

**STUDI EKSPERIMEN TERHADAP PERFORMANSI MESIN
BUBUT BEMATO SERIES 44378 BERDASARKAN
PENYIMPANGAN KEBULATAN PRODUK HASIL
PEMSEBUTAN**

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan
Kecamatan Teknik Industri (TI) Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.



Disusun Oleh :

Panji Estu Ariyanto NPM 1042152

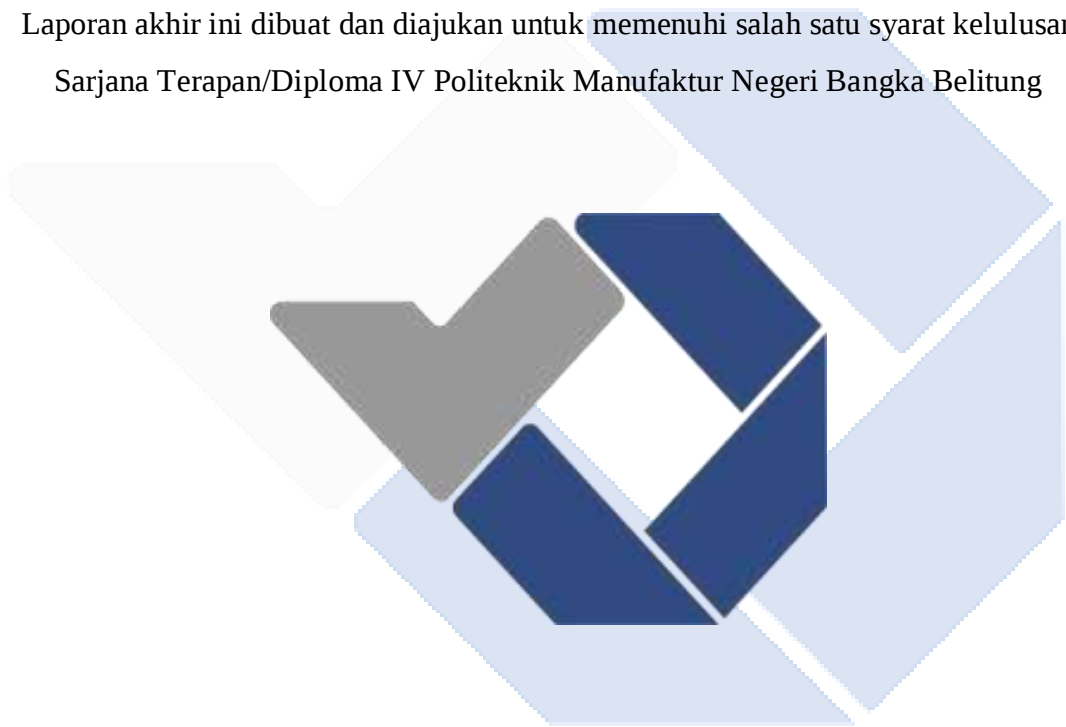
**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG**

2024

**STUDI EKSPERIMEN TERHADAP PERFORMANSI MESIN
BUBUT BEMATO SERIES 44378 BERDASARKAN
PENYIMPANGAN KEBULATAN PRODUK HASIL
PEMBUBUTAN**

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan
Sarjana Terapan/Diploma IV Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh :

Panji Estu Ariyanto NPM 1042152

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
2023/2024**

LEMBAR PENGESAHAN

STUDI EKSPERIMEN TERHADAP PERFORMANSI MESIN BUBUT BEMATO SERIES 44378 BERDASARKAN PENYIMPANGAN KEBULATAN PRODUK HASIL PEMBUBUTAN

Oleh:

Panji Estu Ariyanto NIM: 1042152

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan
Program Sarjana Terapan/Diploma IV Politeknik Manufaktur Negeri Bangka

Menyetujui,

Pembimbing 1



Erwansyah, S.S.T., M.T

Pembimbing 2



Zaldy S. Suzen, S.S.T., M.T

Penguji 1



Yudi Oktriadi, S.Tr., M.Eng.

Penguji 2



Eko Yudo, S.S.T., M.T.

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Panji Estu Ariyanto NPM : 1042152

Dengan Judul : STUDI EKSPERIMEN TERHADAP PERFORMANSI
MESIN BUBUT BEMATO SERIES 44378
BERDASARKAN PENYIMPANGAN KEBULATAN
PRODUK HASIL PEMBUBUTAN

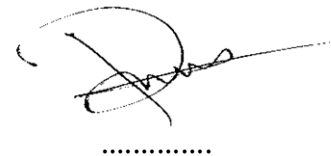
Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 26 Juni 2024

Nama mahasiswa

Tanda Tangan

1. Panji Estu Ariyanto



.....

ABSTRAK

Proses pemesinan yang terjadi dalam memproduksi harus memenuhi persyaratan hasil produk, ketelitian, ketepatan, kualitas dan kuantitas produk merupakan isi utama dari proses pemesinan, sedangkan mesin perkakas yang sudah sangat lama digunakan akan mengalami penurunan performansi untuk menghasilkan kualitas barang dengan standar yang diinginkan atau toleransi tertentu. Tujuan proyek akhir ini adalah untuk mengetahui tingkat kinerja mesin bubut setelah digunakan selama kurang lebih 10 tahun. Dengan bertambahnya usia mesin kinerjanya akan menurun sedangkan performa mesin yang baik sangat mempengaruhi hasil terhadap benda kerja, maka dilakukan uji penyimpangan kebulatan produk hasil pembubutan dengan mengubah parameter kecepatan putaran mesin, Depth of cut yang berbeda dengan Feeding yang tetap. Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode studi eksperimen untuk menguji dan menunjukkan tingkat performansi mesin berdasarkan nilai penyimpangan kebulatan produk, material yang digunakan baja ST-41 diameter $\varnothing 30 \times 110$ mm dan menggunakan alat potong Insert Carbide WNMG080404-TSF T9225G, penelitian ini mengolah data kebulatan dari hasil permesinan mesin Bubut Bemato Series 44378, yang terdiri dari 9 sampel uji dengan melakukan 2 kali replikasi pada masing-masing mesin, setelah didapatkan hasil pengujian rata-rata penyimpangan kebulatan tertinggi diperoleh BU 27 = 0,036 mm, sedangkan BU 30 dengan penyimpangan kebulatan tertinggi 0,007 mm.

Kata Kunci : Eksperimen, Kebulatan, Mesin, Bubut, Penyimpangan.

ABSTRACT

The machining process that occurs in production must meet product yield requirements, precision, precision, quality and quantity of products are the main contents of the machining process, while machine tools that have been used for a very long time will experience a decrease in performance to produce quality goods with the desired standard or certain tolerances. . The aim of this final project is to determine the performance level of the lathe after being used for approximately 10 years. As the age of the machine increases, its performance will decrease, while good machine performance greatly influences the results of the workpiece, so a roundness deviation test for the turning product is carried out by changing the parameters of the machine rotation speed, different depth of cut with a fixed feed. In this research the author used an experimental study method to test and show the level of machine performance based on the product roundness deviation value, the material used was ST-41 steel with a diameter of Ø30 x 110 mm and used a Carbide Insert cutting tool WNMG080404-TSF T9225G, this research processed roundness data from machining results of the Bemato Series 44378 Lathe machine, which consists of 9 test samples by carrying out 2 replications on each machine, after the test results obtained the highest average roundness deviation was BU 27 = 0.036 mm, while BU 30 with the highest roundness deviation was 0.007 mmm.

Keywords: Experiment, Roundness, Machine, Lathe, Deviation.

KATA PENGANTAR

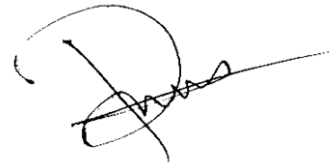
Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan judul “*Studi Eksperimen Terhadap Performansi Mesin Bubut Bemato Series 44378 Berdasarkan Penyimpangan Kebulatan Produk Hasil Pembubutan*”, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program (D-IV) Jurusan Teknik Mesin, Studi Program Teknik Mesin dan Manufaktur.

Penulis menyadari bahwa Proyek Akhir ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penulisan Proyek Akhir ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Arma dan Bapak Solihin selaku Kedua orang tua penulis dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa.
2. Saudara Ponton Sijori selaku kakak penulis yang selalu memberikan dukungan dan motivasi dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
3. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D. selaku direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
4. Bapak Boy Rollastin. S.Tr. , M.T. selaku ketua Prodi Teknik mesin dan manufaktur.
5. Bapak Pristiansyah, S.S.T., M.Eng. selaku kepala jurusan Teknik Mesin.
6. Bapak Erwansyah, S.S.T., M.T. selaku Dosen wali dan selaku Dosen Pembimbing pertama.
7. Bapak Zaldy S. Suzen, S.S.T., M.T. selaku Pembimbing 2.
8. Seluruh teman-teman seperjuangan yang mengikuti dan membantu dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
9. Seluruh dosen pengajar di jurusan Teknik mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan proyek akhir ini jauh dari sempurna dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan ilmu penulis, maka dari itu saran serta kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan oleh penulis sebagai masukan untuk proses menjadi lebih baik lagi dimasa yang akan datang. Akhir kata penulis berharap agar laporan proyek akhir mahasiswa ini dapat berguna dan bermanfaat bagi banyak pihak.

Sungailiat, 28 Mei 2024



Penulis.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR GRAFIK	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	3
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Mesin Bubut	4
2.1.1 Prinsip Kerja Mesin Bubut	4
2.2 Parameter Mesin Bubut	5
2.2.1 Kecepatan <i>Spindle</i>	5
2.2.2 Gerak Makan (<i>Feeding</i>).....	5
2.2.3 Kedalaman Potong (<i>Depth Of Cut</i>).....	6
2.3 Pahat <i>Carbide</i>	6
2.4 Klasifikasi Baja ST-41	8
2.5 Kebulatan Produk.....	10
2.6 Pengukuran Kebulatan.....	11
2.7 Toleransi Standar.....	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Diagram Alir Penelitian (<i>Flowchart</i>).....	13

3.2 Identifikasi Masalah.....	14
3.2.1 Studi Literatur	14
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	14
3.3.1 Mesin Gergaji Penelitian	14
3.3.2 Jangkan Sorong	15
3.3.3 Mesin Bubut <i>Bemato Series 44378</i>	15
3.3.4 Alat Potong / Pahat <i>Carbide</i>	16
3.3.5 Mikrometer	17
3.3.6 Material Baja ST-41.....	17
3.4 Menentukan Parameter	17
3.4.1 Parameter Pemesinan.....	18
3.5 Proses Pemesinan.....	18
3.5.1 Proses Pengerjaan Pada Mesin.....	19
3.5.2 Metode Pengambilan Data Sampel Uji	20
3.6 Pengambilan Data Uji Kebulatan.....	20
3.7 Pengujian dan Analisis Data.....	21
3.7.1 Pengumpulan Sampel Data	22
3.7.2 Pengumpulan Data	22
3.7.3 Pengelolahan dan Analisis Data	23
3.8 Kesimpulan dan Saran	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Hasil Pengujian	24
4.2 Proses Pengambilan Data Pengujian.....	24
4.3 Hasil Pengukuran Data	27
4.3.1 Analisis Data Hasil Pengujian Sampel Mesin Bubut 27	28
4.3.2 Analisis Data Hasil Pengujian Sampel Mesin Bubut 30	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.1 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar (<i>ISO</i>).....	8
Tabel 3. 1 Spesifikasi Mesin Bubut <i>Bemato Series 44378</i>	16
Tabel 3. 2 Spesifikasi <i>Insert Carbide</i>	17
Tabel 3. 3 Parameter Pemesinan	19
Tabel 3. 4 Pengumpulan Data Sampel Uji Mesin (<i>BU 27</i> dan <i>BU 30</i>).....	21
Tabel 3. 5 Hasil Pengukuran.....	23
Tabel 3. 6 Perhitungan hasil pengujian.....	24
Tabel 4.1 Data pengujian 1 mesin 27	27
Tabel 4. 1 Hasil data rata-rata ketidakbulatan pengujian 1 mesin 27	28
Tabel 4. 2 Hasil data pengujian 2 mesin 27	29
Tabel 4. 3 Hasil data pengujian 3 mesin 27	30
Tabel 4. 4 Hasil data pengujian 4 mesin 27	31
Tabel 4. 5 Hasil data pengujian 5 mesin 27	32
Tabel 4. 6 Hasil data pengujian 6 mesin 27	33
Tabel 4. 7 Hasil data pengujian 7 mesin 27	34
Tabel 4. 8 Hasil data pengujian 8 mesin 27	35
Tabel 4. 9 Hasil data pengujian 9 mesin 27	36
Tabel 4. 10 Hasil rata-rata P1-P9 mesin 27	37
Tabel 4. 11 Hasil data pengujian 1 mesin 30.....	38
Tabel 4. 12 Hasil data pengujian 2 mesin 30.....	39
Tabel 4. 13 Hasil data pengujian 3 mesin 30.....	40
Tabel 4. 14 Hasil data pengujian 4 mesin 30.....	41
Tabel 4. 15 Hasil data pengujian 5 mesin 30.....	42
Tabel 4. 16 Hasil data pengujian 6 mesin 30.....	43

Tabel 4. 17 Hasil data pengujian 7 mesin 30.....	44
Tabel 4. 18 Hasil data pengujian 8 mesin 30.....	45
Tabel 4. 19 Hasil data pengujian 9 mesin 30.....	46
Tabel 4. 20 Hasil rata-rata P1-P9 mesin 30	47



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sumbu utama koordinat X dan Y mesin bubut manual.....	4
Gambar 2. 2 Pahat <i>Carbide</i>	7
Gambar 2. 3 Sampel uji bahan ST-41	10
Gambar 2. 4 Alat ukur kebulatan dua sensor.....	11
Gambar 2. 5 Harga batas nominal s.d 500 mm.....	12
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	13
Gambar 3. 2 Mesin Gergaji Potong <i>DOALL Model C-916</i>	14
Gambar 3. 3 Jangka Sorong Kecermatan 0,02 mm.....	15
Gambar 3. 4 Mesin Bubut <i>Bemato Series 44378</i>	15
Gambar 3. 5 Spesifikasi Mesin Bubut <i>Bemato Series 44378</i>	16
Gambar 3. 6 Holder dan <i>Insert Carbide</i> /Alat Potong	16
Gambar 3. 7 Mikrometer Kecermatan 0,001	17
Gambar 3. 8 Sampel Uji Baja ST-41	17
Gambar 3. 9 Proses permesinan	19
Gambar 3. 10 Titik pengukuran Kebulatan	21
Gambar 4. 1 Sampel uji setelah melakukan proses mesin dan pemberian nomor..	25
Gambar 4. 2 Mikrometer dan sampel uji setelah dibuat derajat dan posisi	25
Gambar 4. 3 Proses pengukuran menggunakan mikrometer 0,001.....	27
Gambar 4. 4 Hasil sampel uji mesin 27	28
Gambar 4. 5 Hasil sampel uji mesin 30	28
Gambar 4. 6 Grafik polar pengujian 1 BU 27.....	38
Gambar 4. 7 Grafik polar pengujian 2 BU 27.....	38
Gambar 4. 8 Grafik polar pengujian 3 BU 27.....	38
Gambar 4. 9 Grafik polar pengujian 4 BU 27.....	39

Gambar 4. 10 Grafik polar pengujian 5 BU 27.....	39
Gambar 4. 11 Grafik polar pengujian 6 BU 27.....	39
Gambar 4. 12 Grafik polar pengujian 7 BU 27.....	40
Gambar 4. 13 Grafik polar pengujian 8 BU 27.....	40
Gambar 4. 14 Grafik polar pengujian 9 BU 27.....	40
Gambar 4. 15 Grafik polar pengujian 1 BU 30.....	51
Gambar 4. 16 Grafik polar pengujian 2 BU 30.....	51
Gambar 4. 17 Grafik polar pengujian 3 BU 30.....	51
Gambar 4. 18 Grafik polar pengujian 4 BU 30.....	52
Gambar 4. 19 Grafik polar pengujian 5 BU 30.....	52
Gambar 4. 20 Grafik polar pengujian 6 BU 30.....	52
Gambar 4. 21 Grafik polar pengujian 7 BU 30.....	53
Gambar 4. 22 Grafik polar pengujian 8 BU 30.....	53
Gambar 4. 23 Grafik polar pengujian 9 BU 30.....	53

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Hasil rata-rata P1 mesin 27	28
Grafik 4. 2 Hasil rata-rata P2 mesin 27	29
Grafik 4. 3 Hasil rata-rata P3 mesin 27	30
Grafik 4. 4 Hasil rata-rata P4 mesin 27	31
Grafik 4. 5 Hasil rata-rata P5 mesin 27	32
Grafik 4. 6 Hasil rata-rata P6 mesin 27	33
Grafik 4. 7 Hasil rata-rata P7 mesin 27	34
Grafik 4. 8 Hasil rata-rata P8 mesin 27	35
Grafik 4. 9 Hasil rata-rata P9 mesin 27	36
Grafik 4. 10 Hasil rata-rata P1-P9 mesin 27	37
Grafik 4. 11 Hasil rata-rata P1 mesin 30	41
Grafik 4. 12 Hasil rata-rata P2 mesin 30	42
Grafik 4. 13 Hasil rata-rata P3 mesin 30	43
Grafik 4. 14 Hasil rata-rata P4 mesin 30	44
Grafik 4. 15 Hasil rata-rata P5 mesin 30	45
Grafik 4. 16 Hasil rata-rata P6 mesin 30	46
Grafik 4. 17 Hasil rata-rata P7 mesin 30	47
Grafik 4. 18 Hasil rata-rata P8 mesin 30	48
Grafik 4. 19 Hasil rata-rata P9 mesin 30	49
Grafik 4. 20 Hasil rata-rata P1-P9 mesin 30	50

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	: Daftar Riwayat Hidup.....	59
LAMPIRAN 2	: Data Hasil Pengukuran Mesin 27.....	60
LAMPIRAN 3	: Grafik polar pengujian BU 27.....	61
LAMPIRAN 4	: Data Hasil Pengukuran Mesin 30.....	78
LAMPIRAN 5	: Grafik polar pengujian BU 30.....	79



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Seiring berjalannya waktu, industri manufaktur saat ini terus mengalami perkembangan. Berkembangnya dunia industri manufaktur ini menyebabkan keinginan memproduksi tentunya dengan kualitas yang baik. Proses pemesinan yang terjadi dalam proses produksi harus memenuhi persyaratan hasil produk, dan ketelitian, ketepatan, kualitas dan kuantitas produk merupakan isi utama dari proses pemesinan [4].

Sedangkan mesin perkakas yang sudah sangat lama digunakan akan mengalami penurunan performansi untuk menghasilkan kualitas barang dengan standar yang diinginkan atau toleransi tertentu, biasanya hal tersebut dapat terjadi karena usia pakai mesin sudah sangat tua, sehingga terjadi penurunan performansi mesin, seperti penggunaan Mesin Bubut *Bemato Series 44378* yang berada di Laboratorium Teknik Rekayasa Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah memasuki usia pakai selama kurang lebih 10 tahun, dengan harapan dapat memberikan hasil bubutan yang presisi dan akurat. Oleh karena itu, perlu dilakukan uji untuk menganalisis penyimpangan kebulatan produk yang dihasilkan oleh mesin bubut *Bemato Series 44378*.

Menurut [10]. Peningkatan hasil proses produksi harus diimbangi dengan kualitas peralatan produksi yang digunakan, mesin bubut, dan peralatan lainnya yang harus dalam kondisi layak pakai.

Salah satu penyimpangan yang disebabkan oleh kondisi pemotongan dari proses pemesinan, tentunya harus diketahui parameter pemotongan yaitu gerak makan (*Feeding*) dan putaran spindle yang digunakan untuk membubut bahan, karena dengan gerak makan dan putaran spindle yang tepat maka hasil dari pembubutan akan bagus dan Parameter pada proses pemesinan sangat berguna dalam menentukan hasil kebulatan dari suatu produk [11]. Dalam penelitian [5]

menunjukkan bahwa hasil analisis data kebulatan benda kerja dipengaruhi oleh parameter *feeding* dan *cutting*, sehingga dapat disimpulkan bahwa *dept of cut* dan *feeding* berpengaruh terhadap kebulatan benda kerja.

Bentuk, ketelitian ukuran, dan kebulatan benda kerja merupakan kualitas yang menunjukkan kualitas proses pembubutan. Penampang poros dengan dua tonjolan beraturan (*elips*) akan dapat diketahui ketidakbulatannya yaitu dengan mengukur diameter pada sisi jauh dan diameter pada sisi terdekat, seperti mengukur kebulatan suatu benda kerja yang dihasilkan dari proses bubut. Hal ini dapat dilakukan untuk menghitung nilai simpangan dari kebulatan. Salah satu cara untuk melakukannya adalah dengan menggunakan mikrometer [1].

Dari uraian latar belakang tersebut, penelitian tentang penyimpangan kebulatan mesin perkakas telah banyak dilakukan. Penelitian ini dilakukan pada mesin bubut *bemato series 44378* yang berada di Laboratorium Teknik Rekayasa Mesin Polman Babel. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini untuk mengetahui performansi pada mesin Bubut *Bemato series 44378* dengan melihat nilai kebulatan benda kerja yang dihasilkan, Uji kebulatan hasil pemotongan dan pengukuran dilakukan pada beberapa titik melingkar (derajat) dan posisi sejajar sumbu benda uji untuk mengetahui kemampuan mesin *bubut bemato series 44378* untuk membubut benda kerja, Hasil pengukuran akan menentukan nilai penyimpangan kebulatan pada mesin *bubut series 44378* yang berada di Laboratorium Teknik Rekayasa Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, maka rumusan masalahnya sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penyimpangan kebulatan mesin bubut terhadap kualitas produk yang dibubut?
2. Bagaimana cara mengukur dan menganalisis penyimpangan kebulatan produk?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui penyimpangan kebulatan produk hasil pembubutan dengan variasi parameter pada proses mesin bubut *Bemato series 44378*.
2. Untuk mengetahui kelayakan mesin bubut *Bemato series 44378* dalam memproses benda kerja.

1.4 Batasan Masalah

Kriteria berikut digunakan untuk mengidentifikasi masalah dalam memenuhi tujuan penelitian serta memudahkan pengumpulan data dan informasi yang diperlukan untuk penelitian ini:

1. Mesin perkakas yang dijadikan objek penelitian ini mesin bubut *Bemato series 44378 (BU 27 dan BU 30)*.
2. Benda kerja yang akan digunakan pada penelitian ini adalah baja St-41.
3. Dimensi Benda kerja pada penelitian ini adalah $\varnothing 30 \times 110$ mm.
4. Mata potong yang akan digunakan pada penelitian adalah *Insert Carbide Bubut WNMG080404-TSF T9225G*.
5. Pengujian kebulatan benda kerja menggunakan jangka sorong kecermatan 0,02 mm serta Mikrometer luar kecermatan 0,001 mm sebagai alat ukur.
6. Pengolahan data menggunakan *software Microsoft Excel* dan kalkulator sebagai alat bantu perhitungan.

BAB II

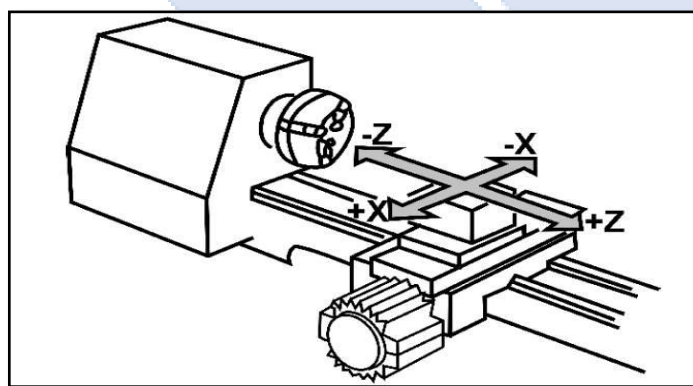
LANDASAN TEORI

2.1 Mesin Bubut

Mesin bubut beroperasi pada perputaran dan pencekaman material benda kerja pada *chuck*, kemudian pemotong atau pahat bergerak untuk memotong material hingga bentuknya memenuhi spesifikasi gambar kerja. dan cara kerjanya adalah benda kerja ikut berputar akibat gerakan tersebut, dan selanjutnya alat pemotong digunakan untuk memotong benda kerja, Bentuk dasar benda berputar disesuaikan dengan banyak bagian bangunan mesin digunakan dengan cara berputar [8].

2.1.1 Prinsip Kerja Mesin Bubut

Mesin bubut *turning* konvensional memiliki prinsip dasar dari gerakan, yaitu melintang dan memanjang dengan sistem koordinat yang terdiri dari sumbu X dan Z. dengan kata lain benda kerja dipasang pada cekam yang bergerak sedangkan alat potong diam di tempat. Pada gambar 2. 1 menunjukkan arah gerakan mesin bubut:



Gambar 2. 1 Sumbu utama koordinat X dan Y mesin bubut manual

1. Arah gerakan melintang tegak lurus terhadap sumbu putar ditunjukkan dengan sumbu X.
2. Arah gerakan memanjang terhadap sumbu putar ditunjukkan dengan sumbu Z.

2.2 Parameter Mesin Bubut

Menurut penelitian [6] tiga kriteria utama yang terlibat dalam pemesinan bubut: gerak umpan (*Feed*), kecepatan putaran mesin, dan kedalaman potong (*Depth Of Cut*). Gerakan memutar benda kerja disebut sebagai "gerakan pemotongan" (*Cutting Motion*), yang menunjukkan bahwa putaran primer dan kecepatan potong adalah tindakan yang digunakan untuk mengikis benda kerja dengan pahat. Gerakan maju yang teratur pada alat akan mengakibatkan tersayatnya benda kerja, gerakan ini disebut sebagai kecepatan pemakanan adapun parameter utama dalam proses pembubutan adalah:

2.2.1 Kecepatan Putaran Mesin (*Spindle Speed*)

Kecepatan putar *Spindle* biasanya dilambangkan dengan huruf *n* (*Speed*). Kecepatan putar ini juga berhubungan dengan sumbu utama pada mesin dan benda kerja yang sering dinotasikan dengan putaran per menit atau rpm (*Rotations Per Minute*). Pada proses pemesinan bubut kecepatan potong (*Cutting Speed*) lebih diutamakan. Secara sederhananya kecepatan potong merupakan hasil dari perkalian antara keliling benda kerja dengan kecepatan putar *spindle*. Adapun rumus menentukan kecepatan potong adalah sebagai berikut.

$$V_c \frac{\pi \times d \times n}{1000} \text{ (m/menit)} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana:

V_c = kecepatan potong (*m/menit*)

d = diameter BK (*mm*)

n = putaran *spindle* (*rpm*)

$\pi = 3,14$

2.2.2 Gerak Makan (*Feeding*)

Gerak makan merupakan jarak tempuh pahat yang dihitung setiap satu putaran kali putaran dari benda kerja sehingga nilai dari gerak makan adalah mm/putaran. Disimbolkan dengan huruf *F* (*Feed*), penentuan nilai gerak makan dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya kekuatan mesin, material benda kerja, material pahat, bentuk pahat dan yang paling utama adalah tingkat kehalusan

permukaan benda kerja yang diinginkan. Adapun rumus menentukan gerak makan (*Feeding*) adalah sebagai berikut.

$$V_f = f \times n \text{ (mm/menit)} \dots \dots \dots (2.2)$$

Dimana :

V_f = Kecepatan Pemakanan (*mm/menit*)

f = Gerak makan (*mm/putaran*)

n = Putaran *spindle* (*rpm*)

2.2.3 Kedalaman Potong (*Depth Of Cut*)

Kedalaman potong merupakan suatu nilai ketebalan dari suatu bagian benda kerja yang akan dilakukan proses penyayatan oleh mata potong. Jadi, kedalaman potong adalah besarnya nilai dari benda kerja yang akan dilakukan penyayatan. Nilai tersebut berupa kedalaman yang diberikan oleh alat potong kepada benda kerja pada proses pembubutan. Adapun rumus menentukan kedalaman potong adalah sebagai berikut.

$$a = d_o - d_m \text{ (mm)} \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana :

d_o = Diameter awal (*mm*)

d_m = Diameter akhir (*mm*)

2.3 Pahat *Carbide*

Alat potong *Carbide* yang lebih murah, yang sebagian besar dibuat menggunakan metode deposisi uap fisik (*PVD*) dan deposisi uap kimia (*CVD*), dipandang berpotensi menjadi pengganti sisipan keramik dan alat pemotong 9 (*CBN*). [3] Saat ini, pemotong *Carbide* telah menggantikan banyak pemotong tipe *HSS*. Jenis alat potong *Carbide* memiliki V_c tiga sampai lima kali lebih tinggi dari V_c alat potong jenis *HSS*. Alat potong jenis *Carbide* memiliki kekerasan yang tinggi dalam suhu yang berbeda, konduktivitas termal yang tinggi, modulus yang tinggi, dan tahan terhadap keausan, karena itu membuat alat potong *carbide* menjadi alat potong yang efisien dan berguna. *Carbide* atau biasa disebut

Cemented Carbide, diproduksi dengan proses metalurgi serbuk. Proses produksi *Cemented Carbide* adalah dengan sintering atau HIP (*Hot Isostatic Pressing*), yang menggabungkan partikel-partikel *Carbide* halus dengan bahan pengikat (*Binder*). Hasil pengujian penggunaan mata pahat *Carbide* menghasilkan serat permukaan yang lebih halus dan tingkat kekasaran yang lebih kecil secara visual dibandingkan mata pahat *HSS*. [7] *Carbida* pertama yang dikembangkan adalah *Carbida tungsten*, yang melibatkan pembuatan bubuk *Carbide tungsten* dengan pengikat logam yang sering menggunakan kobalt sebagai pengikat. Pengikat (*Kobalt*) memasuki fase leleh, sedangkan bubuk logam keras tetap dalam bentuk padat karena titik lelehnya yang lebih tinggi. Pengikat dengan demikian menyemen atau mengikat massa butiran *Carbide* untuk membentuk komposit matriks logam. Pisau *carbide* tersedia dalam ujung padat dan mata potong sisipan berlapis yang dibaut atau dikeraskan ke ujung badan alat/ujung tangkai pahat, pahat *carbide* dapat dilihat pada Gambar 2. 2.



