah, N. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Kapasitor Pada Pt Xyz Batam. *Journal of Industrial Engineering & Management Research (JIEMAR)*, 1(1), 43–52.



Nababan, R. M., & Tarigan, E. P. L. (2023). *Analisis penjadwalan sistem perawatan mesin molding pada pt kwong fai di kota batam*.

Ninny Siregar, H., & Munthe, S. (2019). Analisa Perawatan Mesin Digester dengan Metode Reliability Centered Maintenance pada PTPN II Pagar Merbau. *Journal of Industrial and Manufacture Engineering*, 3(2), 87–94.
<http://ojs.uma.ac.id/index.php/jime>

Raharja, I. P., Suardika, I. B., & Galuh W, H. (2021). Analisis Sistem Perawatan Mesin Bubut Menggunakan Metode Rcm (Reliability Centered Maintenance) Di Cv. Jaya Perkasa Teknik. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 11(1), 39–48.
<https://doi.org/10.36040/industri.v11i1.3414>

Santoso, I., & Tj, Y. S. (2022). *Analisis Sistem Penjadwalan Perawatan Mesin Pulverizer Unit 1 di PT . PJB Unit Pembangkitan Paiton*. 1(1), 46–56.

Saputro, I. A., & Mundar, S. i. (2017). Penjadwalan Mesin Pada Sistem Produksi Flow Shop Untuk Meminimalkan Keterlambatan. *Heuristic*, 14(01), 45–58.
<https://doi.org/10.30996/he.v14i01.1043>

	<p>Biodata Penulis pertama, Yulian Putri Tarihoran merupakan mahasiswa Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam</p>
	<p>Biodata Penulis kedua, Anggia Arista S.si., M.si. merupakan Dosen Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam.</p>