Gambar 2. 2 Pahat *Carbide*

Carbide baja dan *Carbide* non-baja adalah dua kategori alat potong *Carbide*. *Carbide* baja harus lebih tahan panas dan tahan terhadap keausan kawah, sedangkan *Carbide* non-baja harus lebih tahan terhadap keausan abrasif. *Carbide* yang disemen baja digunakan untuk memotong bahan baja, sedangkan *Carbide* non-baja digunakan untuk memotong bahan non-baja, khususnya besi tuang dan logam non-besi. *Tungsten carbide* saja, dengan *kobalt* yang bertindak sebagai pengikat, membentuk karbida non-baja. *Carbide* baja dilengkapi dengan *Carbide*

titanium (*TiC*) dan tantalum (*TaC*) selain *Carbide tungsten* dan *kobalt*. *Carbide* yang berkelas baja dan non-baja dikategorikan ke dalam Kelas C. Kelas C1 sampai C4 dalam kategori karbida ini bukan karbida baja, sedangkan kelas C5 sampai C8 adalah *Carbide* baja.

Sementara itu, *International Organization for Standardization (ISO)* telah mengembangkan standar untuk mengklasifikasikan alat potong *Carbide* sesuai Tabel 2. 1.

Tabel 2. 1 Standar (*ISO*)

Kode <i>ISO</i>		Kode Warna
P	Biru	Untuk memotong material umum dan membentuk serpihan panjang seperti baja karbon dan baja paduan rendah.
M	Kuning	Untuk memotong logam besi seperti baja tahan karat, yang membentuk tatal panjang dan pendek.
K	Merah	Untuk memotong logam besi, logam non besi dan bahan non logam yang membentuk bilah pendek, seperti besi tuang, kuningan dan lain-lain.

2.4 Klasifikasi Baja ST-41

Menurut [12] penelitian ini membahas pengaruh pemilihan media pendingin (air belerang dan air radiator) terhadap sifat-sifat mekanik material Baja ST-41 pada suhu 800 °C, dengan ketebalan plat 8 mm. Baja ST-41 merupakan jenis baja karbon rendah yang memiliki kombinasi sifat mekanik yang diinginkan seperti kekerasan, keuletan, dan ketangguhan, sehingga sering digunakan dalam berbagai aplikasi mesin, perkapalan, alat perkakas, dan komponen otomotif yang ditujukan pada Gambar 2. 3. Berikut adalah beberapa contoh penelitian menggunakan bahan ST 41

1. Kekuatan Bending:

Media pendingin air radiator menunjukkan hasil yang lebih baik dalam uji kekuatan bending, dengan nilai rata-rata sebesar 66,94 MPa. Sementara itu, penggunaan air belerang menghasilkan nilai rata-rata sebesar 63,64 MPa. Hal ini menunjukkan bahwa air radiator mampu memberikan *quenching* yang lebih efektif dalam meningkatkan kekuatan bending baja ST-41 dibandingkan air belerang.

2. Kekerasan:

Kekerasan optimum juga terjadi pada baja ST-41 yang dipadamkan dengan air radiator, dengan nilai rata-rata kekerasan sebesar 44. Penggunaan air belerang cenderung memberikan kekerasan yang sedikit lebih rendah dibandingkan air radiator. Kekerasan yang tinggi biasanya berkorelasi dengan kekuatan dan ketangguhan yang baik, khususnya dalam aplikasi mekanis seperti yang diperlukan pada komponen mesin dan struktur baja.

3. Analisis Struktur Mikro:

Analisis struktur mikro menunjukkan bahwa penggunaan air radiator menghasilkan lebih banyak fasa perlite dibandingkan fasa ferrite. Perlite adalah fasa yang keras dan tangguh, yang berkontribusi pada peningkatan sifat mekanik baja ST-41 seperti kekerasan dan kekuatan. Dengan demikian, struktur mikro yang lebih banyak mengandung perlite cenderung memberikan sifat-sifat mekanik yang lebih unggul.

4. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa media pendingin air radiator lebih efektif dalam meningkatkan sifat-sifat mekanik seperti kekuatan bending dan kekerasan pada baja ST-41 setelah perlakuan panas *quenching* pada suhu 800 °C. Pemilihan media pendingin yang tepat dapat memainkan peran krusial dalam mengoptimalkan performa mekanis material, yang penting untuk aplikasi diberbagai industri seperti manufaktur, otomotif, dan perkapalan.



Gambar 2. 3 Bahan ST-41

2.5 Kebulatan Produk

Dalam penelitian [2] proses permesinan ada beberapa hal yang penting, karena hal ini yang sangat mempengaruhi kebulatan pada produk. Mesin bubut rentan mengalami penyimpangan geometris yang dapat berdampak pada akurasi dimensi benda kerja, Hal ini mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan.

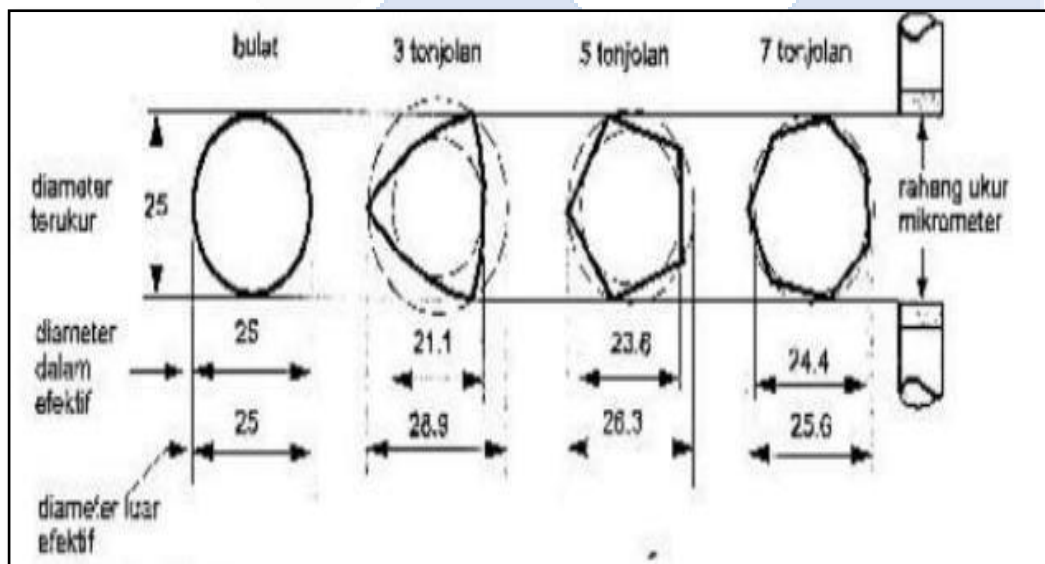
Putaran mesin, kecepatan pemakanan, dan kedalaman pemakanan adalah parameter kunci yang mempengaruhi laju pengerjaan material dalam proses bubut, Pengaturan yang tepat dari parameter-parameter ini sangat penting dan dapat diatur langsung oleh operator untuk mencapai hasil yang optimal. Kebulatan adalah salah satu karakteristik kualitas dalam pemesinan. kebulatan ini penting untuk mengevaluasi akurasi hasil proses permesinan.

Kebulatan yang hampir sempurna dari hasil pembubutan menunjukkan kualitas pemesinan yang baik. Variasi dalam kebulatan dapat terjadi akibat kondisi pemotongan selama proses pembubutan, oleh karena itu perlu persiapan yang tepat dalam mengatur parameter pemotongan seperti pemakanan dan kecepatan putaran mesin, Posisi yang tepat dari benda kerja terhadap *tailstock* juga mempengaruhi kebulatan yang dihasilkan, Pemeliharaan posisi yang tepat sangat penting untuk mencapai hasil yang presisi.

Seperti penelitian yang dilakukan oleh [13] menunjukkan bahwa ada variasi dalam hasil pembubutan antara mesin bubut yang berbeda. Hal ini mencerminkan pentingnya memahami karakteristik mesin dan parameter-proses yang digunakan untuk mencapai toleransi dan keakuratan yang diinginkan dengan memahami dan mengontrol parameter-proses dengan tepat, serta memperhatikan faktor-faktor seperti penyebab terjadinya penyimpangan kebulatan, agar dapat meningkatkan kualitas dan akurasi produk yang dihasilkan dalam proses pembubutan.

2.6 Pengukuran Kebulatan

Nilai kebulatan dapat dihitung dengan berbagai alat ukur, dan sensor alat ukur ini terbagi menjadi beberapa jenis seperti mikrometer yang memiliki dua sensor yang berjarak 180 derajat satu sama lain. Salah satu cara untuk melakukannya adalah dengan mengukur diameter sisi terdekat dan terjauh suatu poros dan kemudian mengukur ketidakbulatan penampangnya. namun jika ada dua tonjolan beraturan atau elips, ketidakbulatan penampang poros hanya dapat diukur dengan mikrometer. Pengukuran kebulatan poros menggunakan alat ukur dua sensor, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. 4 [9] menunjukkan bahwa mikrometer tidak berguna untuk poros dengan jumlah tonjolan tidak beraturan yang berbeda.



Gambar 2. 4 Alat Ukur kebulatan dua sensor

2.7 Toleransi Standar

Untuk menghitung nilai toleransi, ada 16 kelas toleransi—juga dikenal sebagai toleransi standar—ditetapkan dalam standar yang dibuat oleh ISO pada (Rochim Taufiq). Teknologi Informasi yang digunakan mewakili toleransi standar IT 01–16 untuk benda kerja dengan diameter hingga 500 mm. Dalam penelitian ini, benda kerja berdiameter 30 mm digunakan, yang menempatkannya dalam kisaran >18–30. Seluruh toleransi standar untuk benda berdiameter hingga 500 mm digambarkan pada Gambar 2. 5 [14].

Diameter (mm):	Angka Kualitas (IT; International Tolerance); Toleransi yang dimaksud dalam μm .																	
	01	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
≤ 3	0,3	0,5	0,8	1,2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	100	140	250	400	600
$> 3-6$	0,4	0,6	1	1,5	2,5	4	5	8	12	18	30	48	75	120	180	300	480	750
$> 6-10$	0,4	0,6	1	1,5	2,5	4	6	9	15	22	36	58	90	150	220	360	580	900
$> 10-18$	0,5	0,8	1,2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	180	270	430	700	1100
$> 18-30$	0,6	1	1,5	2,5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	210	330	520	840	1300
$> 30-50$	0,6	1	1,5	2,5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	250	390	620	1000	1600
$> 50-80$	0,8	1,2	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190	300	460	740	1200	1900
$> 80-120$	1	1,5	2,5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	350	540	870	1400	2200
$> 120-180$	1,2	2	3,5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	400	630	1000	1600	2500
$> 180-250$	2	3	4,5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	460	720	1150	1850	2900
$> 250-315$	2,5	4	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	520	810	1300	2100	3200
$> 315-400$	3	5	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	570	890	1400	2300	2600
$> 400-500$	4	6	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	630	970	1550	2500	4000

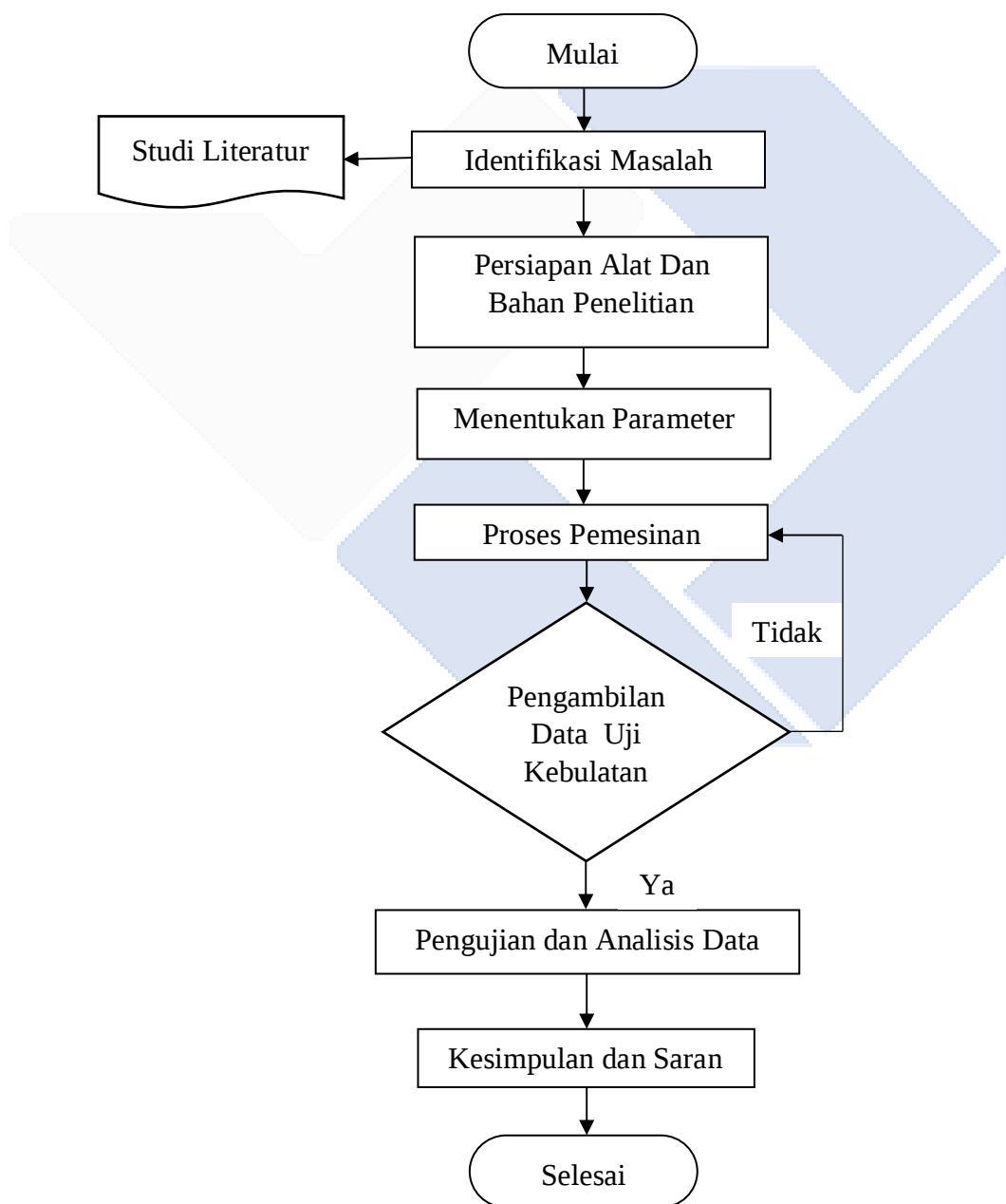
Gambar 2. 5 Harga batas nominal s.d 500 mm

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian (*Flowchart*)

Tahapan-tahapan dalam penelitian ini digambarkan dalam bentuk *flowchart* pada Gambar 3. 1.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Identifikasi Masalah

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui permasalahan atau terjadi penurunan performansi pada mesin Bubut *Bemato Series 44378*. Oleh karena itu, proses identifikasi masalah merupakan hal yang perlu dilakukan pada awal proses penelitian guna menentukan masalah yang perlu diteliti dengan cara mengidentifikasi sampel penelitian yang akan dilakukan.

3.2.1 Studi Literatur

Proses yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah mengumpulkan beberapa data yang berkaitan dengan analisis yang akan diuji, untuk mengetahui Identifikasi masalah dengan cara mencari informasi data terkait dari penelitian sebelumnya, jurnal, buku, referensi lainnya, serta survei terkait masalah yang akan diteliti. Tujuan dari studi literatur dan observasi mesin adalah untuk memahami beberapa kondisi dan permasalahan yang akan dihadapi, serta untuk melakukan tahapan selanjutnya.

3.3 Persiapan Alat dan Bahan Penelitian

Sebelum melakukan tahapan penelitian maka dilakukan persiapan terhadap benda uji, mesin bubut, pahat, alat ukur dan alat-alat lainnya yang akan digunakan sebagai berikut:

3.3.1 Mesin Gergaji Potong

Pada penelitian ini Mesin Gergaji Potong yang digunakan adalah *DOALL Model C-916* untuk digunakan sebagai alat potong benda kerja menjadi sampel uji dapat dilihat pada Gambar 3. 2.



Gambar 3. 2 Mesin Gergaji Potong *DOALL Model C-916*

3.3.2 Jangka Sorong

Digunakan untuk mengukur dimensi benda uji pada proses pemesinan bubut agar memudahkan dalam pengambilan sampel dan analisis ditunjukkan pada Gambar 3. 3.



Gambar 3. 3 Jangka Sorong Kecermatan 0,02 mm

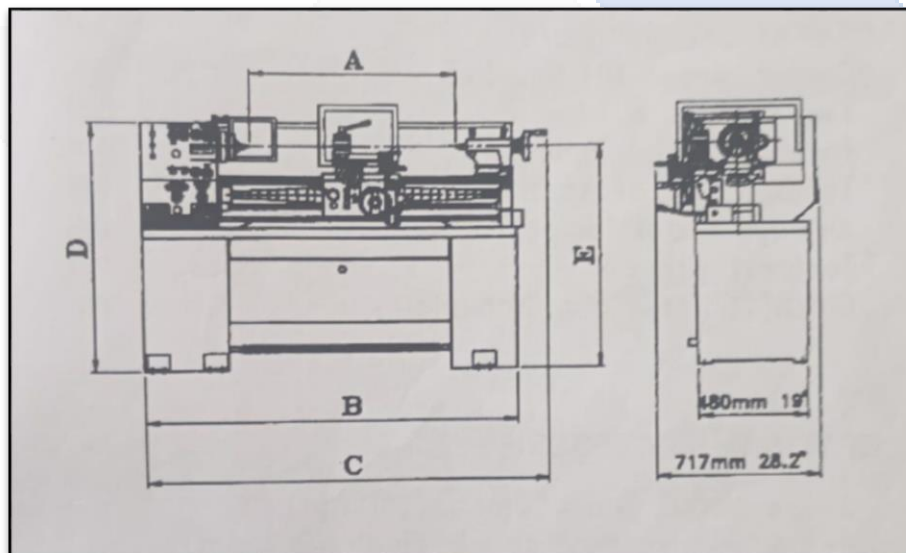
3.3.3 Mesin bubut *Bemato Series 44378*

Mesin Bubut *Bemato series 44378 (BU 27 dan BU 30)* yang digunakan sebagai objek penelitian ini, yang berada di Laboratorium Teknik Rekayasa Mesin Polman Babel dapat dilihat pada Gambar 3. 4.



Gambar 3. 4 Mesin Bubut *BEMATO Series 44378*

Spesifikasi mesin bubut bemato *series 44378* dapat dilihat pada Gambar 3. 5 dan Tabel 3. 1.



Gambar 3. 5 Spesifikasi Mesin Bubut *Bemato Series 44378*

Tabel 3. 1 Spesifikasi Mesin Bubut *Bemato Series 44378*

SIZE TYPE	A	B	C	D	E
1224BV	610 mm 24in	1335 mm 52-1/2 in	1480 mm 58-1/4 in	1150 mm 45-1/4 in	1043 mm 41 in

3.3.4 Alat Potong

Alat potong yang digunakan dalam penelitian ini adalah pahat *Insert Carbide WNMG080404-TSF T9225G*, Alat potong ini digunakan selama pembubutan dan setiap proses pembubutan menggunakan satu sisi dari *Insert Carbide* ditunjukan pada Gambar 3. 6.



Gambar 3. 6 Holder dan Insert Carbide/Alat Potong

Tabel 3. 2 Spesifikasi *Insert Carbide*

Merk	Deskar
Pahat	Insert Carbide
Type	WNMG080404-MA
VC	80-180m/min

3.3.5 Alat Ukur

Pada penelitian ini menggunakan alat ukur mikrometer luar dengan kecermatan 0,001 mm, untuk menentukan nilai kebulatan sampel uji. Alat ukur mikrometer luar kecermatan 0,001 mm adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur suatu ukuran dimensi dengan kecermatan yang tinggi ditunjukan pada Gambar 3. 7.



Gambar 3. 7 Mikrometer luar kecermatan 0,001 mm

3.3.6 Material Baja ST-41

Pada penelitian ini bahan uji yang digunakan adalah baja ST 41, dengan dimensi diameter Ø30 mm dan panjang 110 mm. Bentuk dan dimensi material uji di tunjukan pada gambar 3. 8.



Gambar 3. 8 Sampel Uji Baja ST-41

3.4 Menentukan Parameter

Pada tahap ini, dimana menentukan parameter-parameter apa saja yang akan digunakan sebagai faktor dalam penelitian yang akan dilakukan. Pada penilitian ini menggunakan 3 parameter pemesinan yaitu: putaran *spindle*, gerak pemakanan, dan dalam pemakanan.

1. Kecepatan *spindle* ditentukan oleh nilai *vc* dari jenis mata potong yang akan digunakan bisa di lihat pada Tabel 3. 2, lalu *diconvert* ke dalam rumus *rpm*.

Berdasarkan tabel spesifikasi mata potong, nilai v_c berkisar pada 80-180m/menit. Maka level yang diambil adalah 850, 900 dan 950 *rpm*.

2. Untuk level gerak makan diambil nilai yang tetap yaitu 0,080 mm/rev.
3. Kedalaman pemakanan mempertimbangkan kemampuan mesin yang menjadi objek penelitian, yaitu 2 mm, 1 mm dan 1,5 mm.

3.4.1 Parameter Pemesinan

Setelah mendapatkan parameter yang digunakan dalam proses pemesinan, maka ditetapkan pengaturan mesin dari beberapa parameter dapat dilihat pada Tabel 3. 3.

Tabel 3. 3 Parameter Pemesinan

Faktor	Level			Satuan
	I	II	III	
<i>Spindle speed</i>	850	900	950	<i>rpm</i>
<i>Feeding</i>	0,080	0,080	0,080	<i>mm/rev</i>
<i>Depth of cut</i>	1	1	1	<i>mm</i>
	1,5	1,5	1,5	
	2	2	2	

3.5 Persiapan Pengambilan Data

Langkah-langkah pembubutan *Baja ST-41* menggunakan Mesin Bubut *BEMATO series 443378* dengan variabel parameter yang ditentukan sebagai berikut:

1. Menyiapkan peralatan pendukung yang diperlukan untuk memasang spesimen uji. Alat bantu tersebut terdiri dari, *chuck bor*, kunci *chuck*, kunci *toolpost*, palu, *stemping*, spidol.
2. Uji pada penelitian ini dengan melakukan tiga kali proses, 1 kali proses pemesinan dan dilakukan 2 kali replikasi, menggunakan metode experimental dengan total 54 benda uji, berbahan baja ST-41 dengan

dimensi yang telah ditentukan ($\varnothing 30 \times 110$ mm). Karena benda uji yang dipotong panjangnya 110 mm, maka panjang pembubutan masing-masing benda uji adalah sejauh 80 mm dengan pencekaman sepanjang 20 mm.

3. Menggunakan pahat *insert carbide WNMG080404-MA* untuk alat potong yang akan digunakan pada proses pembubutan pada penelitian ini.

3.5.1 Proses Pengambilan Data

1. Tempatkan benda uji di dalam *chuck* terlebih dahulu dan pastikan benda uji terpasang erat pada *chuck*.
2. Melakukan *facing* dan pengeboran menggunakan *centerdrill* karena proses pencengkaman pada penelitian ini *chuck to center*.
3. Melakukan pemakanan dengan parameter yang telah ditentukan, dapat dilihat pada Tabel 3. 2.
4. Lakukan proses pembubutan yang sama pada 54 sampel uji dapat dilihat pada Gambar 3. 9 dengan $\varnothing 30$ mm dan panjang 80 mm.
5. Berikan tanda nomor pada sampel uji yang telah diproses pembubutan.



Gambar 3. 9 Proses permesinan

3.5.2 Metode Pengambilan Data Sampel Uji

Pada penelitian ini dilakukan tiga kali tahapan proses, 1 kali proses permesinan pada 9 benda uji dan 2 kali replikasi dengan total 54 benda uji untuk mesin (BU 27 dan BU 30), metode pengumpulan data sampel uji dapat dilihat pada Tabel 3. 4.

Tabel 3. 4 Pengumpulan Data Sampel Uji Mesin (BU 27 dan BU 30)

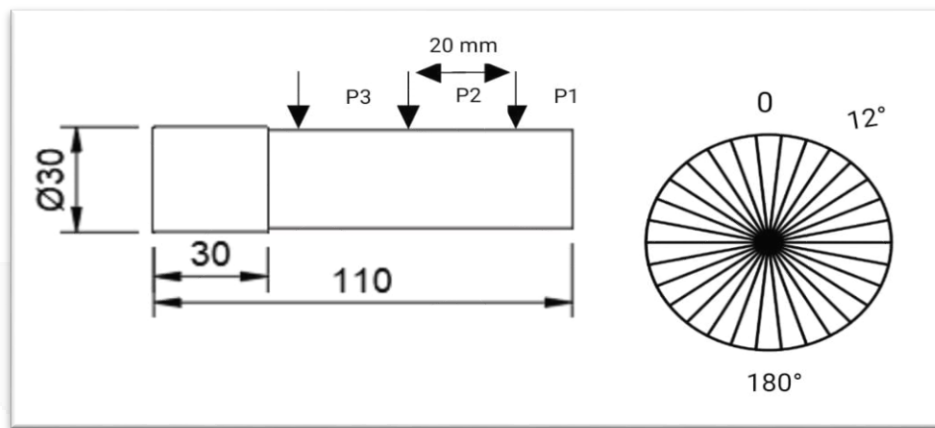
No	<i>Spindle speed (rpm)</i>	<i>Feeding (mm/rev)</i>	<i>Depth of cut (mm)</i>	Hasil pengukuran		
				1	2	3
1	850	0,080	2			
2	900	0,080	2			
3	950	0,080	2			
4	850	0,080	1,5			
5	900	0,080	1,5			
6	950	0,080	1,5			
7	850	0,080	1			
8	900	0,080	1			
9	950	0,080	1			

3.6 Pengambilan Data Uji Kebulatan

Tujuan dari penelitian berupaya mengoptimalkan parameter kebulatan adalah untuk menemukan nilai ideal parameter dengan tetap berada dalam batas toleransi yang telah ditentukan. Agar operator mesin bubut *Bemato Series 44378* dapat memperoleh kebulatan terbaik sesuai dengan kebutuhan khusus komponen yang diproduksinya, diperlukan instruksi yang jelas. Untuk menjamin kualitas terbaik produk, pengukuran kebulatan merupakan langkah penting dalam proses produksi. Selain menjaga performansi mesin bubut dan akurasi komponen, hal ini juga membantu mencegah potensi masalah geometri. Langkah-langkah untuk mendapatkan nilai data kebulatan adalah sebagai berikut.

1. Pengujian kebulatan dilakukan pada meja perata - Siapkan alat-alat yang diperlukan untuk uji kebulatan yaitu mikrometer luar kecermatan 0,001 mm.
2. Siapkan alat bantu yang akan digunakan dalam pembuatan titik dan posisi sudut pada spesimen uji. Alat bantu tersebut diantaranya lem, spidol, mistar, dan gambar titik pengukuran yang telah di buat dengan ukuran sudut 12 drerajat di benda kerja.

3. Posisikan benda uji yang dihasilkan mesin bubut *Bemato Series 44378* ke atas blok V dapat di lihat pada Gambar 4. 3.
4. Menentukan titik pengukuran kebulatan benda uji, dengan 3 posisi pengukuran dengan jarak 20 mm satu sama lain, dengan 30 titik pengukuran dengan jarak sudut 12 derajat.
5. Mengukur kebulatan menggunakan mikrometer luar kecermatan 0,001 mm, dengan bagian titik yang telah ditentukan dapat dilihat pada gambar 3. 10.



Gambar 3. 10 Titik pengukuran Kebulatan

Pengukuran data pengujian dilakukan pada 3 posisi dengan jarak satu posisi dengan yang lainnya adalah 20 mm. Pada posisi-posisi yang telah ditetapkan akan dilihat nilai ketidakbulatannya setiap 12 derajat.

3.7 Pengujian dan Analisis Data

Tahapan ini merupakan langkah dalam proses penelitian untuk mengumpulkan atau memproses, menghitung, dan menyajikan data yang relevan. Berikut adalah beberapa langkah yang digunakan dalam proses pengumpulan data dapat dilihat pada Tabel 3. 5 berikut.

Tabel 3. 5 Hasil Pengukuran

Mesin									
Titik ukur (12 derajat)	Parameter								
	<i>Spindle speed,rpm</i>			<i>Feeding, mm/rev</i>			<i>Depth Of Cut,mm</i>		
	P.....			P.....-R1			P.....-R2		
No	Posisi			Posisi			Posisi		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									

3.7.1 Pengumpulan Sampel Data

Pengumpulan sampel data kebulatan benda kerja didapatkan dari hasil proses pembubutan sebelumnya, pengumpulan sampel uji dapat dilihat pada Tabel 3. 3 kemudian memastikan data ini terdokumentasi dengan baik dan sesuai dengan format yang diperlukan untuk analisis, pengumpulan data sampel dapat dilihat pada Tabel 3. 4.

3.7.2 Pengambilan Data

Untuk mengukur nilai kebulatan benda kerja dengan akurasi yang diperlukan, pengambilan data menggunakan alat mikrometer luar kecermatan 0,001 mm, selanjutnya data yang terkumpul perlu diolah untuk mempersiapkannya untuk analisis lebih lanjut,Ini bisa termasuk pengurutan, pembersihan data outlier jika diperlukan sesuai dengan format yang diinginkan.

3.7.3 Pengolahan dan Analisis Data

Setelah melalui proses pengukuran menggunakan mikrometer kecermatan 0,001 mm, data tersebut dapat dimasukkan ke dalam *Microsoft Excel* untuk perhitungan lebih lanjut, untuk menghitung nilai rata-rata kebulatan. Dapat dilihat pada Tabel 3. 6 berikut.

Tabel 3. 6 Perhitungan hasil pengujian

Mesin									
Titik ukur (12 derajat)	Parameter								
	<i>Spindle speed</i>,rpm			<i>Feeding</i>, mm/rev			<i>Depth of cut</i> mm		
	P.....			P -R1			P.....-R2		
	Posisi			Posisi			Posisi		
No	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Diameter rata-rata									
Diameter MAX									
Diameter MIN									
Perbandingan hasil max/min									
Ketidakbulatan									
rata-rata									
rata-rata P1									

1. Hasil analisis data disajikan dalam bentuk tabel dan grafik sesuai dengan kebutuhan penelitian ini untuk menunjukkan nilai ketidakbulatan, sementara grafik garis dapat menunjukkan perubahan nilai kebulatan dari posisi ke posisi lainnya atau dari satu percobaan ke percobaan lainnya.
2. Setelah data disajikan penting untuk memberikan interpretasi yang memadai terhadap hasil analisis, Apakah nilai kebulatan benda kerja berada dalam batas toleransi yang ditetapkan.

3.8 Kesimpulan dan Saran

Pada bagian ini Penelitian telah mencapai kesimpulannya, kesimpulan pada penelitian ini didapatkan dari hasil data penelitian yang merupakan jawaban dari tujuan yang telah ditetapkan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian

Seperti yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, data dari penelitian merupakan hasil proses pemesinan dari mesin Bubut *Bemato Series 44378 (BU 27 dan BU 30)* dengan variasi parameter yang telah ditentukan. Adapun parameter tersebut adalah kecepatan putaran mesin yaitu: 850-950 rpm, *Depth of cut* : 1 mm, 1,5 mm dan 2 mm dengan *Feeding* tetap : 0,080 mm/put, dan menggunakan *chuck to senter* tetap yang dilakukan setiap penyayatan pada sampel uji, dengan diameter Ø 30 dan panjang 110 mm. Setelah melalui tahapan proses pemesinan dilakukan pengujian kebulatan terhadap sampel uji. Pengukuran data pengujian dilakukan pada 3 posisi dengan jarak satu posisi dengan yang lainnya adalah 20 mm, dapat dilihat pada Gambar 3. 10, Pada posisi-posisi yang telah ditetapkan akan dilihat nilai ketidakbulatannya setiap 12 derajat. Selanjutnya, dilakukan Pengolahan data menggunakan *software Microsoft Excel* dan kalkulator sebagai alat bantu perhitungan untuk mendukung hasil data penelitian yang dilakukan.

4.2 Proses pengambilan Data Pengujian

Proses pengambilan data kebulatan dilakukan untuk mengetahui suatu nilai ketidakbulatan yang terdapat pada sampel uji. Sebelum melakukan pengukuran tersebut, terdapat beberapa langkah yang perlu dilakukan yaitu menentukan posisi dan titik yang akan dilakukan pengukuran dapat dilihat pada Tabel 3. 9, setelah melakukan proses pembubutan terhadap 27 sampel uji pada masing-masing mesin (*BU27 dan BU30*) dengan total 54 sampel uji dapat dilihat pada gambar 4. 2. Dan dilakukan pemberian nomor menggunakan stamping sebagai tanda sebelum melakukan pengukuran nilai kebulatan.



Gambar 4. 1 Sampel uji setelah melakukan proses mesin dan pemberian nomor

Setelah proses pemesian dan pemberian nomor selesai, tanda diberikan pada posisi dan derajat di mana pengukuran kebulatan akan dilakukan, dimana proses membuat gambar titik derajat dilakukan dalam hal ini setiap 12 derajat dengan media bantu aplikasi fusion setelah desain gambar dibuat, potong dan ditempel di depan sampel uji dengan lem. Proses selanjutnya adalah menandai posisi yang akan digunakan untuk mengukur kebulatan dengan alat bantu spidol dan mistar, pada 3 posisi pengukuran, dengan jarak masing-masing 20 mm, yang ditunjukkan pada Gambar 4. 2.



Gambar 4. 2 Mikrometer kecermatan 0,001 dan sampel uji setelah ditandai derajat

Setelah proses ini dilakukan terhadap 54 sampel uji, pengukuran kebulatan dilakukan terhadap seluruh sampel uji untuk mengetahui nilai ketidakbulatan sampel uji dengan menggunakan alat ukur mikrometer kecermatan 0,001 mm dan pengukuran dilakukan di atas *V-block*, pengukuran dilakukan pada setiap titik dan posisi yang telah diberikan pada seluruh sampel uji. Untuk mengukur nilai kebulatan benda kerja dengan akurasi yang diperlukan, pengambilan data menggunakan alat ukur mikrometer luar kecermatan 0,001 mm, dapat dilihat pada Gambar 4. 3, Gambar 4. 4 dan Gambar 4. 5.



Gambar 4. 3 Proses pengukuran menggunakan mikrometer kecermatan luar 0,001 mm



Gambar 4. 4 Hasil sampel uji mesin 27



Gambar 4. 5 Hasil sampel uji mesin 30

Setelah melalui proses pengukuran sampel uji mesin 27 dan sampel uji mesin 30. Meskipun kedua mesin mengalami penurunan performansi saat di uji pada masing-masing mesin, hasil BK mesin 30 lebih baik dari BK mesin 27.

4.3 Hasil Pengukuran Data

Untuk mengukur nilai kebulatan benda kerja dengan akurasi yang diperlukan, pengambilan data menggunakan alat mikrometer luar kecermatan 0,001 mm, setelah melakukan pengukuran nilai kebulatan, selanjutnya data yang terkumpul perlu diolah untuk mempersiapkannya untuk analisis, Tabel data pengukuran ditunjukkan pada Tabel 4. 1.

Tabel 4. 1 Data pengukuran P1 mesin 27

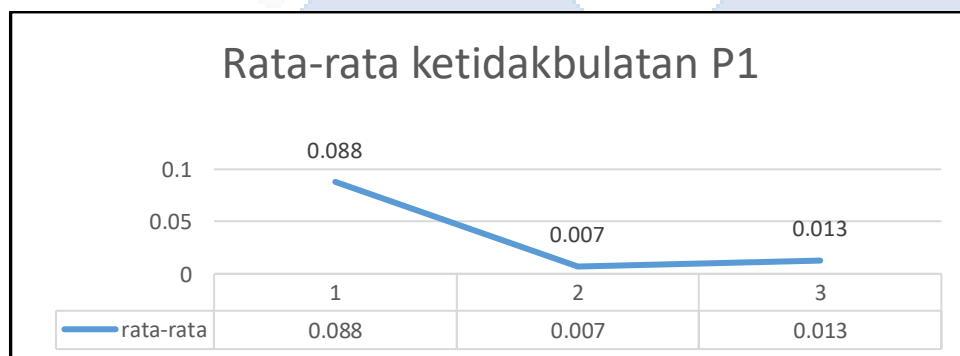
Titik ukur (12 derajat)	Parameter											
	<i>Spindle speed 850 rpm</i>				<i>Feeding 0,080 mm/rev</i>				<i>Depth of cut 2 mm</i>			
	P1				P1-R1				P1-R2			
	Posisi				Posisi				Posisi			
No	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
1	27,240	27,262	27,247	27,250	28,523	28,573	28,751	28,616	28,228	28,271	28,275	28,258
2	27,252	27,271	27,239	27,254	28,520	28,571	28,748	28,613	28,221	28,216	28,274	28,237
3	27,304	27,304	27,394	27,334	28,521	28,575	28,749	28,615	28,224	28,215	28,271	28,237
4	27,415	27,318	27,318	27,350	28,531	28,569	28,755	28,618	28,221	28,209	28,273	28,234
5	27,280	27,251	27,230	27,254	28,531	28,567	28,748	28,615	28,231	28,215	28,276	28,241
6	27,225	27,301	27,425	27,317	28,529	28,571	28,752	28,617	28,225	28,213	28,276	28,238
7	27,214	27,355	27,355	27,308	28,532	28,574	28,749	28,618	28,224	28,214	28,274	28,237
8	27,351	27,282	27,301	27,311	28,541	28,578	28,751	28,623	28,225	28,215	28,273	28,238
9	27,292	27,348	27,415	27,352	28,535	28,569	28,755	28,620	28,222	28,213	28,271	28,235
10	27,345	27,231	27,245	27,274	28,529	28,565	28,745	28,613	28,221	28,214	28,276	28,237
11	27,401	27,294	27,264	27,320	28,528	28,571	28,754	28,618	28,223	28,213	28,277	28,238
12	27,341	27,224	27,291	27,285	28,528	28,574	28,756	28,619	28,226	28,215	28,271	28,237
13	27,242	27,308	27,315	27,288	28,532	28,569	28,752	28,618	28,225	28,211	28,272	28,236
14	27,400	27,309	27,405	27,371	28,535	28,567	28,747	28,616	28,224	28,212	28,273	28,236
15	27,392	27,300	27,428	27,373	28,539	28,572	28,748	28,620	28,223	28,212	28,271	28,235
16	27,240	27,262	27,247	27,250	28,523	28,573	28,751	28,616	28,228	28,271	28,275	28,258
17	27,252	27,271	27,239	27,254	28,520	28,571	28,748	28,613	28,221	28,216	28,274	28,237
18	27,304	27,304	27,394	27,334	28,521	28,575	28,749	28,615	28,224	28,215	28,271	28,237
19	27,415	27,318	27,318	27,350	28,531	28,569	28,755	28,618	28,221	28,209	28,273	28,234
20	27,280	27,251	27,230	27,254	28,531	28,567	28,748	28,615	28,231	28,215	28,276	28,241
21	27,225	27,301	27,425	27,317	28,529	28,571	28,752	28,617	28,225	28,213	28,276	28,238
22	27,214	27,355	27,355	27,308	28,532	28,574	28,749	28,618	28,224	28,214	28,274	28,237
23	27,351	27,282	27,301	27,311	28,541	28,578	28,751	28,623	28,225	28,215	28,273	28,238
24	27,292	27,348	27,415	27,352	28,535	28,569	28,755	28,620	28,222	28,213	28,271	28,235
25	27,345	27,231	27,245	27,274	28,529	28,565	28,745	28,613	28,221	28,214	28,276	28,237
26	27,401	27,294	27,264	27,320	28,528	28,571	28,754	28,618	28,223	28,213	28,277	28,238
27	27,341	27,224	27,291	27,285	28,528	28,574	28,756	28,619	28,226	28,215	28,271	28,237
28	27,242	27,308	27,315	27,288	28,532	28,569	28,752	28,618	28,225	28,211	28,272	28,236
29	27,400	27,309	27,405	27,371	28,535	28,567	28,747	28,616	28,224	28,212	28,273	28,236
30	27,392	27,300	27,428	27,373	28,539	28,572	28,748	28,620	28,223	28,212	28,271	28,235

4.3.1 Analisis Data Hasil Pengujian Sampel mesin Bubut 27

Berdasarkan data hasil pengukuran kebulatan menggunakan alat ukur mikrometer luar kecermatan 0,001 mm pada sampel uji ST-41 dari hasil pembubutan pada proses permesinan akhir maka didapatkan data sebagai berikut mesin BU 27 dan BU 30 dapat dilihat pada Tabel 4. 2.

Tabel 4. 2 Hasil data rata-rata ketidakbulatan pengujian 1 mesin 27

Mesin 27									
Titik ukur (12 derajat)	Parameter								
	Spindle speed 850 rpm			Feeding 0,080 mm/rev			Depth of cut 2 mm		
	P1			P1-R1			P1-R2		
	Posisi			Posisi			Posisi		
No	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Diameter rata-rata	27,313	27,291	27,325	28,530	28,571	28,751	28,224	28,217	28,274
Diameter MAX	27,415	27,355	27,428	28,541	28,578	28,756	28,231	28,271	28,277
Diameter MIN	27,214	27,224	27,230	28,520	28,565	28,745	28,221	28,209	28,271
Perbandingan hasil max/min	0,201	0,131	0,198	0,021	0,013	0,011	0,010	0,062	0,006
Ketidakbulatan	0,101	0,066	0,099	0,011	0,006	0,005	0,005	0,031	0,003
rata-rata	0,088			0,007			0,013		
rata-rata P1	0,036								

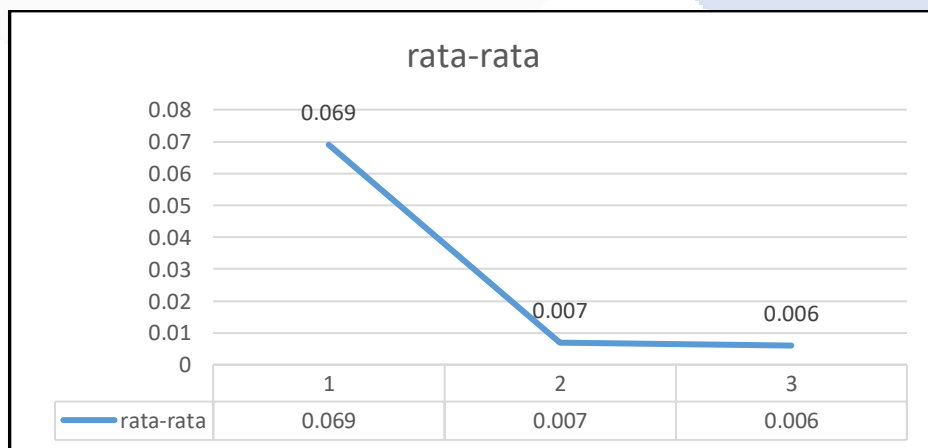


Grafik 4. 21 Hasil rata-rata P1 mesin 27

Berdasarkan hasil pengukuran rata-rata P1 dapat disimpulkan bahwa diketahui nilai ketidakbulatan tertinggi pada P1 adalah 0,088 mm dan rata-rata terendah adalah P1-R2 0,013 mm.

Tabel 4. 3 Hasil data pengujian 2 mesin 27

Mesin 27									
Titik ukur (12 derajat)	Parameter								
	Spindle speed 900 rpm			Feeding 0,080 mm/rev			Depth of cut 2 mm		
	P2			P2-R1			P2-R2		
	Posisi			Posisi			Posisi		
No	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Diameter rata-rata	27,402	27,518	28,191	28,537	28,558	28,557	26,872	26,910	26,910
Diameter MAX	27,460	27,561	28,264	28,542	28,565	28,564	26,876	26,915	26,915
Diameter MIN	27,310	27,450	28,113	28,530	28,551	28,551	26,868	26,900	26,903
Perbandingan hasil max/min	0,150	0,111	0,151	0,012	0,014	0,013	0,008	0,015	0,012
ketidakbulatan	0,075	0,056	0,075	0,006	0,007	0,007	0,004	0,008	0,006
rata-rata	0,069			0,007			0,006		
rata-rata P2	0,027								

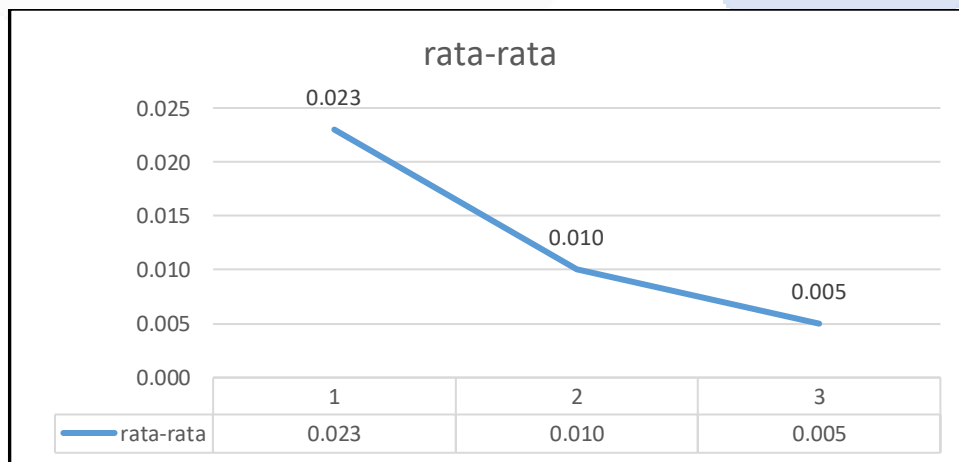


Grafik 4. 2 Hasil rata-rata P2 mesin 27

Berdasarkan hasil pengukuran rata-rata P2 dapat disimpulkan bahwa diketahui nilai ketidakbulatan tertinggi pada P2 adalah 0,069 mm dan rata-rata terendah adalah P2-R2 0,006 mm.

Tabel 4. 4 Hasil data pengujian 3 mesin 27

Mesin 27									
Titik ukur (12 derajat)	Parameter								
	Spindle speed 950 rpm			Feeding 0,080 mm/rev			Depth of cut 2 mm		
	P3			P3-R1			P3-R2		
	Posisi			Posisi			Posisi		
No	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Diameter rata-rata	27,913	27,623	27,641	26,712	26,648	26,658	27,311	27,292	27,284
Diameter MAX	27,940	27,655	27,669	26,740	26,653	26,662	27,316	27,295	27,289
Diameter MIN	27,901	27,601	27,622	26,701	26,641	26,651	27,303	27,288	27,281
perbandingan hasil max/min	0,039	0,054	0,047	0,039	0,012	0,011	0,013	0,007	0,008
ketidakbulatan	0,020	0,027	0,024	0,019	0,006	0,005	0,006	0,004	0,004
rata-rata	0,023			0,010			0,005		
rata-rata P3	0,013								

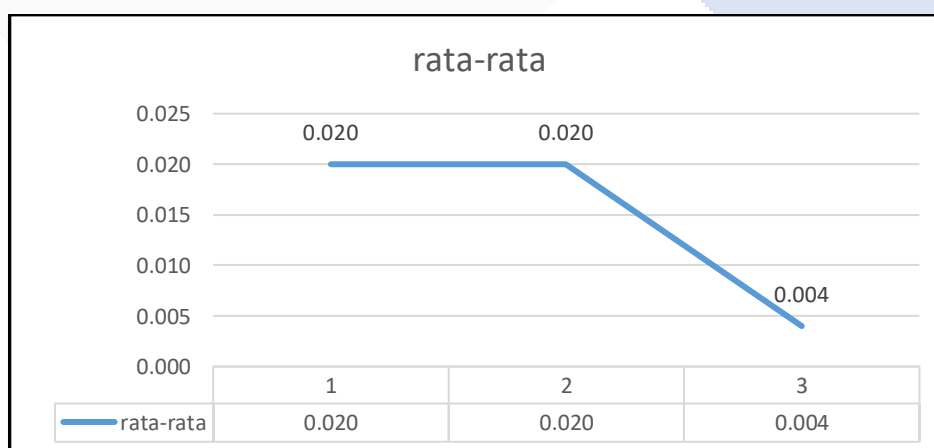


Grafik 4. 3 Hasil rata-rata P3 mesin 27

Berdasarkan hasil pengukuran rata-rata P3 dapat disimpulkan bahwa diketahui nilai ketidakbulatan tertinggi pada P3 adalah 0,023 mm dan rata-rata terendah adalah P3-R2 0,005 mm.

Tabel 4. 5 Hasil data pengujian 4 mesin 27

Mesin 27									
Titik ukur (12 derajat)	Parameter								
	Spindle speed 850 rpm			Feeding 0,080 mm/rev			Depth of cut 1,5 mm		
	P4			P4-R1			P4-R2		
	Posisi			Posisi			Posisi		
No	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Diameter rata-rata	27,832	27,848	27,937	28,098	28,092	28,198	27,883	27,885	27,915
Diameter MAX	27,901	27,859	27,943	28,115	28,114	28,214	27,887	27,889	27,918
Diameter MIN	27,815	27,838	27,930	28,070	28,070	28,184	27,879	27,882	27,910
Perbandingan hasil max/min	0,086	0,021	0,013	0,045	0,044	0,030	0,008	0,007	0,008
ketidakbulatan	0,043	0,011	0,007	0,022	0,022	0,015	0,004	0,003	0,004
rata-rata	0,020			0,020			0,004		
rata-rata P4	0,015								

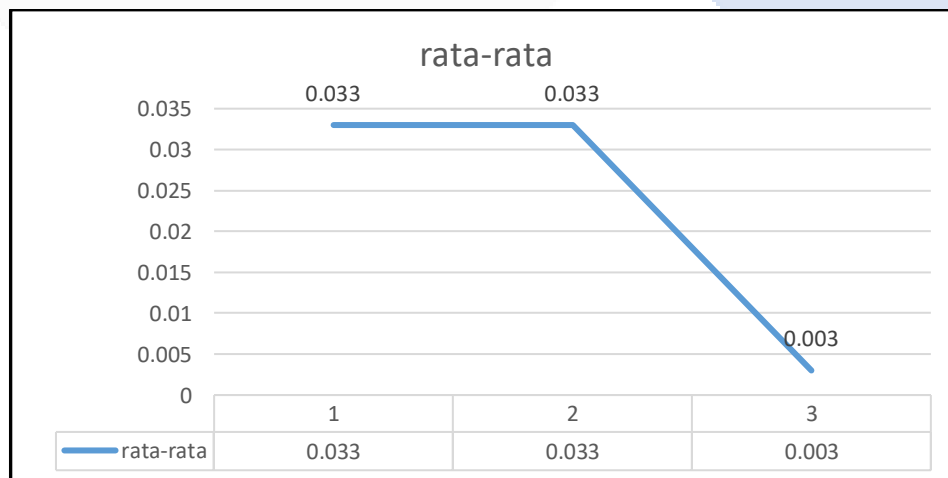


Grafik 4. 4 Hasil rata-rata P4 mesin 27

Berdasarkan hasil pengukuran rata-rata P4, dapat disimpulkan bahwa diketahui nilai ketidakbulatan tertinggi pada P4 0,020 mm dan rata-rata terendah adalah P4-R2 0,004 mm.

Tabel 4. 6 Hasil data pengujian 5 mesin 27

Mesin 27									
Titik ukur (12 derajat)	Parameter								
	<i>Spindle speed 900</i>			<i>Feeding 0,080 mm/rev</i>			<i>Depth of cut 1,5 mm</i>		
	P5			P5-R1			P5-R2		
	Posisi			Posisi			Posisi		
No	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Diameter rata-rata	28,167	28,191	28,177	28,167	28,191	28,177	27,834	27,873	27,874
Diameter MAX	28,211	28,245	28,201	28,211	28,245	28,201	27,838	27,875	27,879
Diameter MIN	28,150	28,163	28,144	28,150	28,163	28,144	27,831	27,870	27,871
Perbandingan hasil max/min	0,061	0,082	0,057	0,061	0,082	0,057	0,007	0,005	0,008
ketidakbulatan	0,031	0,041	0,029	0,031	0,041	0,029	0,004	0,002	0,004
rata-rata	0,033			0,033			0,003		
rata-rata P5	0,023								

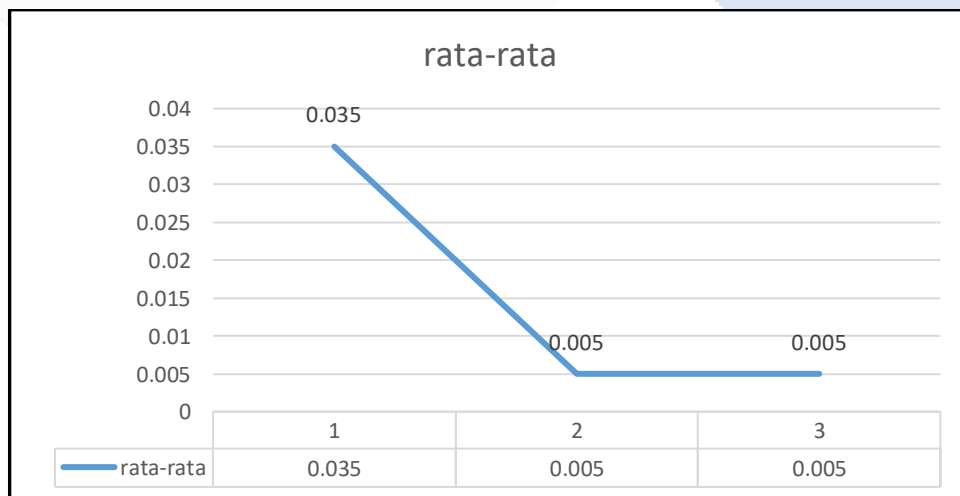


Grafik 4. 5 Hasil rata-rata P5 mesin 27

Berdasarkan hasil pengukuran rata-rata P5, dapat disimpulkan bahwa diketahui nilai ketidakbulatan tertinggi pada P5 0,033 mm dan rata-rata terendah adalah P5-R2 0,003 mm.

Tabel 4. 7 Hasil data pengujian 6 mesin 27

Mesin 27									
Titik ukur (12 derajat)	Parameter								
	<i>Spindle speed 950 rpm</i>			<i>Feeding 0,080 mm/rev</i>			<i>Depth of cut 1,5 mm</i>		
	P6			P6-R1			P6-R2		
	Posisi			Posisi			Posisi		
No	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Diameter rata-rata	28,246	28,265	28,299	27,899	27,741	27,723	27,811	27,886	27,931
Diameter MAX	28,269	28,323	28,337	27,902	27,746	27,731	27,815	27,891	27,935
Diameter MIN	28,230	28,248	28,238	27,897	27,737	27,718	27,800	27,881	27,927
Perbandingan hasil max/min	0,039	0,075	0,099	0,005	0,009	0,013	0,015	0,010	0,008
ketidakbulatan	0,019	0,037	0,050	0,003	0,005	0,007	0,008	0,005	0,004
rata-rata	0,035			0,005			0,005		
rata-rata P6				0,015					

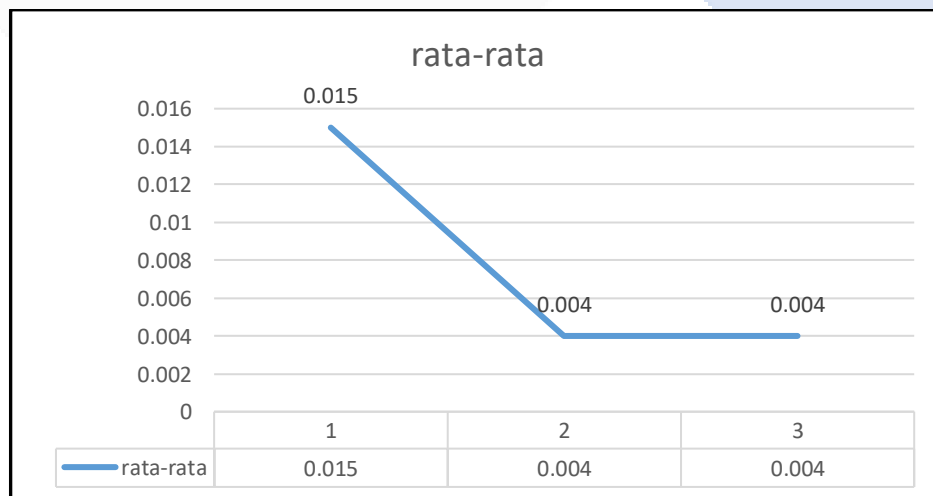


Grafik 4. 6 Hasil rata-rata P6 mesin 27

Berdasarkan hasil pengukuran rata-rata P6, dapat disimpulkan bahwa diketahui nilai ketidakbulatan tertinggi pada P6 0,035 mm dan rata-rata terendah adalah 0,005 mm.

Tabel 4. 8 Hasil data pengujian 7 mesin 27

Mesin 27									
Titik ukur (12 derajat)	Parameter								
	Spindle speed 850 rpm			Feeding 0,080 mm/rev			Depth of cut 1 mm		
	P7			P7-R1			P7-R2		
	Posisi			Posisi			Posisi		
No	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Diameter rata-rata	28,539	28,951	28,932	28,353	28,432	28,534	28,674	28,755	28,734
Diameter MAX	28,543	28,958	28,980	28,358	28,436	28,539	28,678	28,759	28,738
Diameter MIN	28,530	28,940	28,921	28,349	28,428	28,530	28,671	28,750	28,730
Perbandingan hasil max/min	0,013	0,018	0,059	0,009	0,008	0,009	0,007	0,009	0,008
ketidakbulatan	0,006	0,009	0,030	0,005	0,004	0,005	0,004	0,005	0,004
rata-rata	0,015			0,004			0,004		
rata-rata P7	0,008								

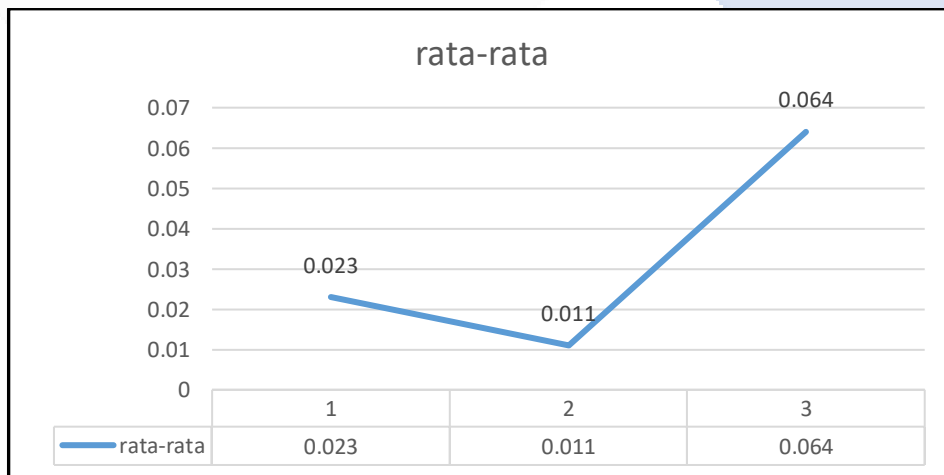


Grafik 4. 7 Hasil rata-rata P7 mesin 27

Berdasarkan hasil pengukuran rata-rata P7, dapat disimpulkan bahwa diketahui nilai ketidakbulatan tertinggi pada P7 0,015 mm dan rata-rata terendah adalah 0,004 mm.

Tabel 4. 9 Hasil data pengujian 8 mesin 27

Mesin 27									
Titik ukur (12 derajat)	Parameter								
	Spindle speed 900 rpm			Feeding 0,080 mm/rev			Depth of cut 1 mm		
	P8			P8-R1			P8-R2		
	Posisi			Posisi			Posisi		
No	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Diameter rata-rata	28,319	28,378	28,340	28,372	28,463	28,371	28,322	28,255	28,287
Diameter MAX	28,394	28,391	28,359	28,375	28,466	28,379	28,415	28,320	28,352
Diameter MIN	28,300	28,370	28,334	28,368	28,459	28,328	28,286	28,215	28,200
Perbandingan hasil max/min	0,094	0,021	0,025	0,007	0,007	0,051	0,129	0,105	0,152
ketidakbulatan	0,047	0,010	0,013	0,004	0,004	0,026	0,064	0,053	0,076
rata-rata	0,023			0,011			0,064		
rata-rata P8	0,033								

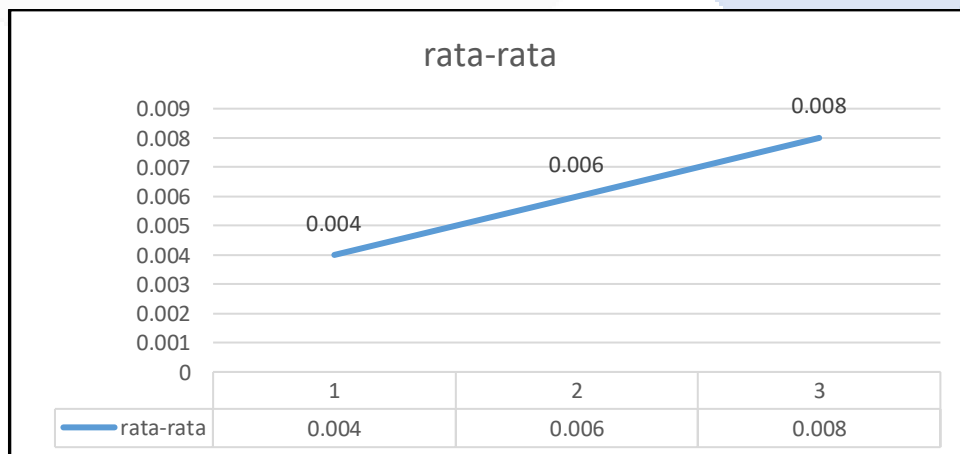


Grafik 4. 8 Hasil rata-rata P8 mesin 27

Berdasarkan hasil pengukuran rata-rata P8, dapat disimpulkan bahwa diketahui nilai ketidakbulatan tertinggi pada P8-R2 0,064 mm dan rata-rata terendah adalah P8-R1 0,011 mm.

Tabel 4. 10 Hasil data pengujian 9 mesin 27

Mesin 27									
Titik ukur (12 derajat)	Parameter								
	<i>Spindle speed 950 rpm</i>			<i>Feeding 0,080 mm/rev</i>			<i>Depth of cut 1 mm</i>		
	P9			P9-R1			P9-R2		
	Posisi			Posisi			Posisi		
No	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Diameter rata-rata	28,135	28,123	28,127	28,290	28,212	28,182	28,584	28,647	28,623
Diameter MAX	28,143	28,126	28,130	28,296	28,219	28,186	28,590	28,655	28,630
Diameter MIN	28,130	28,120	28,124	28,281	28,204	28,178	28,580	28,642	28,605
Perbandingan hasil max/min	0,013	0,006	0,006	0,015	0,015	0,008	0,010	0,013	0,025
ketidakbulatan	0,007	0,003	0,003	0,008	0,008	0,004	0,005	0,007	0,012
rata-rata	0,004			0,006			0,008		
rata-rata P9	0,006								

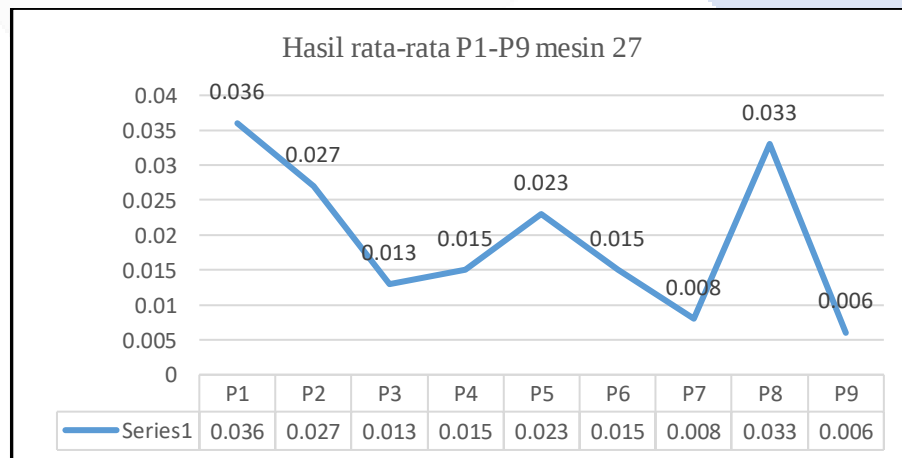


Grafik 4. 9 Hasil rata-rata P9 mesin 27

Berdasarkan hasil pengukuran rata-rata P8, dapat disimpulkan bahwa diketahui nilai ketidakbulatan tertinggi pada P9-R2 0,008 mm dan rata-rata terendah adalah P9 0,004 mm.

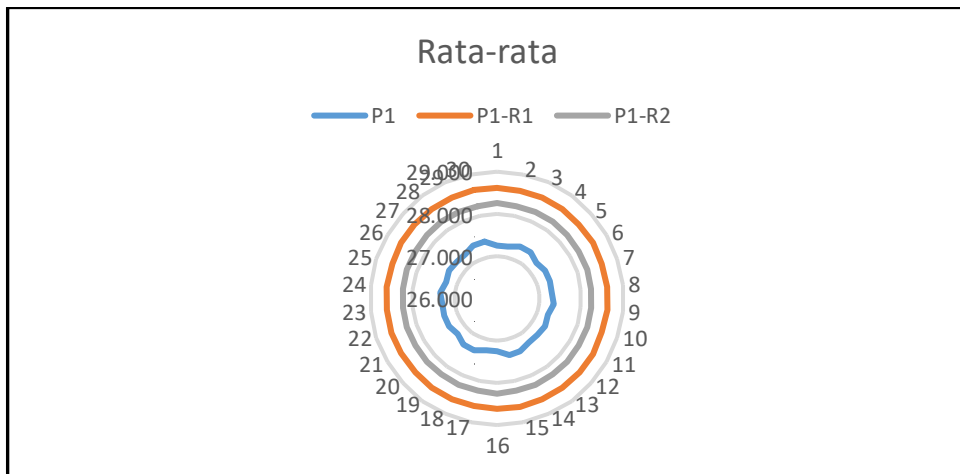
Tabel 4. 11 Hasil rata-rata P1-P9 mesin 27

No	Rata-rata	Rpm	Dept of cut
P1	0,036	850	2 mm
P2	0,027	900	2 mm
P3	0,013	950	2 mm
P4	0,015	850	1,5 mm
P5	0,023	900	1,5 mm
P6	0,015	950	1,5 mm
P7	0,008	850	1 mm
P8	0,033	900	1 mm
P9	0,006	950	1 mm
rata-rata	0,020		

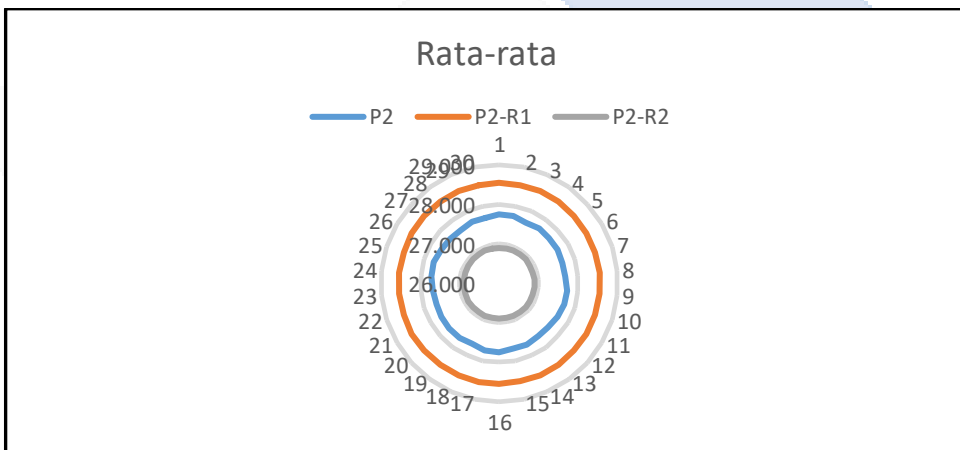


Grafik 4. 10 Hasil rata-rata P1-P9 mesin 27

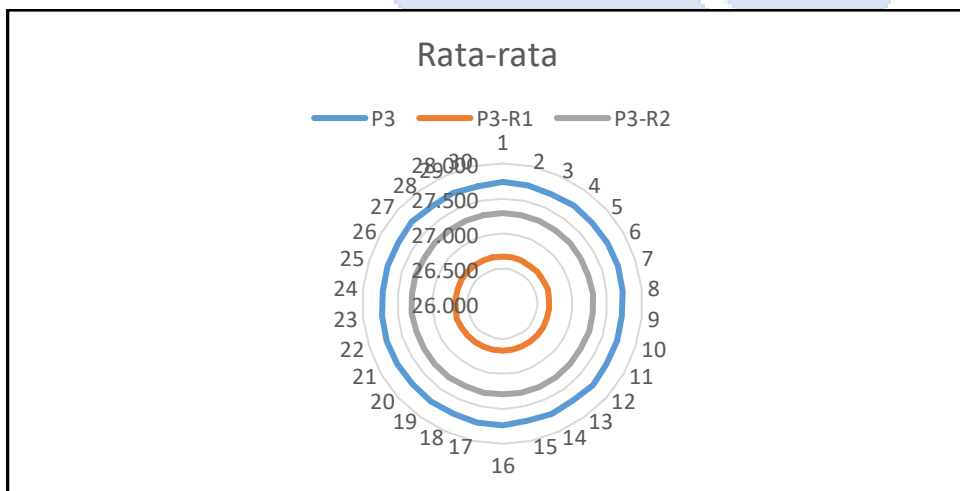
Berdasarkan hasil pengukuran rata-rata P1-P9 dapat dilihat pada Tabel, bahwa diketahui nilai ketidakbulatan terbesar adalah P1= 0,036 mm dan nilai terendah P9= 0,006 mm. Kesimpulan yang didapatkan berdasarkan dari hasil grafik bahwa P1 dengan parameter *Spindle speed* = 850 rpm, *Feeding* = 0.080 dan *depth of cut* = 2 mm mengalami penyimpangan tertinggi, dan penyimpangan terkecil ialah P9 dengan parameter *Spindle speed* = 950 rpm, *Feeding* = 0.080, *Depth of cut* = 1 mm, dengan hasil rata-rata P1-P9= 0,020 mm.



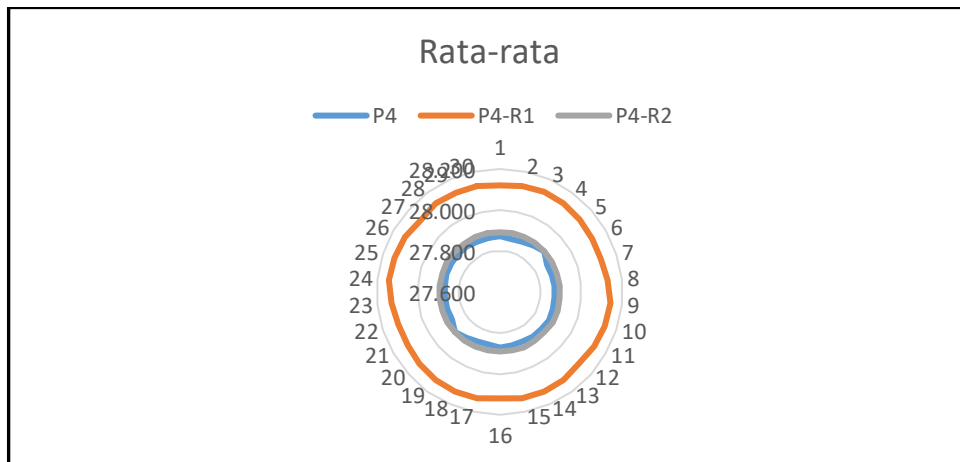
Gambar 4. 6 Grafik polar pengujian 1 BU 27



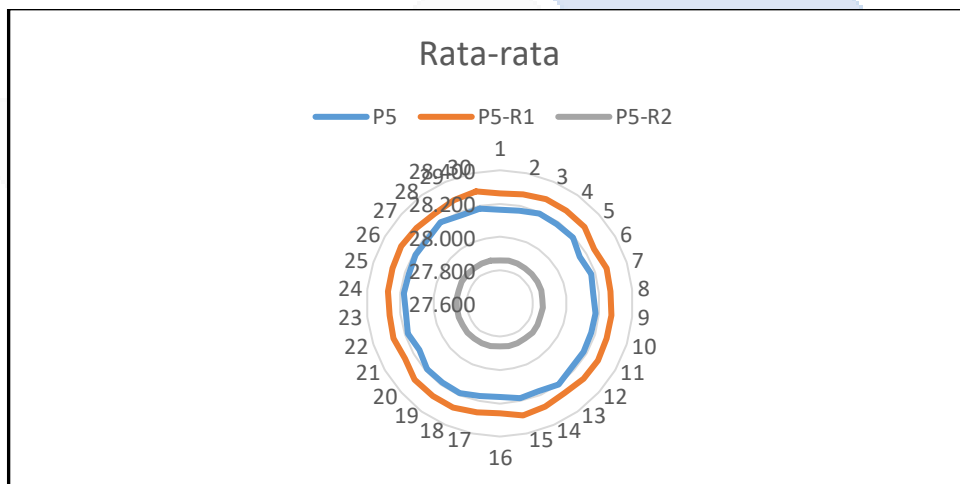
Gambar 4. 7 Grafik polar pengujian 2 BU 27



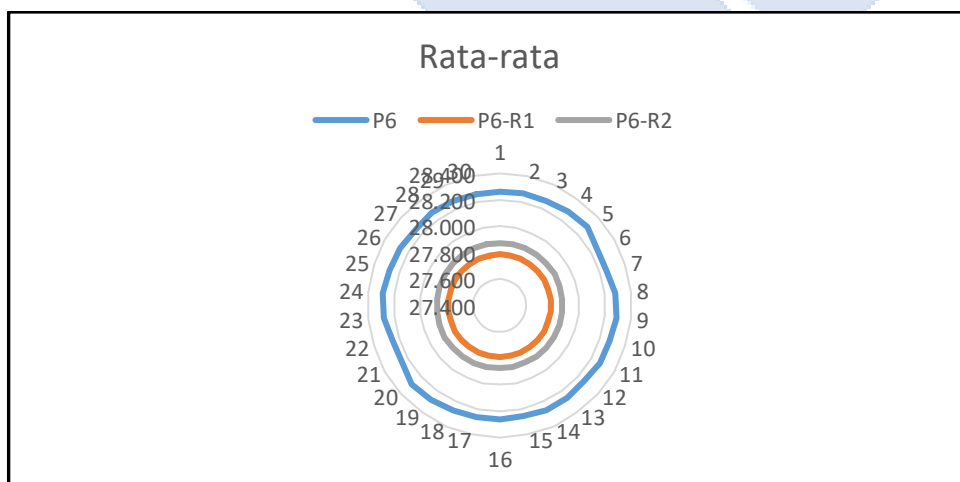
Gambar 4. 8 Grafik polar pengujian 3 BU 27



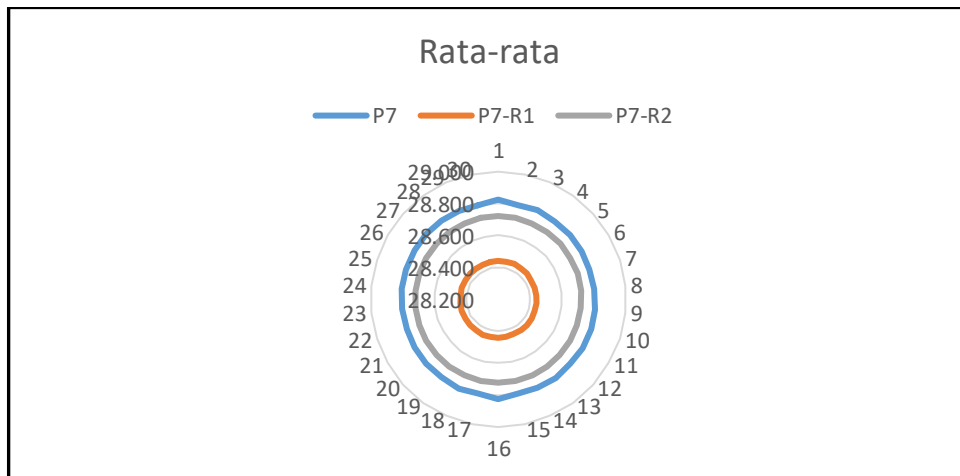
Gambar 4. 9 Grafik polar pengujian 4 BU 27



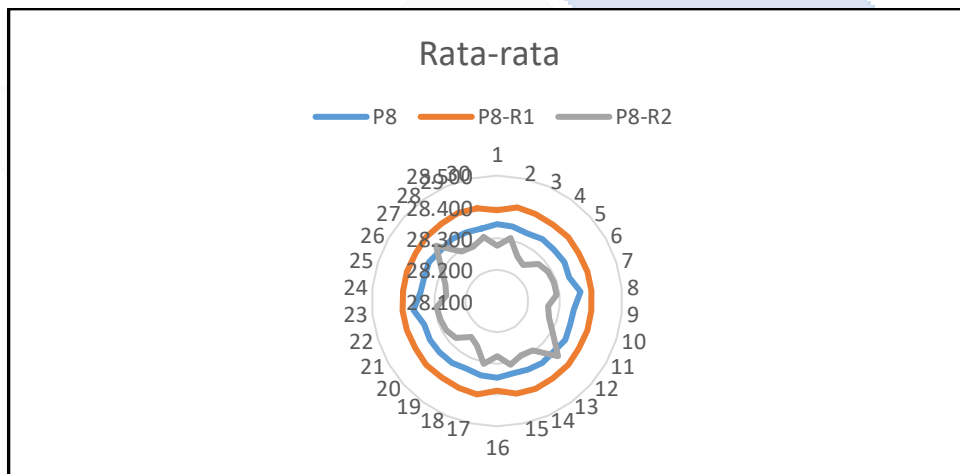
Gambar 4. 10 Grafik polar pengujian 5 BU 27



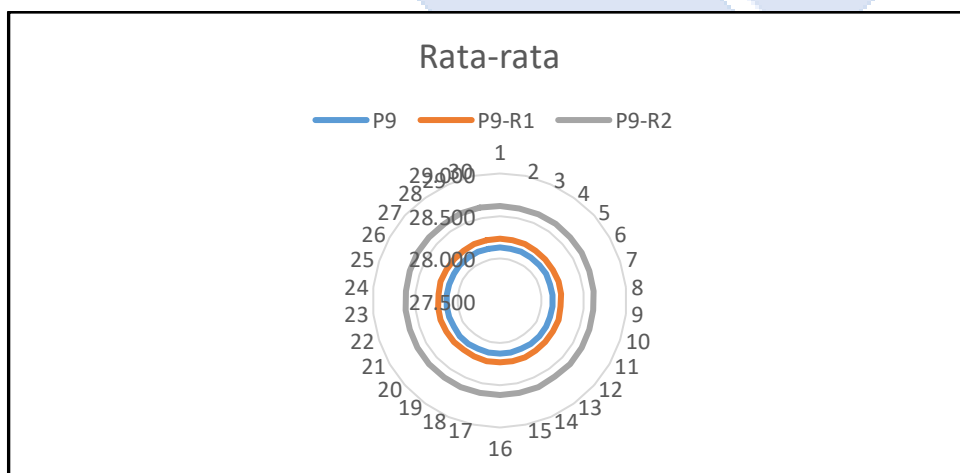
Gambar 4. 11 Grafik polar pengujian 6 BU 27



Gambar 4. 12 Grafik polar pengujian 7 BU 27



Gambar 4. 13 Grafik polar pengujian 8 BU 27

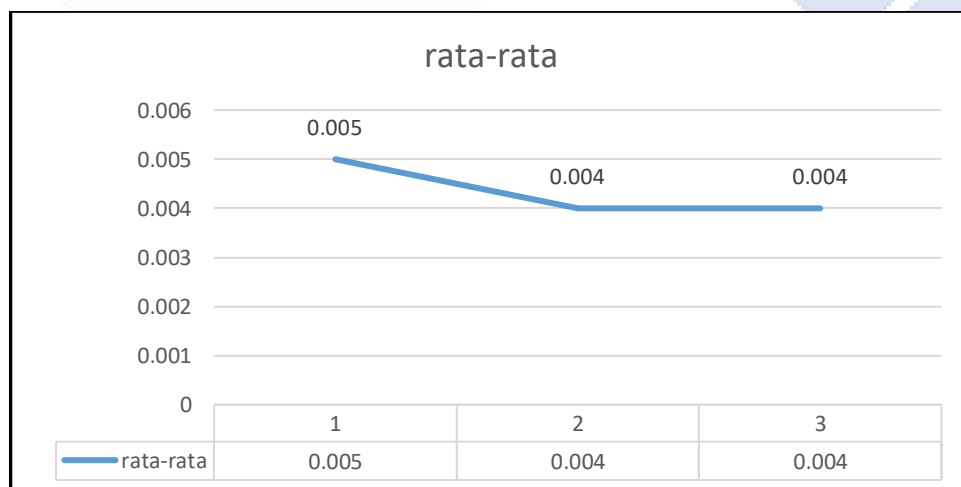


Gambar 4. 14 Grafik polar pengujian 9 BU 27

4.3.2 Analisis Data Hasil Pengujian Sampel Mesin Bubut 30

Tabel 4. 12 Hasil data pengujian 1 mesin 30

Mesin 30									
Titik ukur (12 derajat)	Parameter								
	Spindle speed 850 rpm			Feeding 0,080 mm/rev			Depth of cut 2 mm		
	P1			P1-R1			P1-R2		
	Posisi			Posisi			Posisi		
No	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Diameter rata-rata	27,964	27,922	27,958	28,135	28,123	28,127	27,684	27,676	27,654
Diameter MAX	27,970	27,925	27,966	28,143	28,126	28,130	27,689	27,680	27,658
Diameter MIN	27,961	27,919	27,954	28,130	28,120	28,124	27,680	27,672	27,651
Perbandingan hasil max/min	0,009	0,006	0,012	0,013	0,006	0,006	0,009	0,008	0,007
ketidakbulatan	0,005	0,003	0,006	0,007	0,003	0,003	0,005	0,004	0,004
rata-rata	0,005			0,004			0,004		
rata-rata P1	0,004								

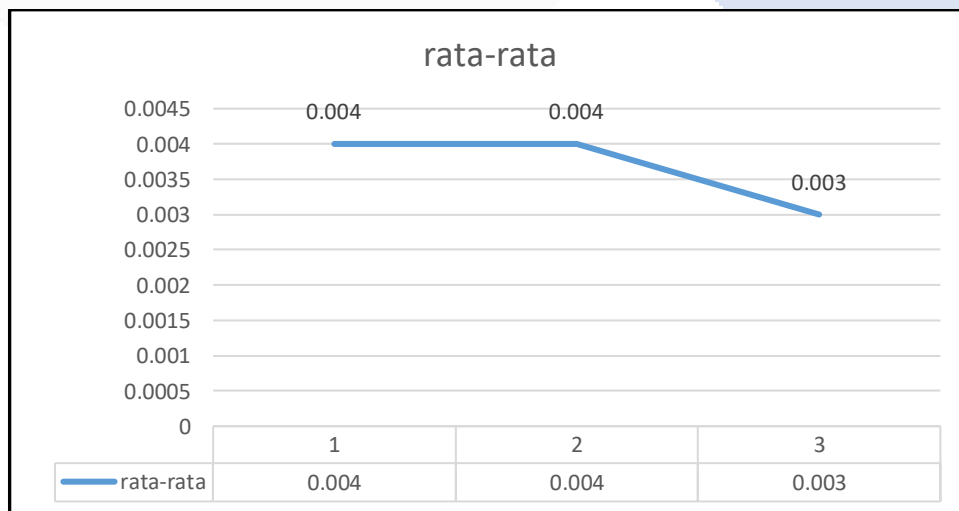


Grafik 4. 11 Hasil rata-rata P1 mesin 30

Berdasarkan hasil pengukuran rata-rata P1, dapat disimpulkan bahwa diketahui nilai ketidakbulatan tertinggi pada P1 0,005 mm dan rata-rata terendah adalah 0,004 mm.

Tabel 4. 13 Hasil data pengujian 2 mesin 30

Mesin 30									
Titik ukur (12 derajat)	Parameter								
	Spindle speed 900 rpm			Feeding 0,080 mm/rev			Depth of cut 2 mm		
	P2			P2-R1			P2-R2		
	Posisi			Posisi			Posisi		
No	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Diameter rata-rata	27,852	27,823	27,874	27,423	27,395	27,396	27,374	27,327	27,345
Diameter MAX	27,856	27,827	27,878	27,429	27,398	27,399	27,376	27,330	27,347
Diameter MIN	27,849	27,820	27,870	27,419	27,391	27,394	27,371	27,325	27,341
Perbandingan hasil max/min	0,007	0,007	0,008	0,010	0,007	0,005	0,005	0,005	0,006
ketidakbulatan	0,004	0,004	0,004	0,005	0,004	0,003	0,003	0,002	0,003
rata-rata	0,004			0,004			0,003		
rata-rata P2	0,003								

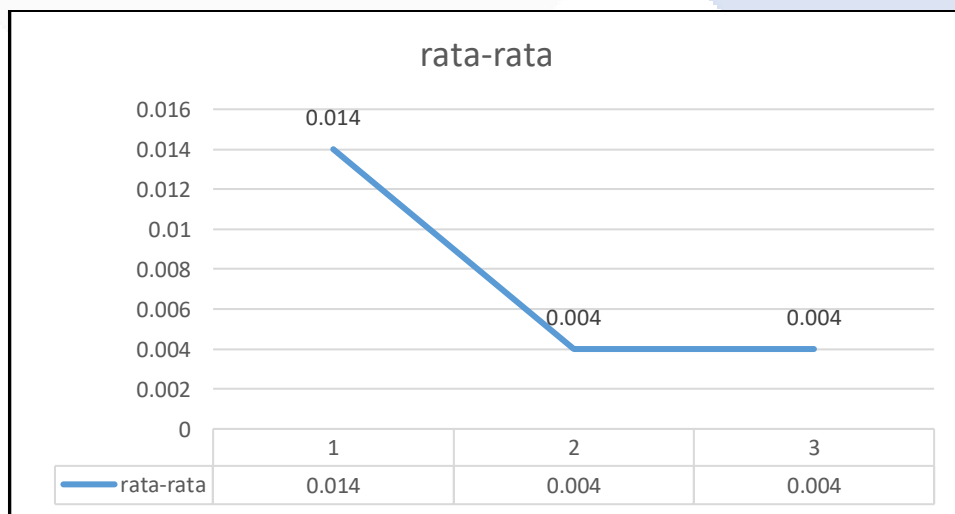


Grafik 4. 12 Hasil rata-rata P2 mesin 30

Berdasarkan hasil pengukuran rata-rata P2, dapat disimpulkan bahwa diketahui nilai ketidakbulatan tertinggi pada P2 0,004 mm dan rata-rata terendah adalah 0,003 mm.

Tabel 4. 14 Hasil data pengujian 3 mesin 30

Mesin 30									
Titik ukur (12 derajat)	Parameter								
	Spindle speed 950 rpm			Feeding 0,080 mm/rev			Depth of cut 2 mm		
	P3			P3-R1			P3-R2		
	Posisi			Posisi			Posisi		
No	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Diameter rata-rata	27,309	27,251	27,283	27,453	27,610	27,434	27,544	27,509	27,515
Diameter MAX	27,314	27,261	27,288	27,456	27,615	27,437	27,547	27,513	27,519
Diameter MIN	27,300	27,200	27,278	27,450	27,605	27,431	27,540	27,505	27,512
Perbandingan hasil max/min	0,014	0,061	0,010	0,006	0,010	0,006	0,007	0,008	0,007
ketidakbulatan	0,007	0,031	0,005	0,003	0,005	0,003	0,004	0,004	0,003
rata-rata	0,014			0,004			0,004		
rata-rata P3	0,007								

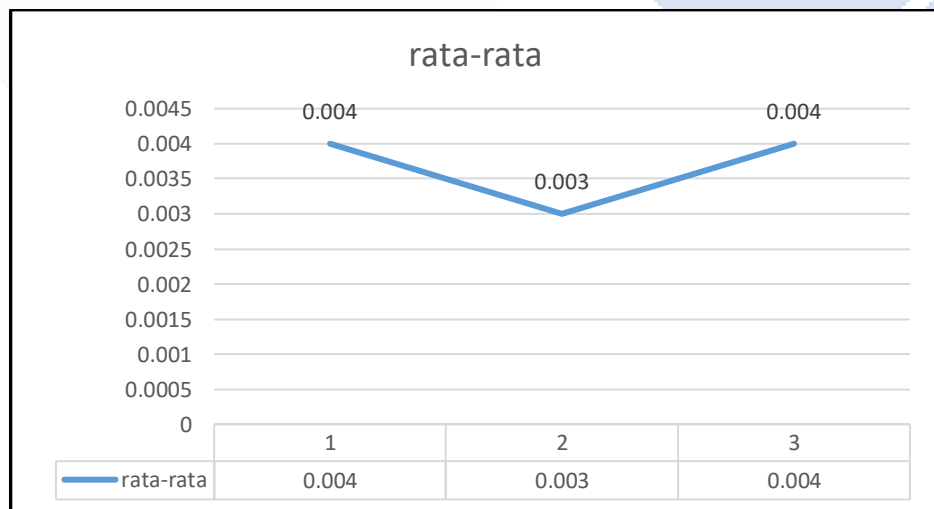


Grafik 4. 13 Hasil rata-rata P3 mesin 30

Berdasarkan hasil pengukuran rata-rata P3, dapat disimpulkan bahwa diketahui nilai ketidakbulatan tertinggi pada P3 0,014 mm dan rata-rata terendah adalah 0,004 mm.

Tabel 4. 15 Hasil data pengujian 4 mesin 30

Mesin 30									
Titik ukur (12 derajat)	Parameter								
	<i>Spindle speed 850 rpm</i>			<i>Feeding 0,080 mm/rev</i>			<i>Depth of cut 1,5 mm</i>		
	P4			P4-R1			P4-R2		
	Posisi			Posisi			Posisi		
No	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Diameter rata-rata	27,922	27,945	27,896	28,631	28,682	28,642	27,953	27,944	27,952
Diameter MAX	27,925	27,948	27,900	28,634	28,685	28,646	27,956	27,947	27,957
Diameter MIN	27,918	27,941	27,891	28,628	28,679	28,638	27,950	27,941	27,947
Perbandingan hasil max/min	0,007	0,007	0,009	0,006	0,006	0,008	0,006	0,006	0,010
ketidakbulatan	0,004	0,004	0,005	0,003	0,003	0,004	0,003	0,003	0,005
rata-rata	0,004			0,003			0,004		
rata-rata P4	0,004								

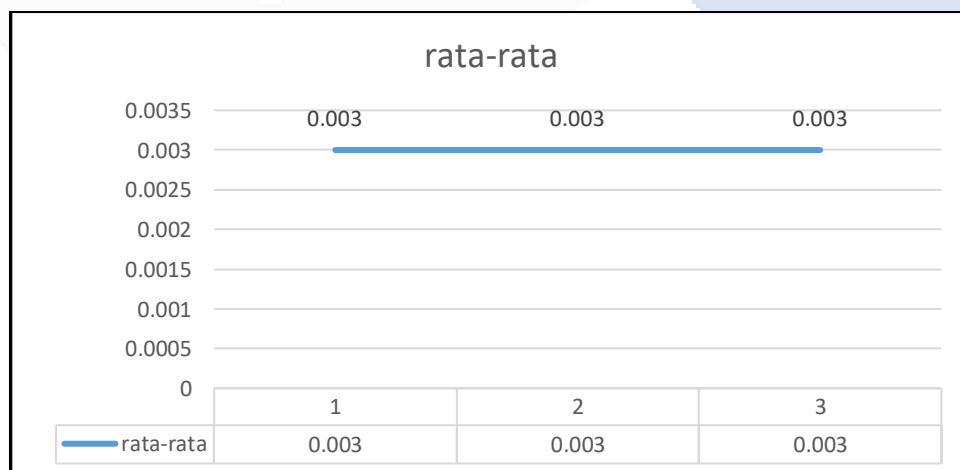


Grafik 4. 14 Hasil rata-rata P4 mesin 30

Berdasarkan hasil pengukuran rata-rata P4, dapat disimpulkan bahwa diketahui nilai ketidakbulatan tertinggi pada P4 0,004 mm dan rata-rata terendah P4-R1 0,003 mm.

Tabel 4. 16 Hasil data pengujian 5 mesin 30

Mesin 30									
Titik ukur (12 derajat) No	Parameter								
	<i>Spindle speed 900 rpm</i>			<i>Feeding 0,080 mm/rev</i>			<i>Depth of cut 1,5 mm</i>		
	P5			P5-R1			P5-R2		
	Posisi			Posisi			Posisi		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Diameter rata-rata	27,913	27,897	27,912	27,804	27,773	27,793	28,049	28,024	28,025
Diameter MAX	27,915	27,899	27,914	27,809	27,777	27,795	28,054	28,026	28,028
Diameter MIN	27,909	27,893	27,908	27,801	27,771	27,790	28,045	28,020	28,022
Perbandingan hasil max/min	0,006	0,006	0,006	0,008	0,006	0,005	0,009	0,006	0,006
ketidakbulatan rata-rata	0,003	0,003	0,003	0,004	0,003	0,003	0,004	0,003	0,003
rata-rata P5	0,003			0,003			0,003		

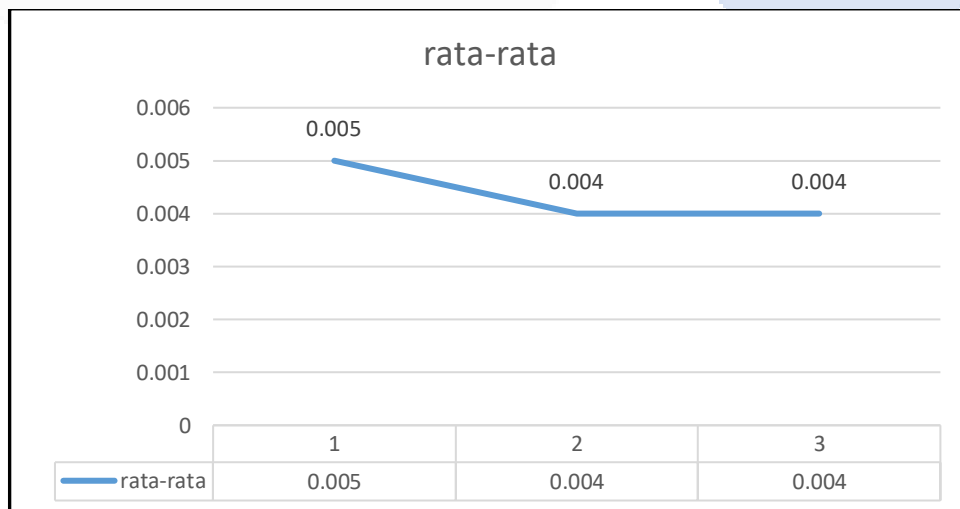


Grafik 4. 15 Hasil rata-rata P5 mesin 30

Berdasarkan hasil pengukuran rata-rata P5, dapat disimpulkan bahwa diketahui nilai ketidakbulatan tertinggi pada P5 adalah 0,003 mm.

Tabel 4. 17 Hasil data pengujian 6 mesin 30

Mesin 30									
Titik ukur (12 derajat)	Parameter								
	Spindle speed 950 rpm			Feeding 0,080 mm/rev			Depth of cut 1,5 mm		
	P6			P6-R1			P6-R2		
	Posisi			Posisi			Posisi		
No	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Diameter rata-rata	27,852	27,843	27,854	28,098	28,083	28,064	28,144	28,205	28,185
Diameter MAX	27,856	27,846	27,858	28,102	28,087	28,068	28,149	28,208	28,189
Diameter MIN	27,836	27,841	27,851	28,093	28,080	28,060	28,140	28,203	28,180
Perbandingan hasil max/min	0,020	0,005	0,007	0,009	0,007	0,008	0,009	0,005	0,009
ketidakbulatan	0,010	0,002	0,004	0,005	0,004	0,004	0,005	0,002	0,005
rata-rata	0,005			0,004			0,004		
rata-rata P6	0,004								

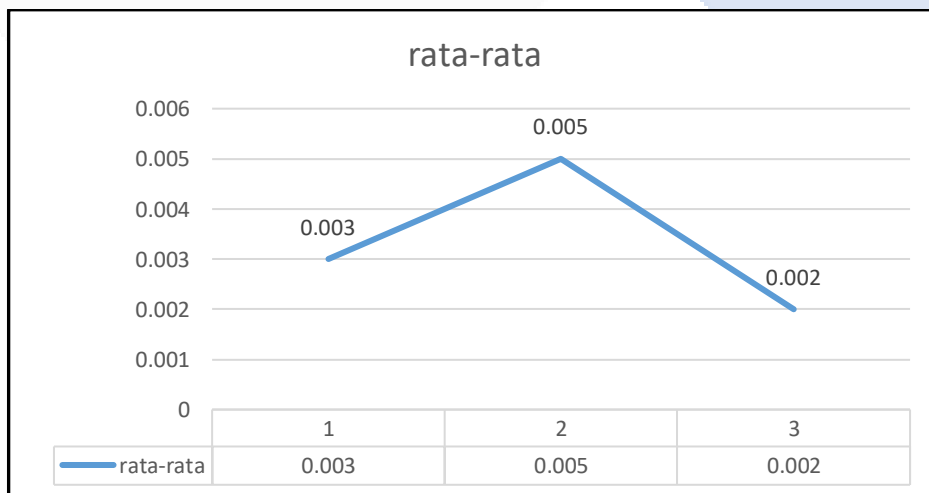


Grafik 4. 16 Hasil rata-rata P6 mesin 30

Berdasarkan hasil pengukuran rata-rata P6, dapat disimpulkan bahwa diketahui nilai ketidakbulatan tertinggi pada P6 adalah 0,005 mm dan rata-rata terendah adalah 0,004 mm.

Tabel 4. 18 Hasil data pengujian 7 mesin 30

Mesin 30									
Titik ukur (12 derajat)	Parameter								
	<i>Spindle speed 850 rpm</i>			<i>Feeding 0,080 mm/rev</i>			<i>Depth of cut 1 mm</i>		
	P7			P7-R1			P7-R2		
	Posisi			Posisi			Posisi		
No	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Diameter rata-rata	28,522	28,507	28,505	28,484	28,445	28,454	28,426	28,465	28,427
Diameter MAX	28,525	28,510	28,509	28,489	28,456	28,459	28,428	28,467	28,429
Diameter MIN	28,519	28,503	28,502	28,480	28,442	28,450	28,424	28,462	28,425
Perbandingan hasil max/min	0,006	0,007	0,007	0,009	0,014	0,009	0,004	0,005	0,004
ketidakbulatan	0,003	0,004	0,004	0,005	0,007	0,005	0,002	0,002	0,002
rata-rata	0,003			0,005			0,002		
rata-rata P7				0,004					

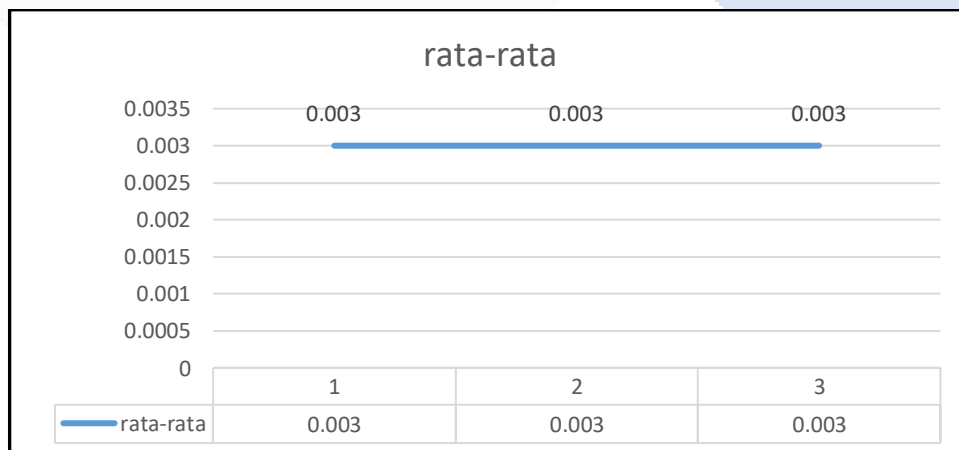


Grafik 4. 17 Hasil rata-rata P7 mesin 30

Berdasarkan hasil pengukuran rata-rata P7, dapat disimpulkan bahwa diketahui nilai ketidakbulatan tertinggi pada P7-R1 0,005 mm dan rata-rata terendah adalah P7-R2 0,002 mm.

Tabel 4. 19 Hasil data pengujian 8 mesin 30

Mesin 30									
Titik ukur (12 derajat)	Parameter								
	<i>Spindle speed 900 rpm</i>			<i>Feeding 0,080 mm/rev</i>			<i>Depth of cut 1 mm</i>		
	P8			P8-R1			P8-R2		
	Posisi			Posisi			Posisi		
No	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Diameter rata-rata	28,403	28,387	28,405	28,303	28,215	28,204	28,896	28,886	28,890
Diameter MAX	28,407	28,389	28,408	28,306	28,217	28,207	28,899	28,889	28,895
Diameter MIN	28,400	28,383	28,401	28,300	28,212	28,201	28,893	28,883	28,887
Perbandingan hasil max/min	0,007	0,006	0,007	0,006	0,005	0,006	0,006	0,006	0,008
ketidakbulatan	0,004	0,003	0,004	0,003	0,002	0,003	0,003	0,003	0,004
rata-rata	0,003			0,003			0,003		
rata-rata P8	0,003								

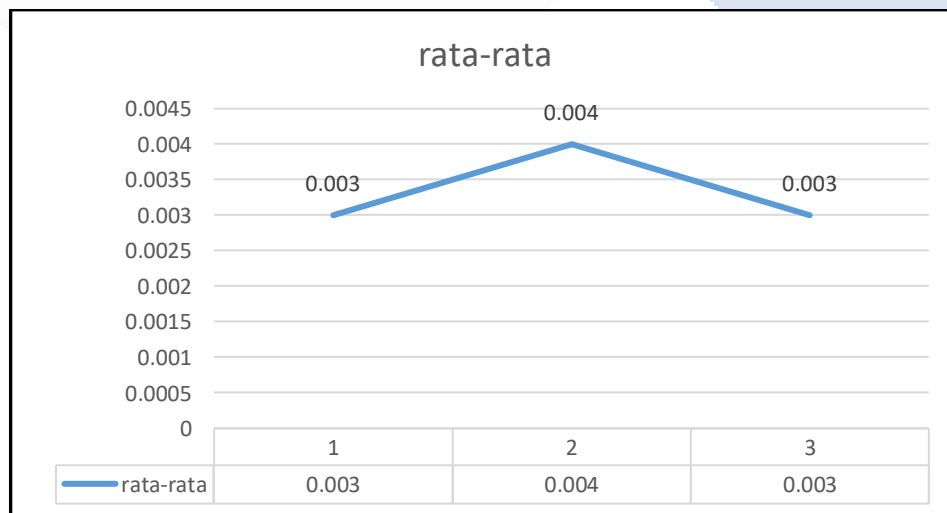


Grafik 4. 18 Hasil rata-rata P8 mesin 30

Berdasarkan hasil pengukuran rata-rata P8, dapat disimpulkan bahwa diketahui nilai ketidakbulatan tertinggi pada P8 adalah 0,003 mm.

Tabel 4. 20 Hasil data pengujian 9 mesin 30

Mesin 30									
Titik ukur (12 derajat)	Parameter								
	<i>Spindle speed 950 rpm</i>			<i>Feeding 0,080 mm/rev</i>			<i>Depth of cut 1 mm</i>		
	P9			P9-R1			P9-R2		
	Posisi			Posisi			Posisi		
No	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Diameter rata-rata	28,224	28,167	28,173	28,453	28,494	28,463	28,524	28,492	28,623
Diameter MAX	28,227	28,170	28,176	28,457	28,497	28,467	28,529	28,495	28,626
Diameter MIN	28,221	28,163	28,170	28,450	28,490	28,460	28,521	28,488	28,621
Perbandingan hasil max/min	0,006	0,007	0,006	0,007	0,007	0,007	0,008	0,007	0,005
ketidakbulatan	0,003	0,004	0,003	0,004	0,004	0,003	0,004	0,004	0,003
rata-rata	0,003			0,004			0,003		
rata-rata P9	0,003								

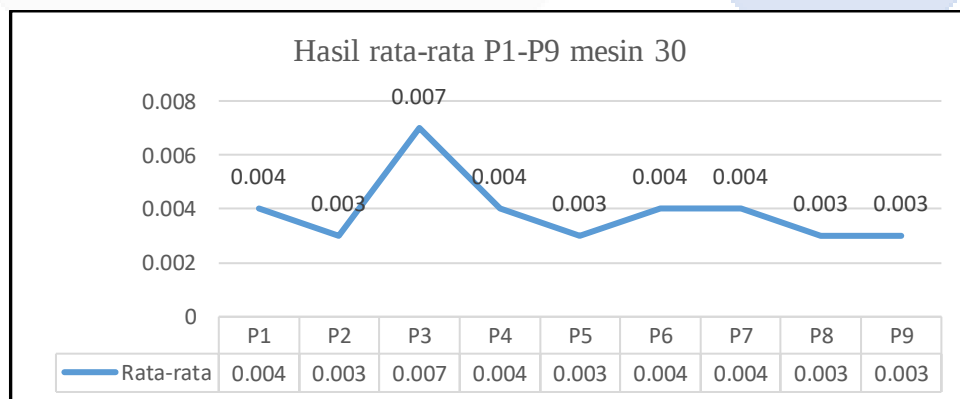


Grafik 4. 19 Hasil rata-rata P9 mesin 30

Berdasarkan hasil pengukuran rata-rata P9, dapat disimpulkan bahwa diketahui nilai ketidakbulatan tertinggi pada P9-R1 0,004 mm dan rata-rata terendah adalah 0,003 mm.

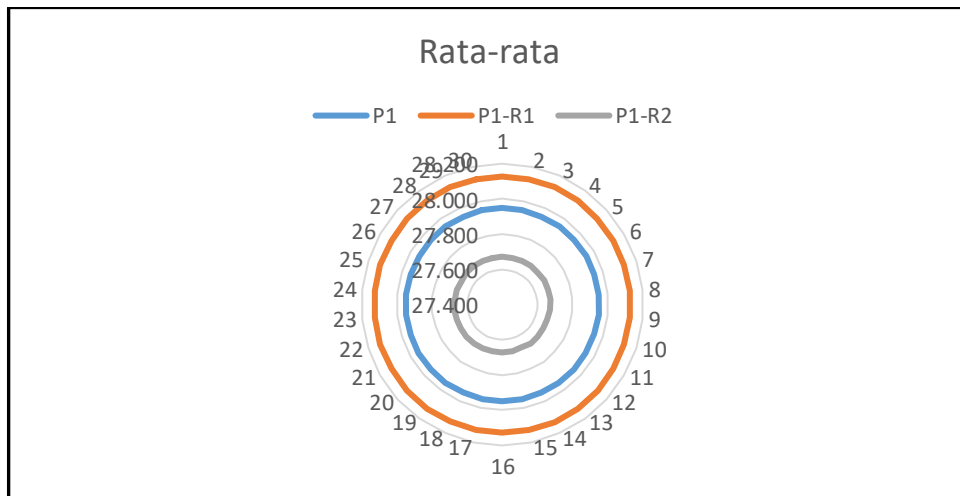
Tabel 4. 21 Hasil rata-rata P1-P9 mesin 30

No	Rata-rata	Rpm	Dept of cut
P1	0,004	850	2 mm
P2	0,003	900	2 mm
P3	0,007	950	2 mm
P4	0,004	850	1,5 mm
P5	0,003	900	1,5 mm
P6	0,004	950	1,5 mm
P7	0,004	850	1 mm
P8	0,003	900	1 mm
P9	0,003	950	1 mm
rata-rata	0,004		

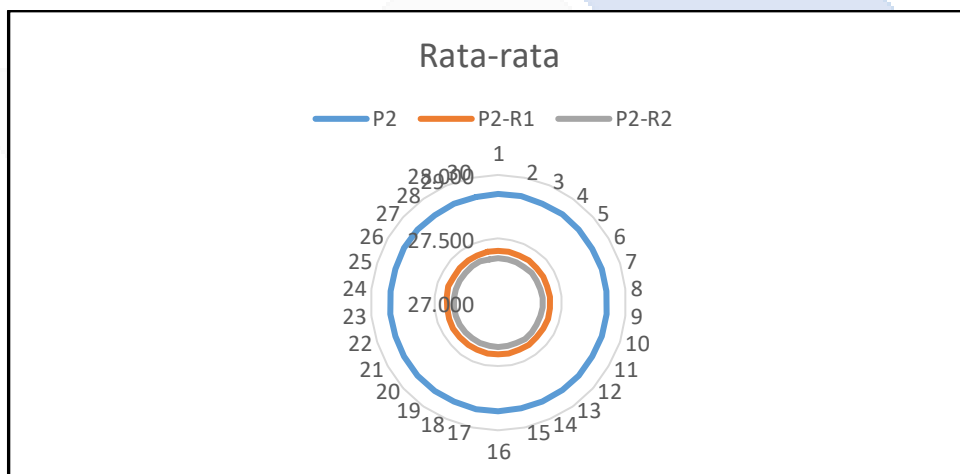


Grafik 4. 20 Hasil rata-rata P1-P9 mesin 30

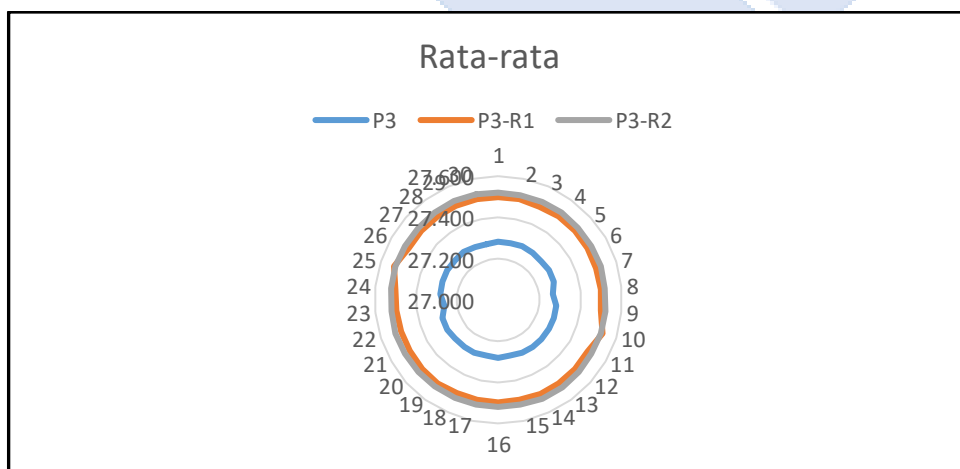
Berdasarkan hasil pengukuran rata-rata P1-P9 dapat dilihat pada Tabel, bahwa diketahui nilai ketidakbulatan terbesar adalah P3= 0,007 mm dan nilai terendah = 0,003 mm. Kesimpulan yang didapatkan berdasarkan dari hasil grafik bahwa P3 dengan parameter *Spindle speed* = 950 rpm, *Feeding* = 0.080 dan *depth of cut* = 2 mm mengalami penyimpangan tertinggi, dan penyimpangan terkecil = 0,003 mm dengan parameter *Spindle speed* = 850 rpm, *Feeding* = 0.080, *Depth of cut* = 1 mm, dengan hasil rata-rata P1-P9= 0,004 mm.



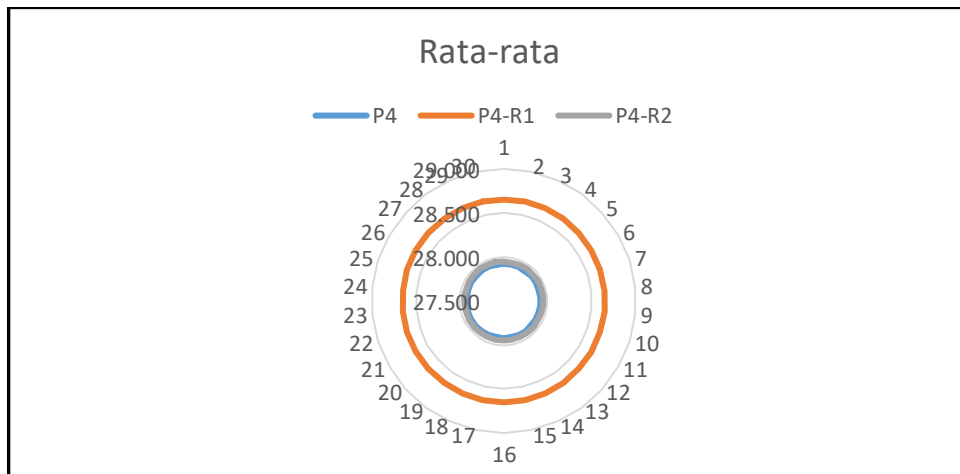
Gambar 4. 15 Grafik polar pengujian 1 BU 30



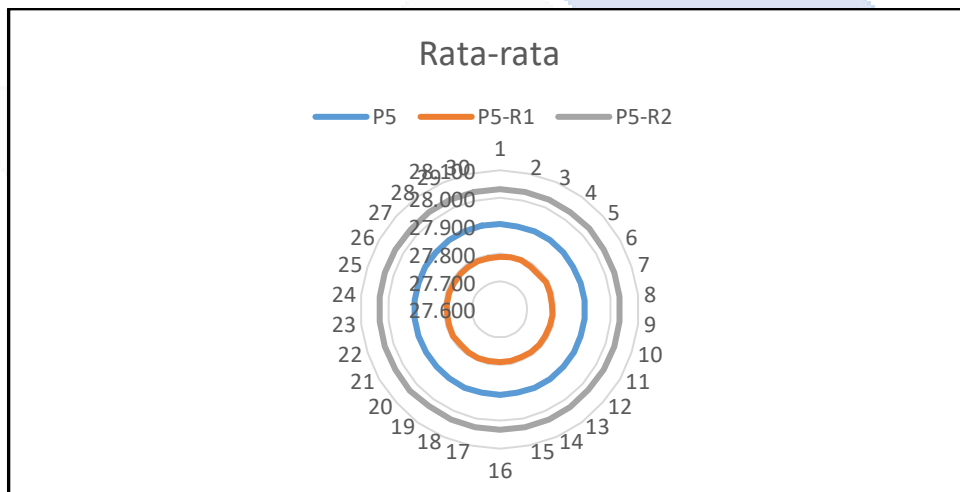
Gambar 4. 16 Grafik polar pengujian 2 BU 30



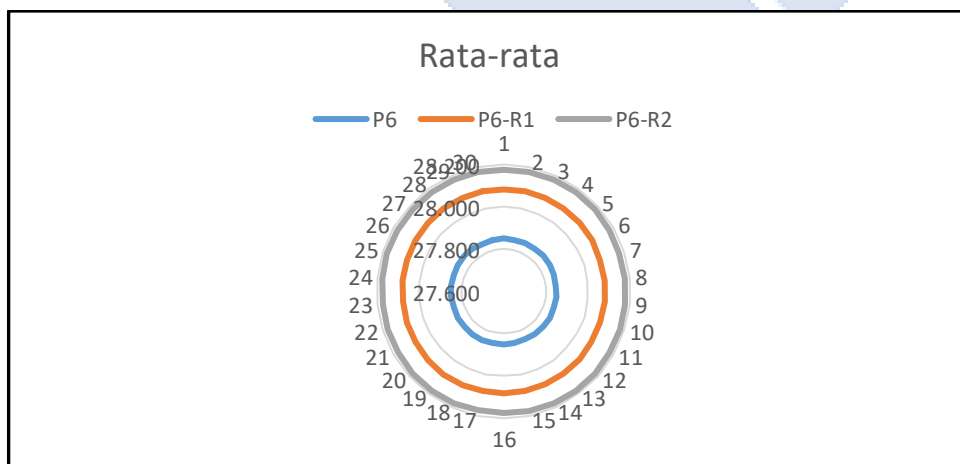
Gambar 4. 17 Grafik polar pengujian 3 BU 30



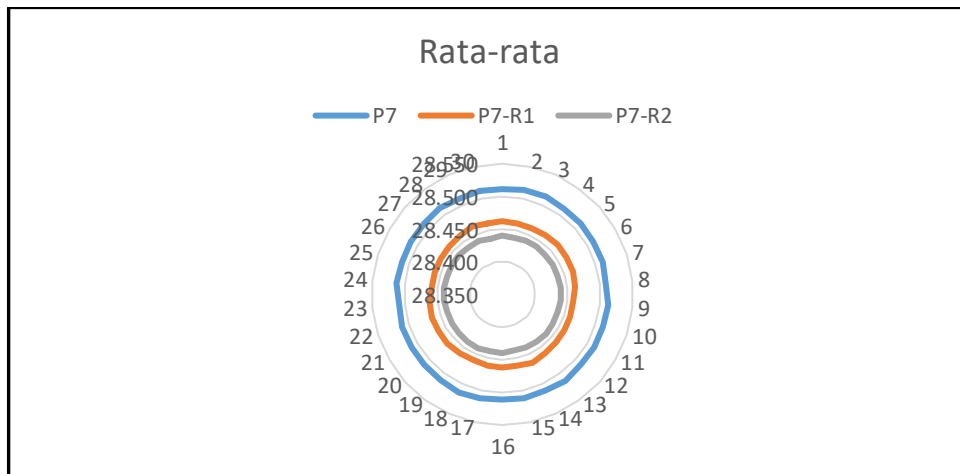
Gambar 4. 18 Grafik polar pengujian 4 BU 30



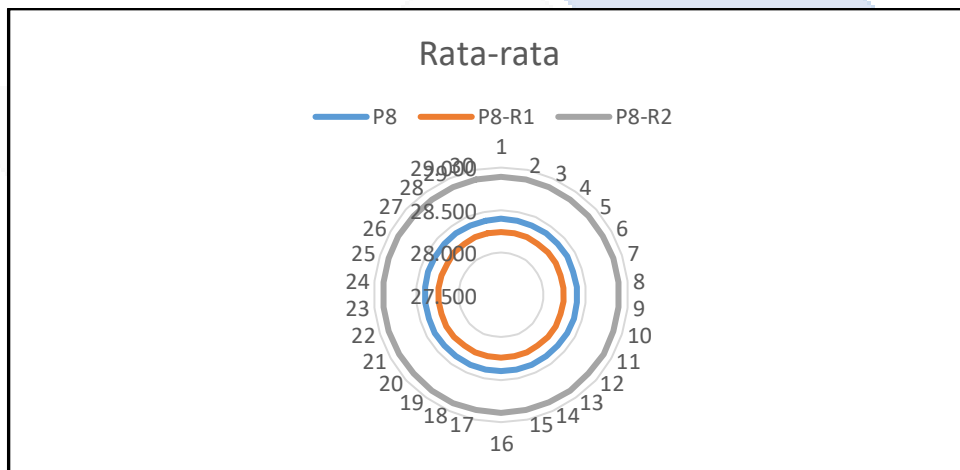
Gambar 4. 19 Grafik polar pengujian 5 BU 30



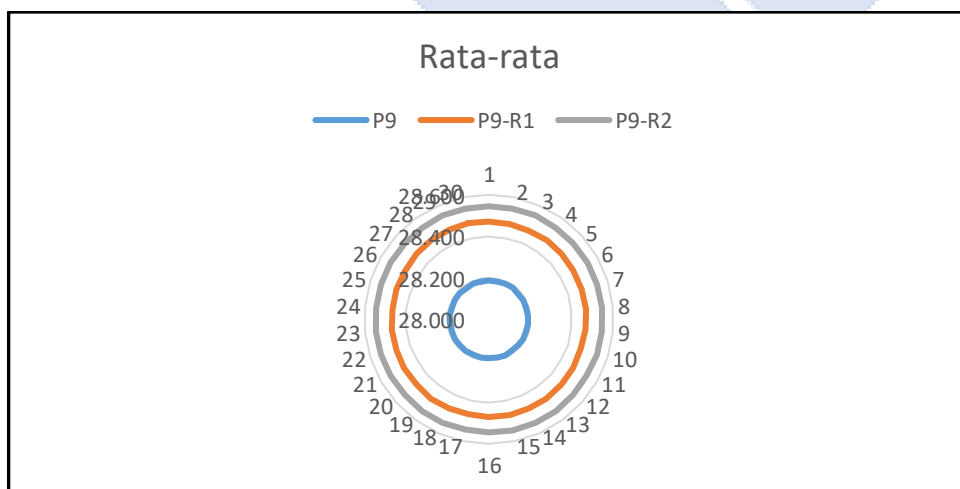
Gambar 4. 20 Grafik polar pengujian 6 BU 30



Gambar 4. 21 Grafik polar pengujian 7 BU 30



Gambar 4. 22 Grafik polar pengujian 8 BU 30



Gambar 4. 23 Grafik polar pengujian 9 BU 30

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian yang dilakukan pada Mesin Bubut *Bemato Series 44378* (BU 27 dan BU 30). Didapatkan data hasil nilai rata-rata penyimpangan kebulatan sebagai berikut,

1. Berdasarkan hasil data yang didapatkan mesin BU 27, diketahui rata-rata penyimpangan kebulatan tertinggi yaitu 0,036 mm dengan parameter *spindle speed* 850 rpm, *Feeding* 0.080 mm/rev dan *depth of cut* 2 mm, dan penyimpangan terkecil adalah 0,006 mm dengan parameter *spindle speed* 950 rpm, *Feeding* 0.080 mm/rev, *Depth of cut* 1 mm, dengan hasil rata-rata yaitu 0,020 mm. Sedangkan mesin BU 30 mendapatkan nilai penyimpangan tertinggi yaitu 0,007 mm dengan parameter *spindle speed* 950 rpm, *Feeding* 0.080 mm/rev dan *depth of cut* 2 mm, dan penyimpangan terkecil adalah 0,003 mm dengan parameter *spindle speed* 850 rpm, *Feeding* 0.080 mm/rev, *Depth of cut* 1 mm, dengan hasil rata-rata yaitu 0,004 mm.
2. Analisis penurunan performansi mesin bisa dilihat dari hasil uji kebulatan benda kerja berdasarkan tabel toleransi standar ISO dari 16 kelas untuk menentukan toleransi dari mesin, dapat menentukan toleransi standar pada benda kerja sampai dengan diameter 500 mm. Angka kualitas IT 8 (*International Tolerance*) dengan (Diameter 18-30 mm) dengan nilai sebesar 33 μm . Berdasarkan penyimpangan dan tabel tersebut, dapat dijadikan acuan bahwa mesin BU 27 dapat memproduksi benda kerja dengan toleransi diatas 33 μm . Sedangkan mesin BU 30 dapat memproduksi benda kerja dengan toleransi 0,007 mm, masuk kelas angka kualitas IT 4 (*International Tolerance*) dengan (diameter 18-30) dengan nilai sebesar 6 μm , dan dapat dijadikan acuan bahwa mesin BU 30 dapat memproduksi benda kerja dengan toleransi diatas 6 μm .

5.2 Saran

Penelitian lebih lanjut disarankan untuk lebih berhati-hati saat memilih parameter, penggunaan parameter yang tidak tepat akan mempengaruhi performa mesin. Untuk meningkatkan kembali performa mesin, parameter yang lebih tepat dapat digunakan.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ariyanto, Husman dan Dharta, “Tinjauan Performansi Bubut Doll LT13 Terhadap Penyimpangan Kebulatan Benda Kerja,” 45, pp. 1-5, 2017.
<https://ejournal.polman-babel.ac.id/index.php/manutech/article/view/>
- [2] Ariyanto, & Husman. (Vol. 10 No. 2, 2018). Pengukuran Kesilindrisan Hasil Proses Pemotongan Mesin Bubut Untuk Mengetahui Kemampuan Mesin Menghasilkan Suatu Produk. 61, 1-5.
<https://ejournal.polman-babel.ac.id/index.php/manutech/article/view/>
- [3] Badruzzaman dan Suwandi, “Optimasi Cutting Tool Carbide pada Turning Machine dengan,” *Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Indramayu, Indramayu* 45252, 2015
- [4] Cahyo, Subhan dan Pratiwi, “Analisis Kekasaran Permukaan Baja Aisi 1045 Pada Proses Pemesinan Bubut Cnc Dengan Metode Taguchi,” 11,02-08-2021.
<https://snitt.polman-babel.ac.id/index.php/snitt/article/view/>
- [5] David, Mufarrih dan Istiqlaliyah, “Analisa Pengaruh Depth Of Cut Dan Feeding Terhadap Kebulatan Hasil Pembubutan Silindris,” pp. 1-3, 2018
<https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/view/495>,
- [6] Damara dan Budiman, “Proses Pembuatan Shaft M36 Menggunakan Mesin Bubut Di Pt. Padina Baraya Jaya,” 245, pp. 1-5, Vol 4 2019.
<https://prosiding.unma.ac.id/index.php/stima/article/view/>
- [7] Hidayat, Zainudin dan Sudarmono, “Perbandingan Hasil Pembubutan Dengan Menggunakan Mata Pahat Karbida Dan Mata Pahat Hss Di Bengkel Polmuh,” 790, VOL. 2 NO. 10 2023.
<https://nusantarahasanajournal.com/index.php/nhj/article/view/>
- [8] Indraloka Gusthia. (30 October 2023). Mengenal Mesin Bubut: Alat Penting dalam Dunia Manufaktur. https://www.garudasystrain.co.id/mengenal-mesin-bubut-alat-penting-dalam-dunia-manufaktur /, 1-5.

- [9] M. Yanis, "Analisis Profil Kebulatan Untuk Menentukan Kesalahan Geometrik Pada Pembuatan Komponen," *pp. 1-5, No. 1 Vol. 19*, Maret 2010.
<https://media.neliti.com/media/publications/210684-analisis-profil-kebulatan-untuk-menentuk.pdf>,
- [10] Santoso dan Suhardiman, "Analisa Pengaruh Heat Treatment Terhadap Kekasaran Permukaan Benda Kerja Baja Karbon Rendah Pada Proses Pembubutan," *80*, 2019
<https://eprosiding.snit-polbeng.org/index.php/snit/article/view/>
- [11] Saputra, Arief dan Prayitno, "Pengujian Kebulatan Hasil Pembubutan Poros Aluminium Pada Lathe Machine Type LZ 350 Menggunakan Alat Ukur Roundness Tester Machine," *7750*, 2015.
<https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFTEKNIK/article/view/>
- [12] Sholihin, Putra dan Putra, "Karakterisasi Baja ST-41 Dengan Variasi Media Pendingin," *244, Vol 1 No 6* 2022.
<https://proceeding.unmuhsember.ac.id/index.php/nms/article/view/>
- [13] Sidi, Karuniawan dan Musharofah, "Analisis Pengaruh Parameter Mesin Bubut Terhadap Kesilindrisan Benda Kerja Menggunakan Metode Box Behnken Design," *pp. 1-5, Vol. 6, No.2* Desember 2023.
<https://e-journal.umaha.ac.id/jiso/article/download/15328/1405/154409>,
- [14] T. Rochim, Spesifikasi, Metrologi, Dan Kontrol Kualitas Geometrik, ITB Press , 2001.
- [15] Yudo dan Ariyanto, "Kinerja Mesin Bubut Geminis Ditinjau Dari Kebulatan Benda Kerja," *1167, Vol 11 No 1* 2019.
<https://jurnal.polibatam.ac.id/index.php/JI/article/view/>



LAMPIRAN

Daftar Riwayat Hidup

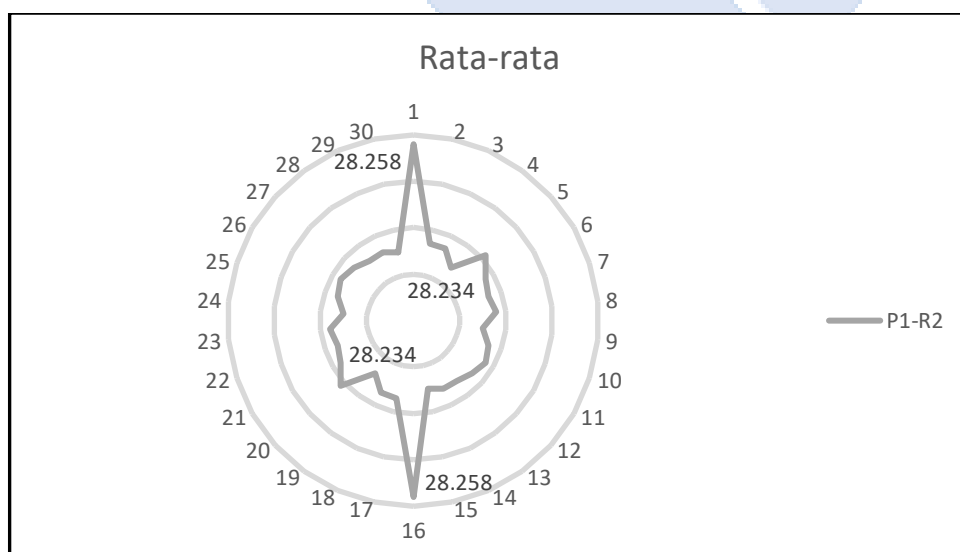
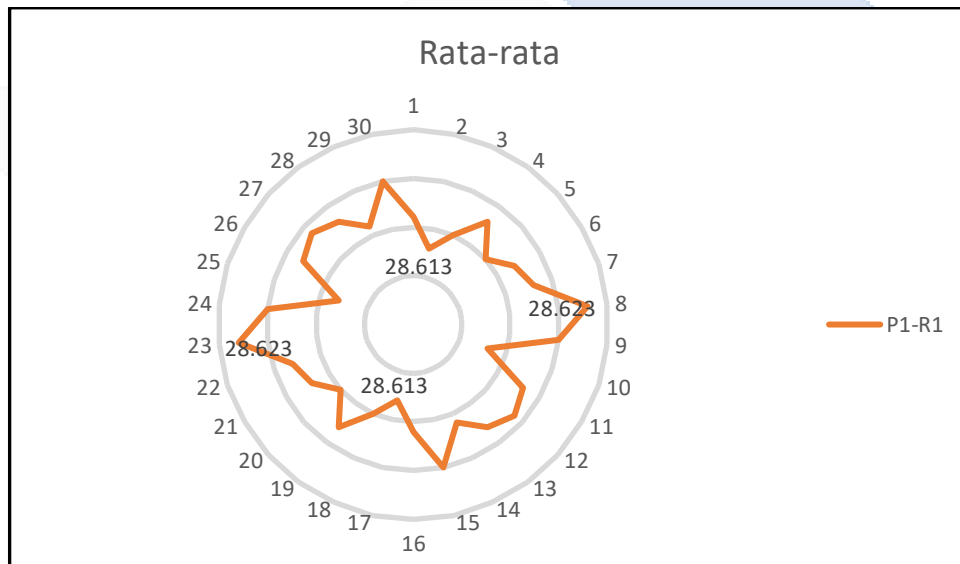
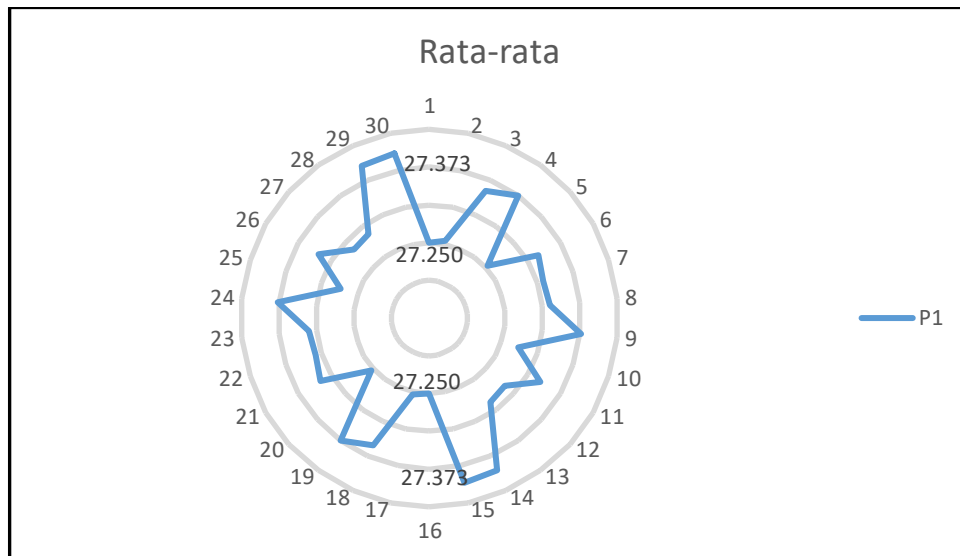
Informasi Pribadi



Nama : Panji Estu Ariyanto
NPM : 1042152
Tempat Tanggal Lahir : Pangkalpinang, 31 Januari 2000
Jenis Kelamin : Laki-laki
Prodi/Jurusan/Kelas : D-IV Teknik Mesin dan Manufaktur/ Teknik
Mesin/4 TMM B
Alamat : Sempan, JL.Sapardiramim
Nama Orang Tua
Ayah : Solihin
Ibu : Arma
Nomor HP : 0857-8355-3900
Email : Panjijetiga17@gmail.com

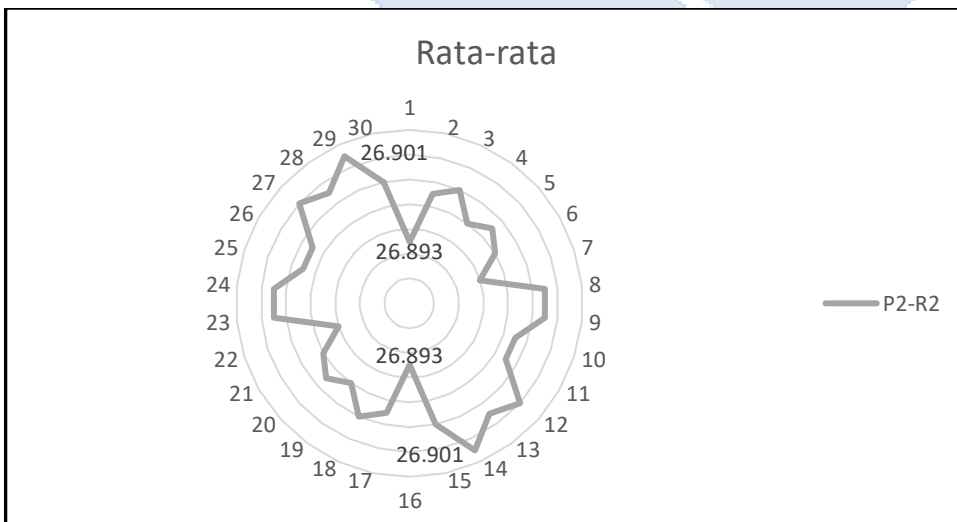
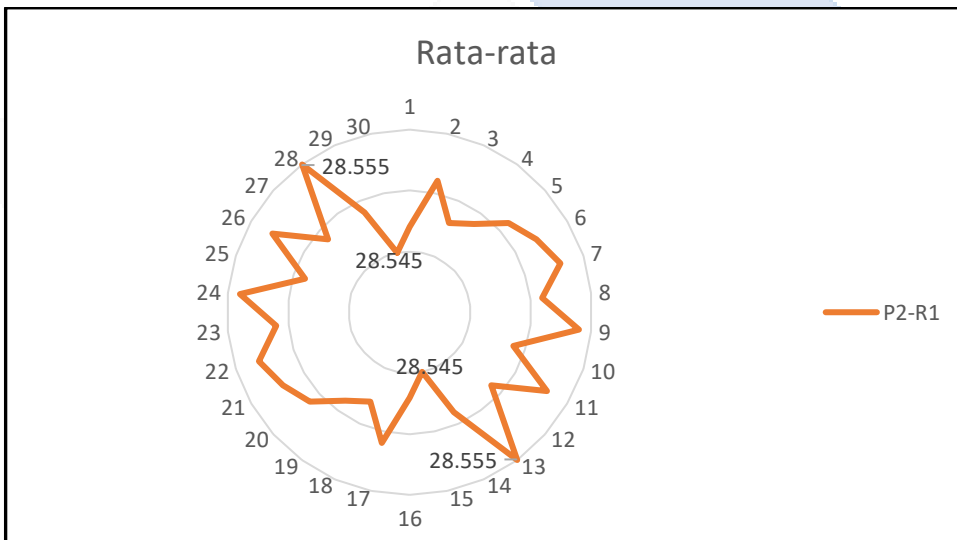
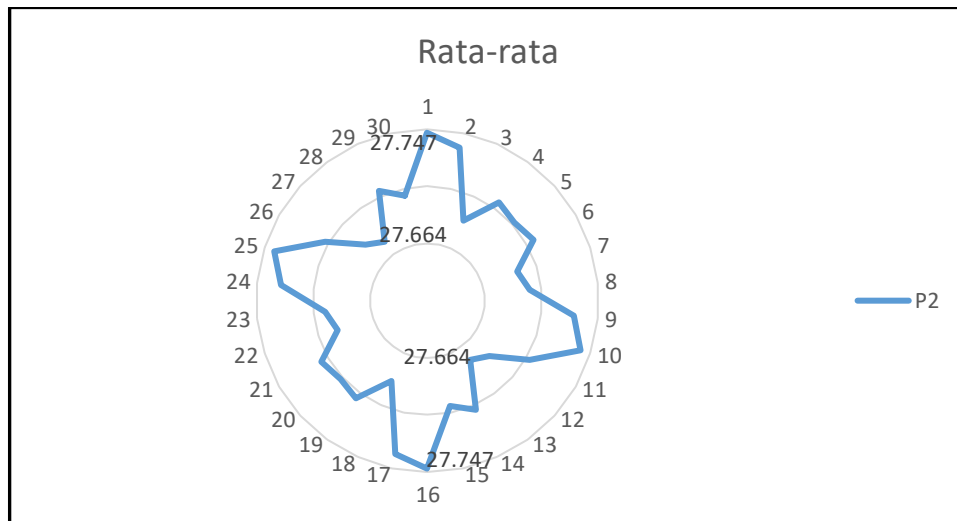
Mesin 27

Titik ukur (12 derajat)	Parameter											
	<i>Spindle speed 850 rpm</i>				<i>Feeding 0,080 mm/rev</i>				<i>Depth of cut 2 mm</i>			
	P1				P1-R1				P1-R2			
	Posisi				Posisi				Posisi			
No	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
1	27,240	27,262	27,247	27,250	28,523	28,573	28,751	28,616	28,228	28,271	28,275	28,258
2	27,252	27,271	27,239	27,254	28,520	28,571	28,748	28,613	28,221	28,216	28,274	28,237
3	27,304	27,304	27,394	27,334	28,521	28,575	28,749	28,615	28,224	28,215	28,271	28,237
4	27,415	27,318	27,318	27,350	28,531	28,569	28,755	28,618	28,221	28,209	28,273	28,234
5	27,280	27,251	27,230	27,254	28,531	28,567	28,748	28,615	28,231	28,215	28,276	28,241
6	27,225	27,301	27,425	27,317	28,529	28,571	28,752	28,617	28,225	28,213	28,276	28,238
7	27,214	27,355	27,355	27,308	28,532	28,574	28,749	28,618	28,224	28,214	28,274	28,237
8	27,351	27,282	27,301	27,311	28,541	28,578	28,751	28,623	28,225	28,215	28,273	28,238
9	27,292	27,348	27,415	27,352	28,535	28,569	28,755	28,620	28,222	28,213	28,271	28,235
10	27,345	27,231	27,245	27,274	28,529	28,565	28,745	28,613	28,221	28,214	28,276	28,237
11	27,401	27,294	27,264	27,320	28,528	28,571	28,754	28,618	28,223	28,213	28,277	28,238
12	27,341	27,224	27,291	27,285	28,528	28,574	28,756	28,619	28,226	28,215	28,271	28,237
13	27,242	27,308	27,315	27,288	28,532	28,569	28,752	28,618	28,225	28,211	28,272	28,236
14	27,400	27,309	27,405	27,371	28,535	28,567	28,747	28,616	28,224	28,212	28,273	28,236
15	27,392	27,300	27,428	27,373	28,539	28,572	28,748	28,620	28,223	28,212	28,271	28,235
16	27,240	27,262	27,247	27,250	28,523	28,573	28,751	28,616	28,228	28,271	28,275	28,258
17	27,252	27,271	27,239	27,254	28,520	28,571	28,748	28,613	28,221	28,216	28,274	28,237
18	27,304	27,304	27,394	27,334	28,521	28,575	28,749	28,615	28,224	28,215	28,271	28,237
19	27,415	27,318	27,318	27,350	28,531	28,569	28,755	28,618	28,221	28,209	28,273	28,234
20	27,280	27,251	27,230	27,254	28,531	28,567	28,748	28,615	28,231	28,215	28,276	28,241
21	27,225	27,301	27,425	27,317	28,529	28,571	28,752	28,617	28,225	28,213	28,276	28,238
22	27,214	27,355	27,355	27,308	28,532	28,574	28,749	28,618	28,224	28,214	28,274	28,237
23	27,351	27,282	27,301	27,311	28,541	28,578	28,751	28,623	28,225	28,215	28,273	28,238
24	27,292	27,348	27,415	27,352	28,535	28,569	28,755	28,620	28,222	28,213	28,271	28,235
25	27,345	27,231	27,245	27,274	28,529	28,565	28,745	28,613	28,221	28,214	28,276	28,237
26	27,401	27,294	27,264	27,320	28,528	28,571	28,754	28,618	28,223	28,213	28,277	28,238
27	27,341	27,224	27,291	27,285	28,528	28,574	28,756	28,619	28,226	28,215	28,271	28,237
28	27,242	27,308	27,315	27,288	28,532	28,569	28,752	28,618	28,225	28,211	28,272	28,236
29	27,400	27,309	27,405	27,371	28,535	28,567	28,747	28,616	28,224	28,212	28,273	28,236
30	27,392	27,300	27,428	27,373	28,539	28,572	28,748	28,620	28,223	28,212	28,271	28,235



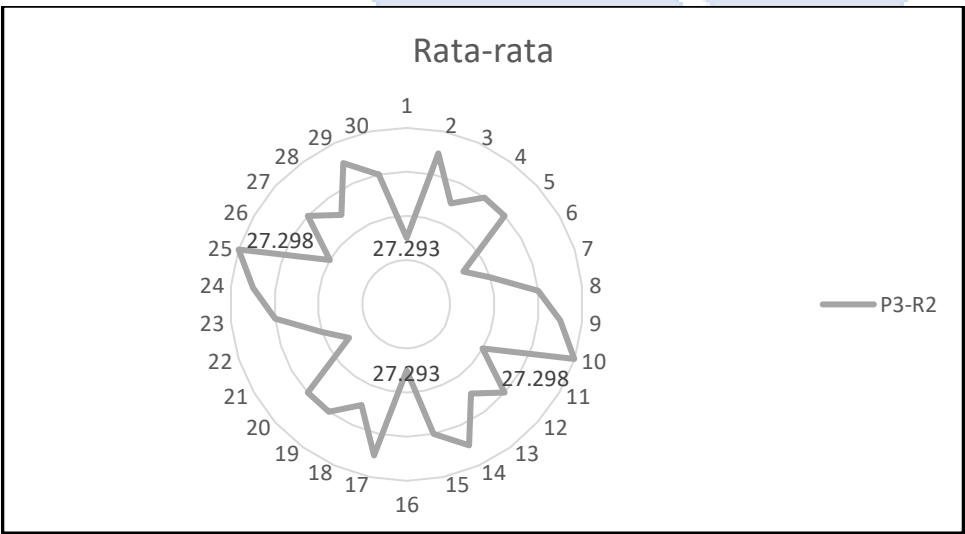
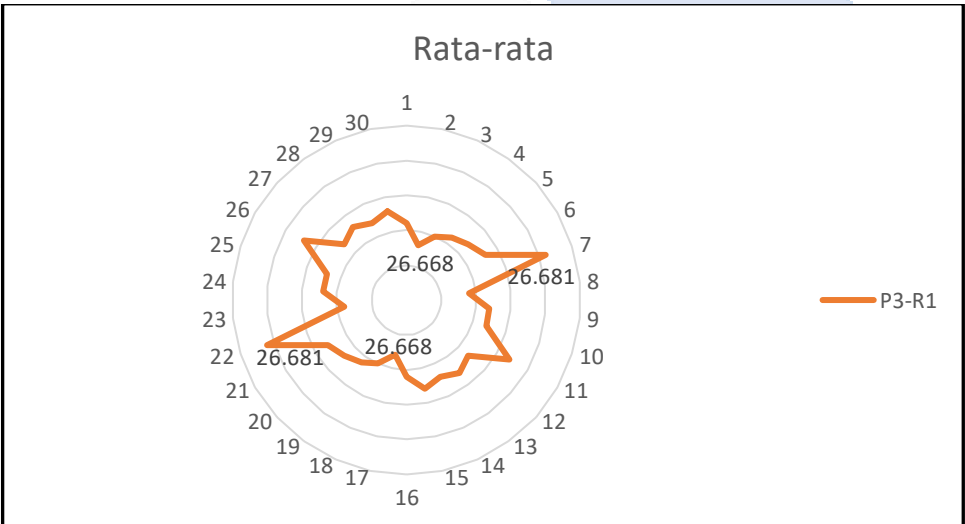
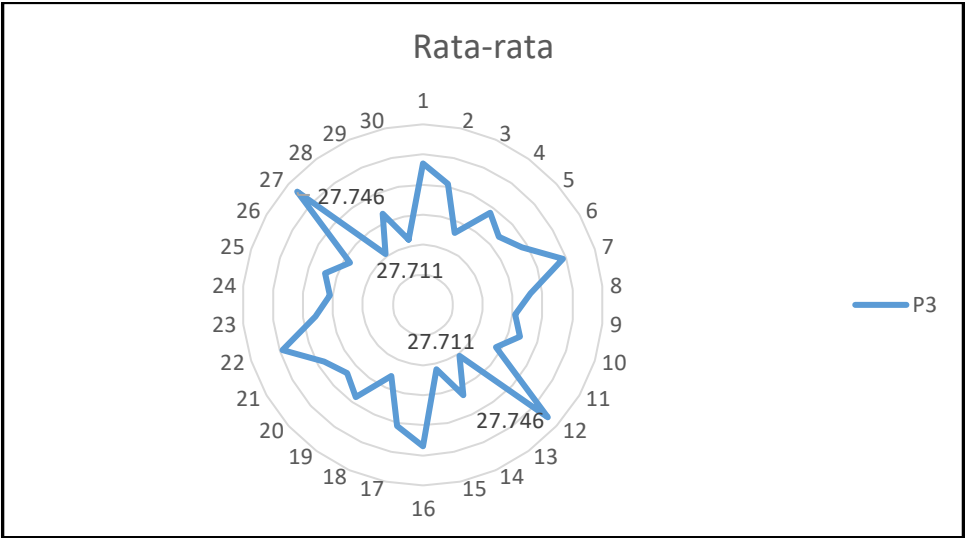
Mesin 27

Titik ukur (12 derajat)	Parameter											
	<i>Spindle speed 900 rpm</i>				<i>Feeding 0,080 mm/rev</i>				<i>Depth of cut 2 mm</i>			
	P2				P2-R1				P2-R2			
	Posisi				Posisi				Posisi			
No	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
1	27,450	27,528	28,264	27,747	28,530	28,554	28,557	28,547	26,873	26,900	26,907	26,893
2	27,401	27,548	28,261	27,737	28,541	28,561	28,551	28,551	26,871	26,911	26,908	26,897
3	27,389	27,450	28,192	27,677	28,542	28,551	28,552	28,548	26,874	26,912	26,909	26,898
4	27,445	27,492	28,181	27,706	28,538	28,552	28,558	28,549	26,869	26,907	26,912	26,896
5	27,425	27,541	28,140	27,702	28,541	28,558	28,553	28,551	26,875	26,903	26,914	26,897
6	27,452	27,555	28,113	27,707	28,539	28,562	28,554	28,552	26,873	26,905	26,909	26,896
7	27,374	27,482	28,194	27,683	28,541	28,561	28,558	28,553	26,873	26,905	26,903	26,894
8	27,360	27,479	28,231	27,690	28,539	28,554	28,559	28,551	26,875	26,909	26,913	26,899
9	27,405	27,561	28,222	27,729	28,542	28,558	28,562	28,554	26,872	26,915	26,909	26,899
10	27,445	27,532	28,245	27,741	28,530	28,554	28,564	28,549	26,870	26,914	26,907	26,897
11	27,385	27,522	28,202	27,703	28,534	28,563	28,561	28,553	26,868	26,915	26,908	26,897
12	27,310	27,494	28,214	27,673	28,531	28,564	28,551	28,549	26,876	26,913	26,912	26,900
13	27,328	27,550	28,113	27,664	28,541	28,565	28,558	28,555	26,871	26,914	26,912	26,899
14	27,460	27,514	28,140	27,705	28,535	28,554	28,558	28,549	26,872	26,915	26,915	26,901
15	27,399	27,524	28,160	27,694	28,531	28,552	28,553	28,545	26,874	26,913	26,906	26,898
16	27,450	27,528	28,264	27,747	28,530	28,554	28,557	28,547	26,873	26,900	26,907	26,893
17	27,401	27,548	28,261	27,737	28,541	28,561	28,551	28,551	26,871	26,911	26,908	26,897
18	27,389	27,450	28,192	27,677	28,542	28,551	28,552	28,548	26,874	26,912	26,909	26,898
19	27,445	27,492	28,181	27,706	28,538	28,552	28,558	28,549	26,869	26,907	26,912	26,896
20	27,425	27,541	28,140	27,702	28,541	28,558	28,553	28,551	26,875	26,903	26,914	26,897
21	27,452	27,555	28,113	27,707	28,539	28,562	28,554	28,552	26,873	26,905	26,909	26,896
22	27,374	27,482	28,194	27,683	28,541	28,561	28,558	28,553	26,873	26,905	26,903	26,894
23	27,360	27,479	28,231	27,690	28,539	28,554	28,559	28,551	26,875	26,909	26,913	26,899
24	27,405	27,561	28,222	27,729	28,542	28,558	28,562	28,554	26,872	26,915	26,909	26,899
25	27,445	27,532	28,245	27,741	28,530	28,554	28,564	28,549	26,870	26,914	26,907	26,897
26	27,385	27,522	28,202	27,703	28,534	28,563	28,561	28,553	26,868	26,915	26,908	26,897
27	27,310	27,494	28,214	27,673	28,531	28,564	28,551	28,549	26,876	26,913	26,912	26,900
28	27,328	27,550	28,113	27,664	28,541	28,565	28,558	28,555	26,871	26,914	26,912	26,899
29	27,460	27,514	28,140	27,705	28,535	28,554	28,558	28,549	26,872	26,915	26,915	26,901
30	27,399	27,524	28,160	27,694	28,531	28,552	28,553	28,545	26,874	26,913	26,906	26,898



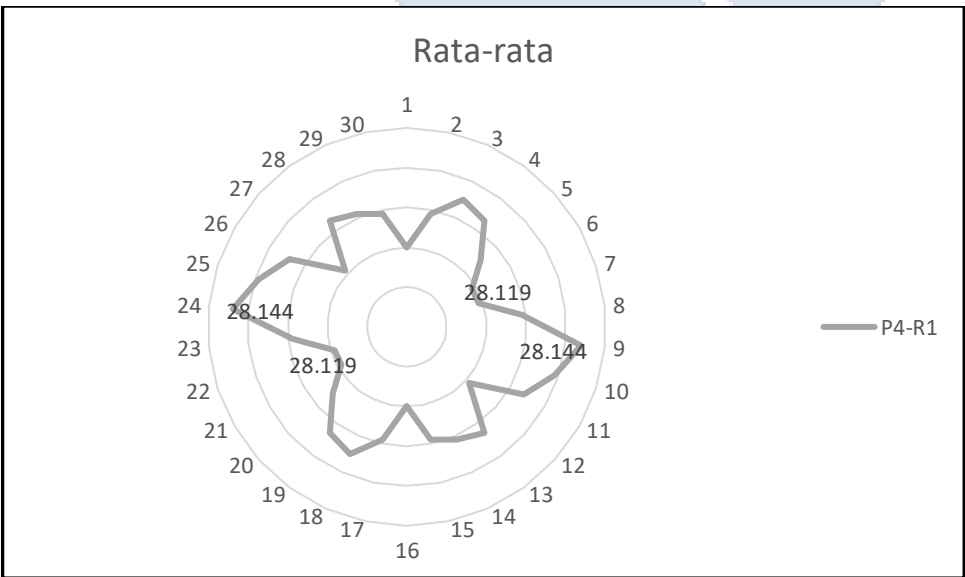
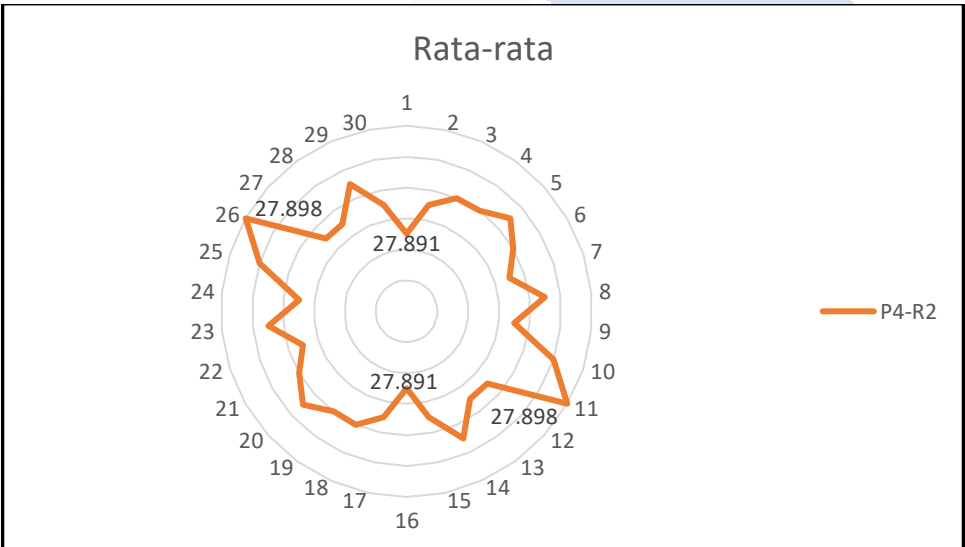
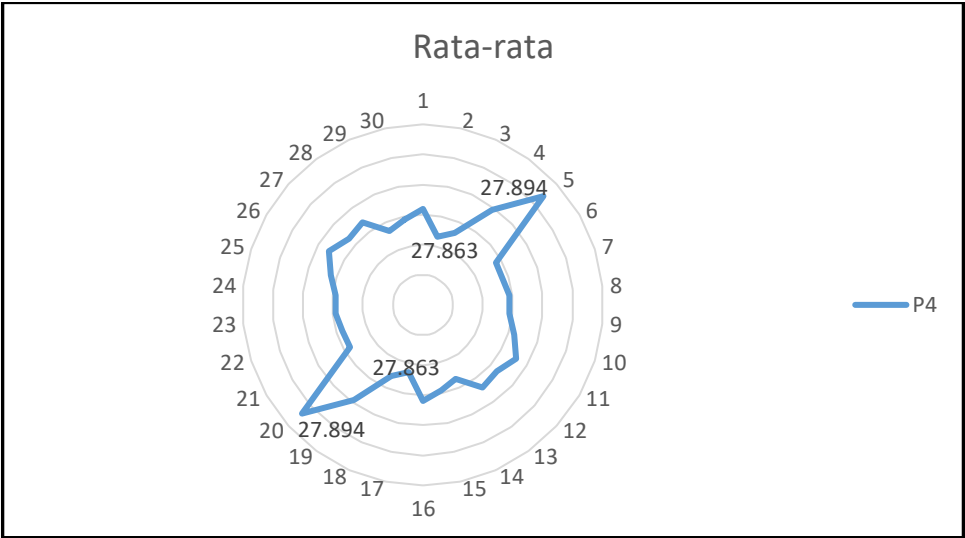
Mesin 27

Titik ukur (12 derajat)	Parameter											
	<i>Spindle speed 950 rpm</i>				<i>Feeding 0,080 mm/rev</i>				<i>Depth of cut 2 mm</i>			
	P3				P3-R1				P3-R2			
	Posisi				Posisi				Posisi			
No	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
1	27,91	27,636	27,664	27,737	26,705	26,648	26,66	26,671	27,303	27,294	27,283	27,293
2	27,902	27,621	27,669	27,731	26,701	26,641	26,661	26,668	27,314	27,295	27,283	27,297
3	27,914	27,604	27,63	27,716	26,704	26,647	26,658	26,67	27,311	27,291	27,283	27,295
4	27,905	27,635	27,645	27,728	26,712	26,651	26,651	26,671	27,309	27,293	27,285	27,296
5	27,91	27,636	27,626	27,724	26,711	26,648	26,657	26,672	27,313	27,291	27,284	27,296
6	27,92	27,631	27,632	27,728	26,714	26,642	26,662	26,673	27,31	27,289	27,281	27,293
7	27,94	27,622	27,654	27,739	26,74	26,652	26,651	26,681	27,308	27,293	27,281	27,294
8	27,912	27,645	27,622	27,726	26,701	26,648	26,658	26,669	27,314	27,291	27,283	27,296
9	27,914	27,605	27,645	27,721	26,713	26,647	26,657	26,672	27,316	27,288	27,286	27,297
10	27,911	27,631	27,631	27,724	26,711	26,642	26,662	26,672	27,314	27,29	27,289	27,298
11	27,914	27,601	27,64	27,718	26,715	26,653	26,662	26,677	27,309	27,289	27,283	27,294
12	27,92	27,655	27,664	27,746	26,709	26,649	26,659	26,672	27,309	27,294	27,284	27,296
13	27,901	27,602	27,63	27,711	26,718	26,647	26,654	26,673	27,313	27,291	27,282	27,295
14	27,92	27,623	27,626	27,723	26,71	26,651	26,655	26,672	27,312	27,292	27,286	27,297
15	27,901	27,604	27,632	27,712	26,712	26,649	26,658	26,673	27,311	27,294	27,284	27,296
16	27,91	27,636	27,664	27,737	26,705	26,648	26,66	26,671	27,303	27,294	27,283	27,293
17	27,902	27,621	27,669	27,731	26,701	26,641	26,661	26,668	27,314	27,295	27,283	27,297
18	27,914	27,604	27,63	27,716	26,704	26,647	26,658	26,67	27,311	27,291	27,283	27,295
19	27,905	27,635	27,645	27,728	26,712	26,651	26,651	26,671	27,309	27,293	27,285	27,296
20	27,91	27,636	27,626	27,724	26,711	26,648	26,657	26,672	27,313	27,291	27,284	27,296
21	27,92	27,631	27,632	27,728	26,714	26,642	26,662	26,673	27,31	27,289	27,281	27,293
22	27,94	27,622	27,654	27,739	26,74	26,652	26,651	26,681	27,308	27,293	27,281	27,294
23	27,912	27,645	27,622	27,726	26,701	26,648	26,658	26,669	27,314	27,291	27,283	27,296
24	27,914	27,605	27,645	27,721	26,713	26,647	26,657	26,672	27,316	27,288	27,286	27,297
25	27,911	27,631	27,631	27,724	26,711	26,642	26,662	26,672	27,314	27,29	27,289	27,298
26	27,914	27,601	27,64	27,718	26,715	26,653	26,662	26,677	27,309	27,289	27,283	27,294
27	27,92	27,655	27,664	27,746	26,709	26,649	26,659	26,672	27,309	27,294	27,284	27,296
28	27,901	27,602	27,63	27,711	26,718	26,647	26,654	26,673	27,313	27,291	27,282	27,295
29	27,92	27,623	27,626	27,723	26,71	26,651	26,655	26,672	27,312	27,292	27,286	27,297
30	27,901	27,604	27,632	27,712	26,712	26,649	26,658	26,673	27,311	27,294	27,284	27,296



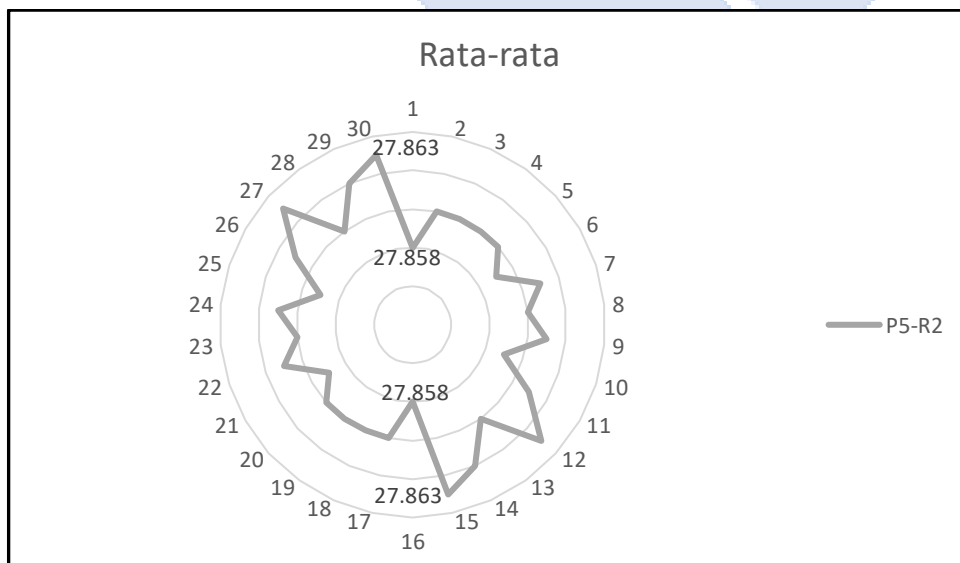
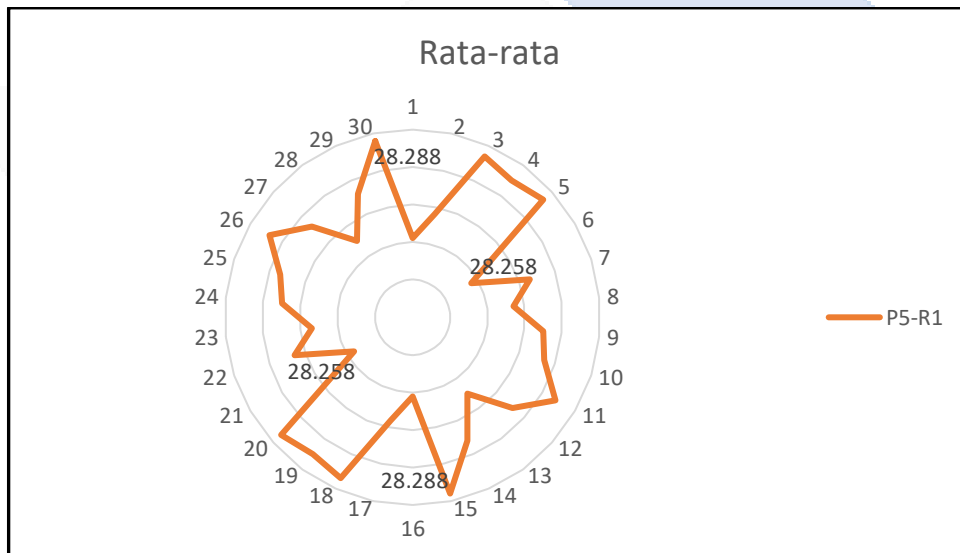
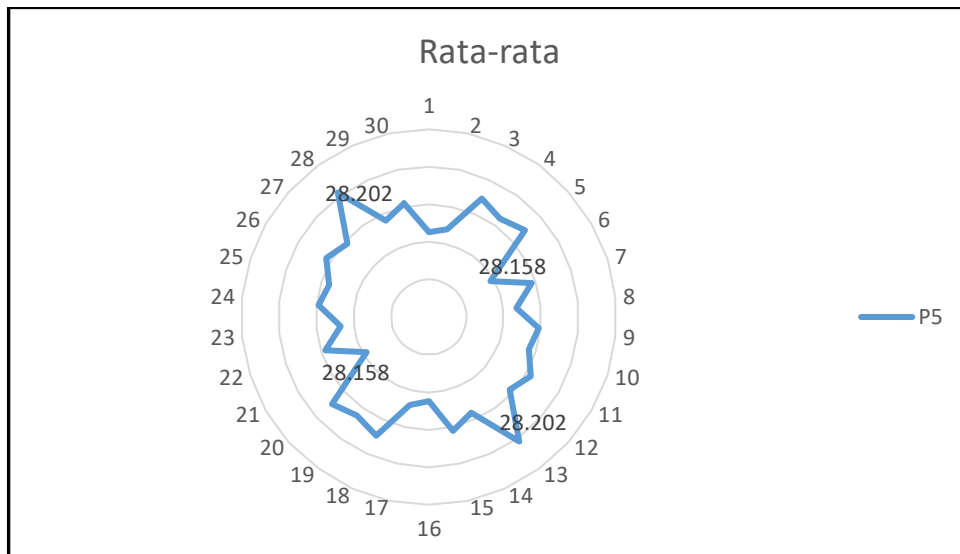
Mesin 27

Titik ukur (12 derajat)	Parameter											
	<i>Spindle speed 850 rpm</i>				<i>Feeding 0,080 mm/rev</i>				<i>Depth of cut 1,5 mm</i>			
	P4				P4-R1				P4-R2			
	Posisi				Posisi				Posisi			
No	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
1	27,826	27,858	27,932	27,872	28,080	28,070	28,210	28,120	27,880	27,883	27,910	27,891
2	27,815	27,840	27,935	27,863	28,081	28,092	28,214	28,129	27,881	27,882	27,917	27,893
3	27,820	27,838	27,940	27,866	28,101	28,101	28,204	28,135	27,879	27,889	27,914	27,894
4	27,841	27,855	27,942	27,879	28,112	28,092	28,194	28,133	27,883	27,887	27,913	27,894
5	27,901	27,851	27,931	27,894	28,101	28,080	28,195	28,125	27,881	27,885	27,918	27,895
6	27,835	27,840	27,930	27,868	28,093	28,074	28,189	28,119	27,882	27,884	27,915	27,894
7	27,826	27,839	27,939	27,868	28,070	28,088	28,199	28,119	27,883	27,883	27,914	27,893
8	27,818	27,845	27,943	27,869	28,084	28,102	28,201	28,129	27,887	27,885	27,913	27,895
9	27,823	27,851	27,934	27,869	28,103	28,114	28,214	28,144	27,881	27,884	27,914	27,893
10	27,815	27,859	27,942	27,872	28,112	28,103	28,202	28,139	27,884	27,886	27,917	27,896
11	27,839	27,858	27,932	27,876	28,108	28,094	28,199	28,134	27,887	27,888	27,918	27,898
12	27,826	27,855	27,939	27,873	28,101	28,075	28,187	28,121	27,883	27,883	27,914	27,893
13	27,839	27,849	27,934	27,874	28,114	28,095	28,189	28,133	27,885	27,882	27,912	27,893
14	27,825	27,840	27,935	27,867	28,115	28,085	28,193	28,131	27,883	27,884	27,917	27,895
15	27,829	27,838	27,941	27,869	28,090	28,112	28,184	28,129	27,881	27,885	27,914	27,893
16	27,826	27,858	27,932	27,872	28,080	28,070	28,210	28,120	27,880	27,883	27,910	27,891
17	27,815	27,840	27,935	27,863	28,081	28,092	28,214	28,129	27,881	27,882	27,917	27,893
18	27,820	27,838	27,940	27,866	28,101	28,101	28,204	28,135	27,879	27,889	27,914	27,894
19	27,841	27,855	27,942	27,879	28,112	28,092	28,194	28,133	27,883	27,887	27,913	27,894
20	27,901	27,851	27,931	27,894	28,101	28,080	28,195	28,125	27,881	27,885	27,918	27,895
21	27,835	27,840	27,930	27,868	28,093	28,074	28,189	28,119	27,882	27,884	27,915	27,894
22	27,826	27,839	27,939	27,868	28,070	28,088	28,199	28,119	27,883	27,883	27,914	27,893
23	27,818	27,845	27,943	27,869	28,084	28,102	28,201	28,129	27,887	27,885	27,913	27,895
24	27,823	27,851	27,934	27,869	28,103	28,114	28,214	28,144	27,881	27,884	27,914	27,893
25	27,815	27,859	27,942	27,872	28,112	28,103	28,202	28,139	27,884	27,886	27,917	27,896
26	27,839	27,858	27,932	27,876	28,108	28,094	28,199	28,134	27,887	27,888	27,918	27,898
27	27,826	27,855	27,939	27,873	28,101	28,075	28,187	28,121	27,883	27,883	27,914	27,893
28	27,839	27,849	27,934	27,874	28,114	28,095	28,189	28,133	27,885	27,882	27,912	27,893
29	27,825	27,840	27,935	27,867	28,115	28,085	28,193	28,131	27,883	27,884	27,917	27,895
30	27,829	27,838	27,941	27,869	28,090	28,112	28,184	28,129	27,881	27,885	27,914	27,893



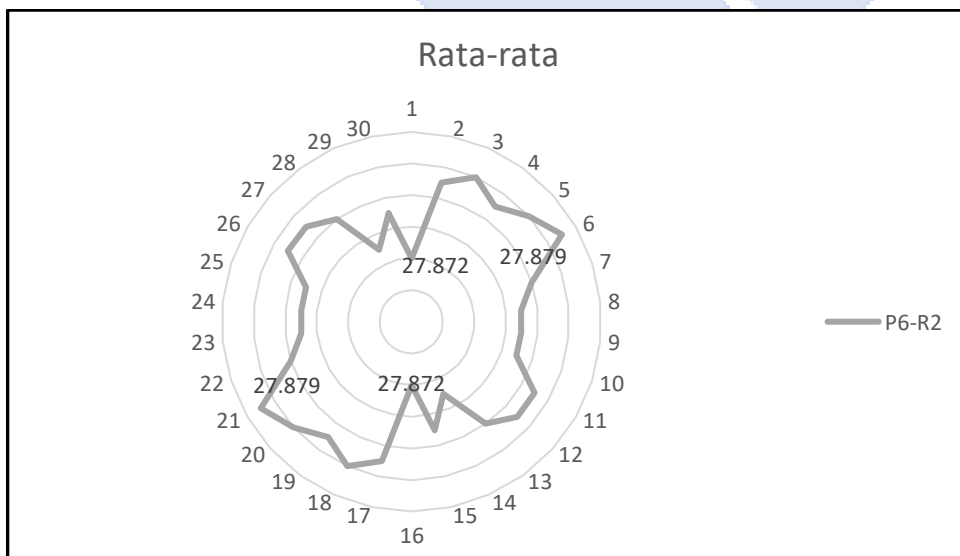
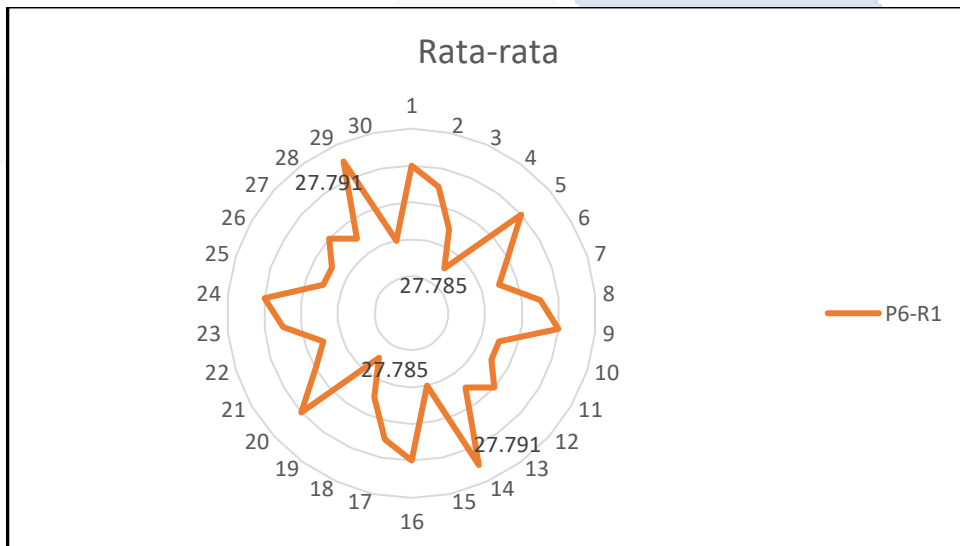
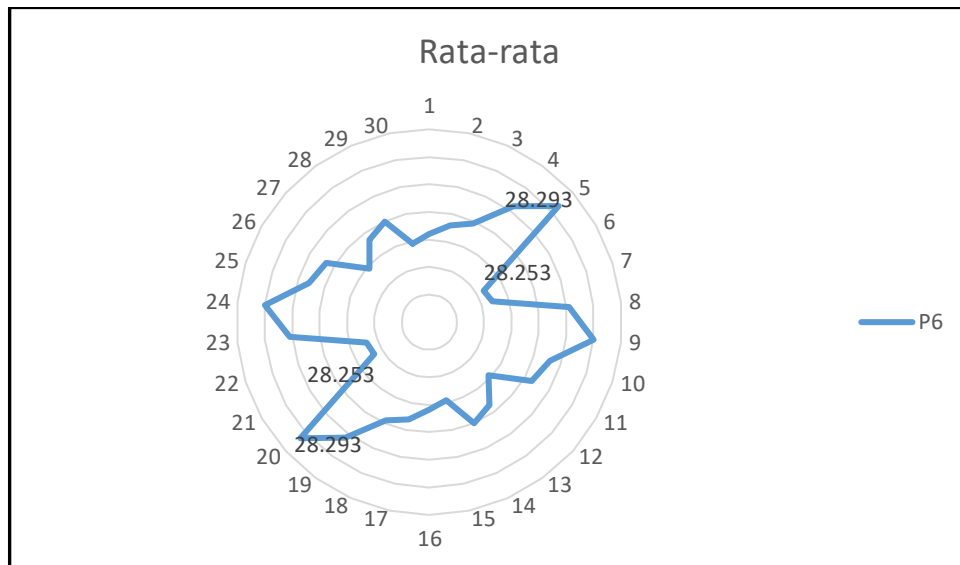
Mesin 27

Titik ukur (12 derajat)	Parameter											
	<i>Spindle speed 900 rpm</i>				<i>Feeding 0,080 mm/rev</i>				<i>Depth of cut 1,5 mm</i>			
	P5				P5-R1				P5-R2			
	Posisi				Posisi				Posisi			
No	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
1	28,150	28,163	28,182	28,165	28,150	28,163	28,182	28,165	27,833	27,870	27,872	27,858
2	28,165	28,168	28,170	28,168	28,165	28,168	28,170	28,168	27,834	27,874	27,871	27,860
3	28,161	28,204	28,201	28,189	28,161	28,204	28,201	28,189	27,831	27,875	27,873	27,860
4	28,159	28,211	28,184	28,185	28,159	28,211	28,184	28,185	27,835	27,872	27,874	27,860
5	28,157	28,215	28,195	28,189	28,157	28,215	28,195	28,189	27,831	27,872	27,876	27,860
6	28,165	28,164	28,144	28,158	28,165	28,164	28,144	28,158	27,832	27,873	27,871	27,859
7	28,158	28,184	28,192	28,178	28,158	28,184	28,192	28,178	27,834	27,875	27,874	27,861
8	28,181	28,170	28,149	28,167	28,181	28,170	28,149	28,167	27,834	27,874	27,873	27,860
9	28,202	28,180	28,154	28,179	28,202	28,180	28,154	28,179	27,836	27,873	27,874	27,861
10	28,211	28,168	28,149	28,176	28,211	28,168	28,149	28,176	27,833	27,871	27,873	27,859
11	28,165	28,202	28,182	28,183	28,165	28,202	28,182	28,183	27,838	27,875	27,871	27,861
12	28,154	28,205	28,174	28,178	28,154	28,205	28,174	28,178	27,837	27,875	27,876	27,863
13	28,161	28,245	28,201	28,202	28,161	28,245	28,201	28,202	27,832	27,874	27,874	27,860
14	28,159	28,184	28,185	28,176	28,159	28,184	28,185	28,176	27,835	27,873	27,877	27,862
15	28,155	28,195	28,195	28,182	28,155	28,195	28,195	28,182	27,834	27,875	27,879	27,863
16	28,150	28,163	28,182	28,165	28,150	28,163	28,182	28,165	27,833	27,870	27,872	27,858
17	28,165	28,168	28,170	28,168	28,165	28,168	28,170	28,168	27,834	27,874	27,871	27,860
18	28,161	28,204	28,201	28,189	28,161	28,204	28,201	28,189	27,831	27,875	27,873	27,860
19	28,159	28,211	28,184	28,185	28,159	28,211	28,184	28,185	27,835	27,872	27,874	27,860
20	28,157	28,215	28,195	28,189	28,157	28,215	28,195	28,189	27,831	27,872	27,876	27,860
21	28,165	28,164	28,144	28,158	28,165	28,164	28,144	28,158	27,832	27,873	27,871	27,859
22	28,158	28,184	28,192	28,178	28,158	28,184	28,192	28,178	27,834	27,875	27,874	27,861
23	28,181	28,170	28,149	28,167	28,181	28,170	28,149	28,167	27,834	27,874	27,873	27,860
24	28,202	28,180	28,154	28,179	28,202	28,180	28,154	28,179	27,836	27,873	27,874	27,861
25	28,211	28,168	28,149	28,176	28,211	28,168	28,149	28,176	27,833	27,871	27,873	27,859
26	28,165	28,202	28,182	28,183	28,165	28,202	28,182	28,183	27,838	27,875	27,871	27,861
27	28,154	28,205	28,174	28,178	28,154	28,205	28,174	28,178	27,837	27,875	27,876	27,863
28	28,161	28,245	28,201	28,202	28,161	28,245	28,201	28,202	27,832	27,874	27,874	27,860
29	28,159	28,184	28,185	28,176	28,159	28,184	28,185	28,176	27,835	27,873	27,877	27,862
30	28,155	28,195	28,195	28,182	28,155	28,195	28,195	28,182	27,834	27,875	27,879	27,863



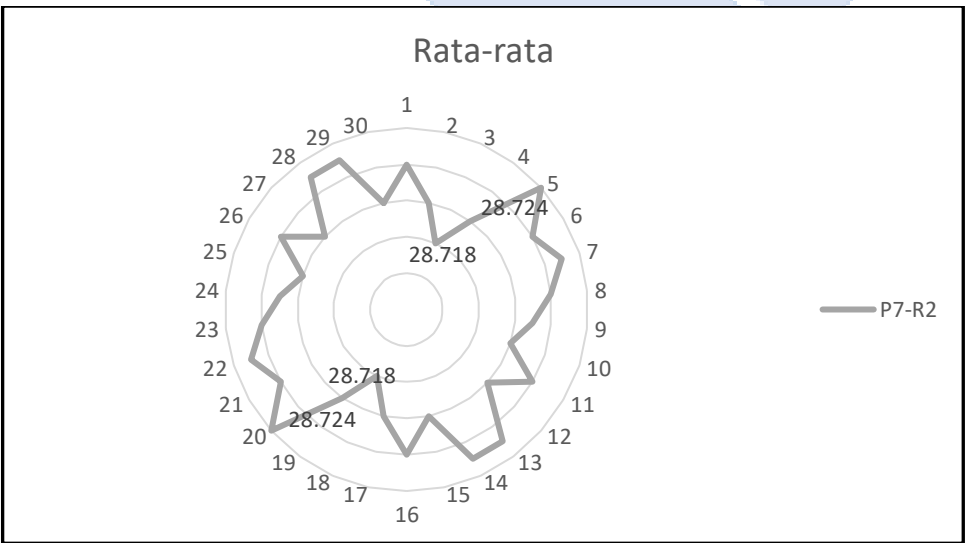
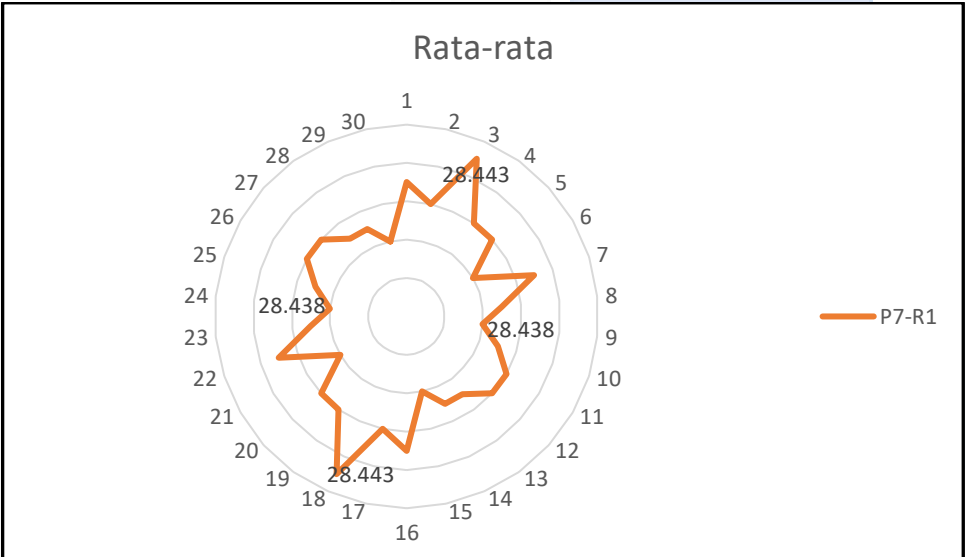
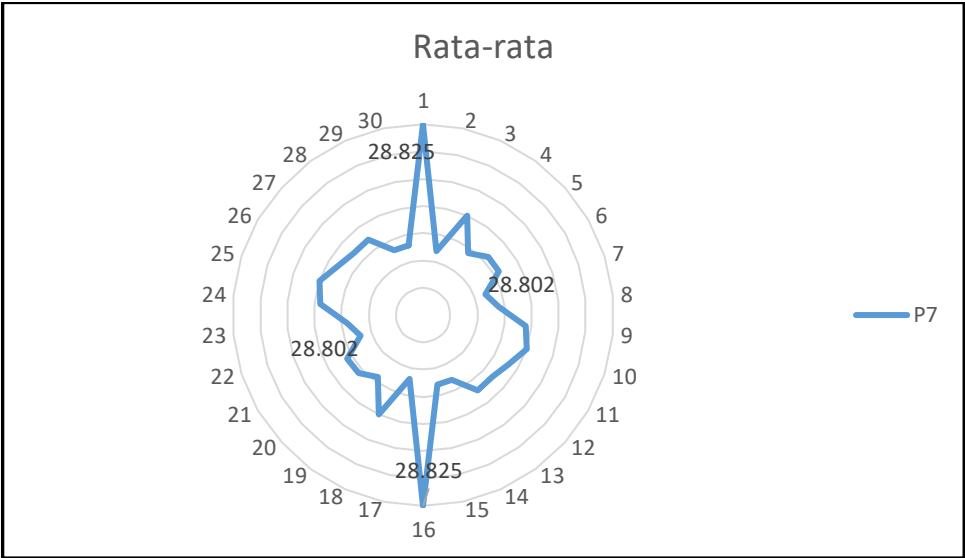
Mesin 27

Titik ukur (12 derajat)	Parameter											
	<i>Spindle speed 950 rpm</i>				<i>Feeding 0,080 mm/rev</i>				<i>Depth of cut 1,5 mm</i>			
	P6				P6-R1				P6-R2			
	Posisi				Posisi				Posisi			
No	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
1	28,245	28,260	28,282	28,262	27,899	27,746	27,725	27,790	27,800	27,885	27,930	27,872
2	28,260	28,255	28,284	28,266	27,901	27,745	27,721	27,789	27,812	27,885	27,934	27,877
3	28,245	28,255	28,307	28,269	27,898	27,741	27,722	27,787	27,809	27,889	27,935	27,878
4	28,230	28,301	28,315	28,282	27,897	27,738	27,719	27,785	27,811	27,891	27,929	27,877
5	28,269	28,284	28,326	28,293	27,901	27,745	27,724	27,790	27,814	27,887	27,932	27,878
6	28,246	28,274	28,238	28,253	27,897	27,742	27,725	27,788	27,815	27,886	27,935	27,879
7	28,239	28,259	28,264	28,254	27,902	27,738	27,722	27,787	27,808	27,887	27,934	27,876
8	28,254	28,258	28,330	28,281	27,901	27,739	27,728	27,789	27,809	27,888	27,928	27,875
9	28,260	28,323	28,288	28,290	27,897	27,741	27,731	27,790	27,814	27,885	27,927	27,875
10	28,235	28,255	28,337	28,276	27,899	27,742	27,719	27,787	27,812	27,884	27,929	27,875
11	28,244	28,256	28,319	28,273	27,901	27,737	27,723	27,787	27,813	27,887	27,931	27,877
12	28,233	28,249	28,296	28,259	27,899	27,739	27,725	27,788	27,814	27,884	27,934	27,877
13	28,255	28,250	28,296	28,267	27,898	27,746	27,718	27,787	27,815	27,881	27,933	27,876
14	28,244	28,248	28,318	28,270	27,901	27,742	27,730	27,791	27,807	27,884	27,929	27,873
15	28,235	28,254	28,289	28,259	27,898	27,739	27,720	27,786	27,808	27,887	27,930	27,875
16	28,245	28,260	28,282	28,262	27,899	27,746	27,725	27,790	27,800	27,885	27,930	27,872
17	28,260	28,255	28,284	28,266	27,901	27,745	27,721	27,789	27,812	27,885	27,934	27,877
18	28,245	28,255	28,307	28,269	27,898	27,741	27,722	27,787	27,809	27,889	27,935	27,878
19	28,230	28,301	28,315	28,282	27,897	27,738	27,719	27,785	27,811	27,891	27,929	27,877
20	28,269	28,284	28,326	28,293	27,901	27,745	27,724	27,790	27,814	27,887	27,932	27,878
21	28,246	28,274	28,238	28,253	27,897	27,742	27,725	27,788	27,815	27,886	27,935	27,879
22	28,239	28,259	28,264	28,254	27,902	27,738	27,722	27,787	27,808	27,887	27,934	27,876
23	28,254	28,258	28,330	28,281	27,901	27,739	27,728	27,789	27,809	27,888	27,928	27,875
24	28,260	28,323	28,288	28,290	27,897	27,741	27,731	27,790	27,814	27,885	27,927	27,875
25	28,235	28,255	28,337	28,276	27,899	27,742	27,719	27,787	27,812	27,884	27,929	27,875
26	28,244	28,256	28,319	28,273	27,901	27,737	27,723	27,787	27,813	27,887	27,931	27,877
27	28,233	28,249	28,296	28,259	27,899	27,739	27,725	27,788	27,814	27,884	27,934	27,877
28	28,255	28,250	28,296	28,267	27,898	27,746	27,718	27,787	27,815	27,881	27,933	27,876
29	28,244	28,248	28,318	28,270	27,901	27,742	27,730	27,791	27,807	27,884	27,929	27,873
30	28,235	28,254	28,289	28,259	27,898	27,739	27,720	27,786	27,808	27,887	27,930	27,875



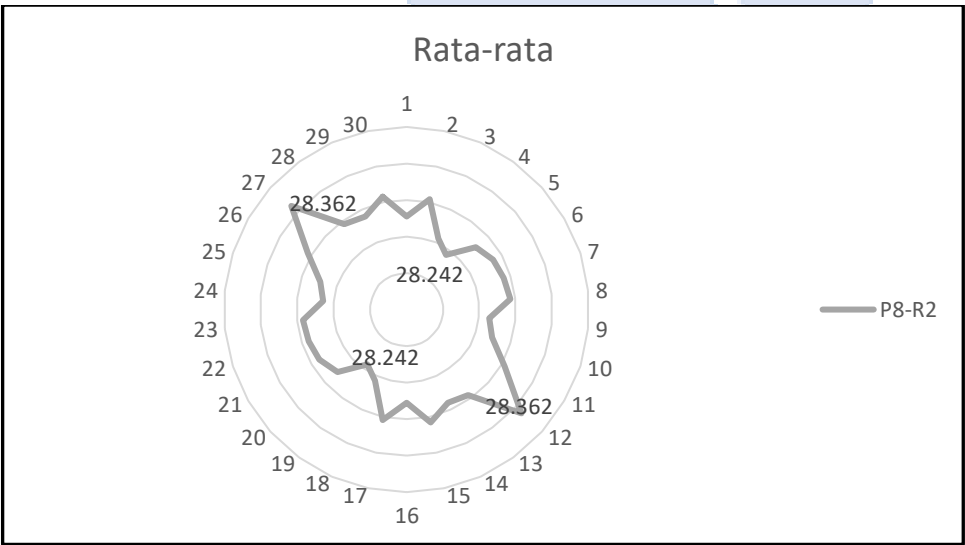
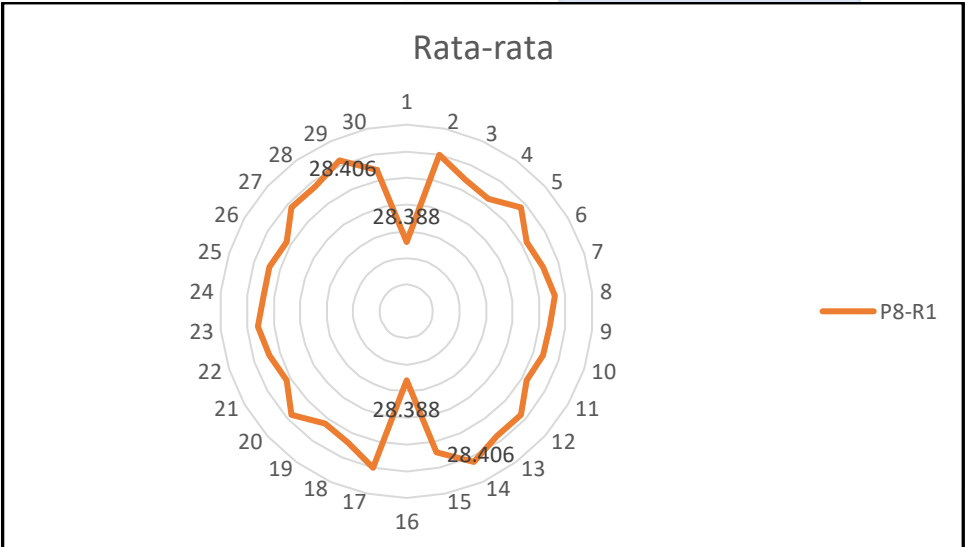
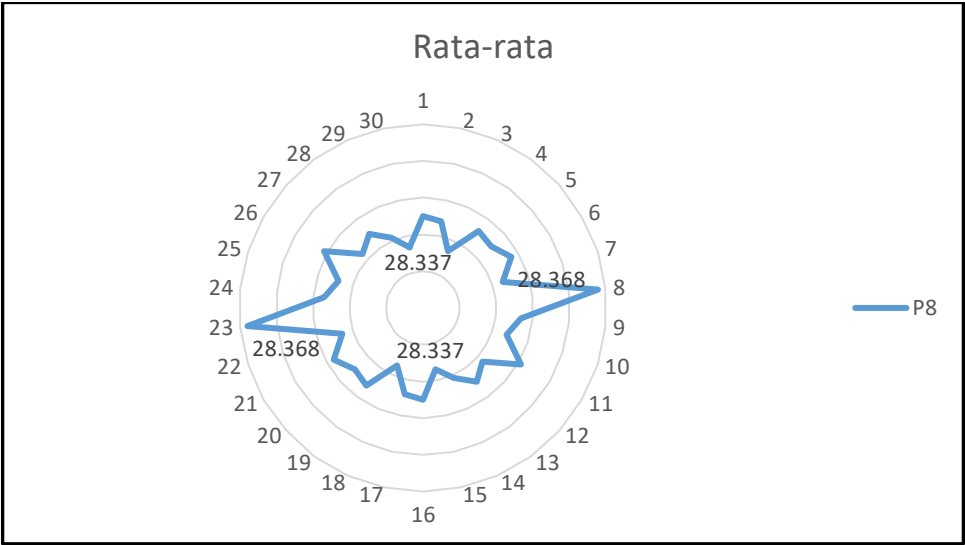
Mesin 27

Titik ukur (12 derajat)	Parameter											
	<i>Spindle speed 850 rpm</i>				<i>Feeding 0,080 mm/rev</i>				<i>Depth of cut 1 mm</i>			
	P7				P7-R1				P7-R2			
	Posisi				Posisi				Posisi			
No	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
1	28,537	28,957	28,980	28,825	28,356	28,430	28,537	28,441	28,674	28,755	28,736	28,722
2	28,541	28,945	28,921	28,802	28,351	28,431	28,538	28,440	28,673	28,754	28,734	28,720
3	28,539	28,958	28,932	28,810	28,356	28,435	28,539	28,443	28,671	28,753	28,731	28,718
4	28,542	28,949	28,922	28,804	28,356	28,429	28,536	28,440	28,677	28,754	28,730	28,720
5	28,530	28,958	28,930	28,806	28,358	28,431	28,531	28,440	28,674	28,759	28,738	28,724
6	28,542	28,943	28,934	28,806	28,351	28,432	28,532	28,438	28,676	28,754	28,737	28,722
7	28,538	28,940	28,929	28,802	28,349	28,436	28,537	28,441	28,677	28,755	28,736	28,723
8	28,537	28,950	28,924	28,804	28,351	28,433	28,534	28,439	28,678	28,756	28,733	28,722
9	28,541	28,958	28,928	28,809	28,352	28,428	28,535	28,438	28,674	28,757	28,731	28,721
10	28,537	28,954	28,940	28,810	28,349	28,429	28,538	28,439	28,672	28,756	28,733	28,720
11	28,543	28,951	28,930	28,808	28,356	28,434	28,531	28,440	28,671	28,757	28,737	28,722
12	28,541	28,957	28,922	28,807	28,356	28,431	28,534	28,440	28,672	28,753	28,735	28,720
13	28,539	28,948	28,934	28,807	28,353	28,432	28,531	28,439	28,677	28,758	28,734	28,723
14	28,541	28,940	28,929	28,803	28,354	28,434	28,530	28,439	28,676	28,759	28,733	28,723
15	28,537	28,951	28,922	28,803	28,351	28,429	28,534	28,438	28,673	28,750	28,736	28,720
16	28,537	28,957	28,980	28,825	28,356	28,430	28,537	28,441	28,674	28,755	28,736	28,722
17	28,541	28,945	28,921	28,802	28,351	28,431	28,538	28,440	28,673	28,754	28,734	28,720
18	28,539	28,958	28,932	28,810	28,356	28,435	28,539	28,443	28,671	28,753	28,731	28,718
19	28,542	28,949	28,922	28,804	28,356	28,429	28,536	28,440	28,677	28,754	28,730	28,720
20	28,530	28,958	28,930	28,806	28,358	28,431	28,531	28,440	28,674	28,759	28,738	28,724
21	28,542	28,943	28,934	28,806	28,351	28,432	28,532	28,438	28,676	28,754	28,737	28,722
22	28,538	28,940	28,929	28,802	28,349	28,436	28,537	28,441	28,677	28,755	28,736	28,723
23	28,537	28,950	28,924	28,804	28,351	28,433	28,534	28,439	28,678	28,756	28,733	28,722
24	28,541	28,958	28,928	28,809	28,352	28,428	28,535	28,438	28,674	28,757	28,731	28,721
25	28,537	28,954	28,940	28,810	28,349	28,429	28,538	28,439	28,672	28,756	28,733	28,720
26	28,543	28,951	28,930	28,808	28,356	28,434	28,531	28,440	28,671	28,757	28,737	28,722
27	28,541	28,957	28,922	28,807	28,356	28,431	28,534	28,440	28,672	28,753	28,735	28,720
28	28,539	28,948	28,934	28,807	28,353	28,432	28,531	28,439	28,677	28,758	28,734	28,723
29	28,541	28,940	28,929	28,803	28,354	28,434	28,530	28,439	28,676	28,759	28,733	28,723
30	28,537	28,951	28,922	28,803	28,351	28,429	28,534	28,438	28,673	28,750	28,736	28,720



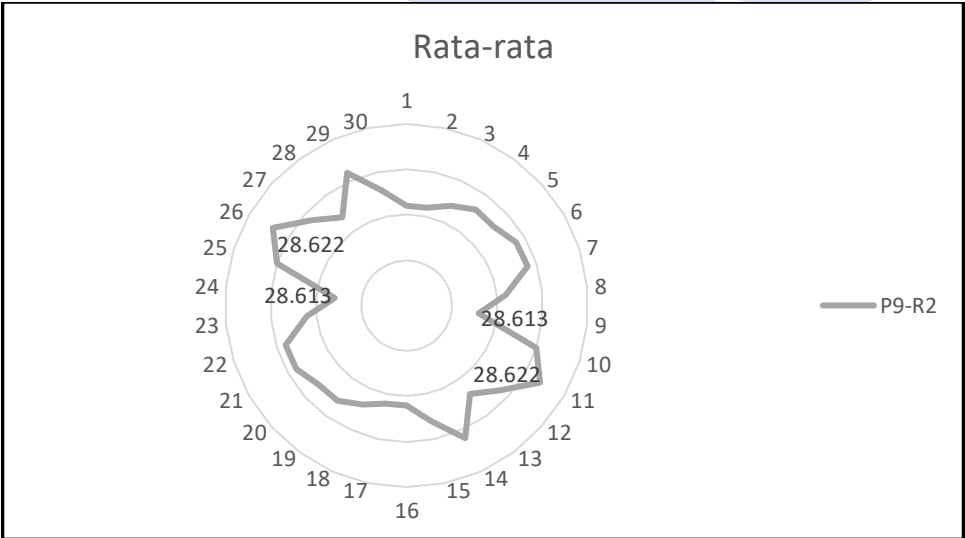
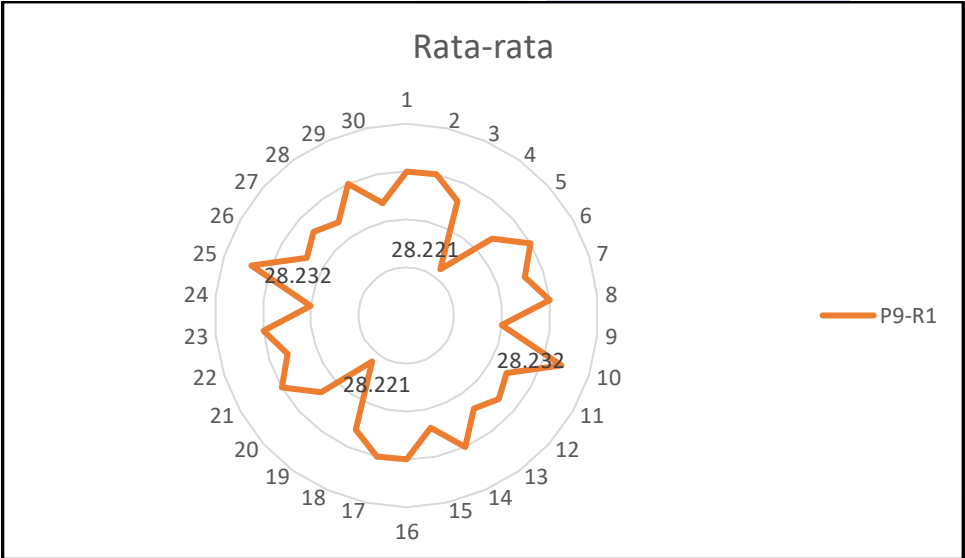
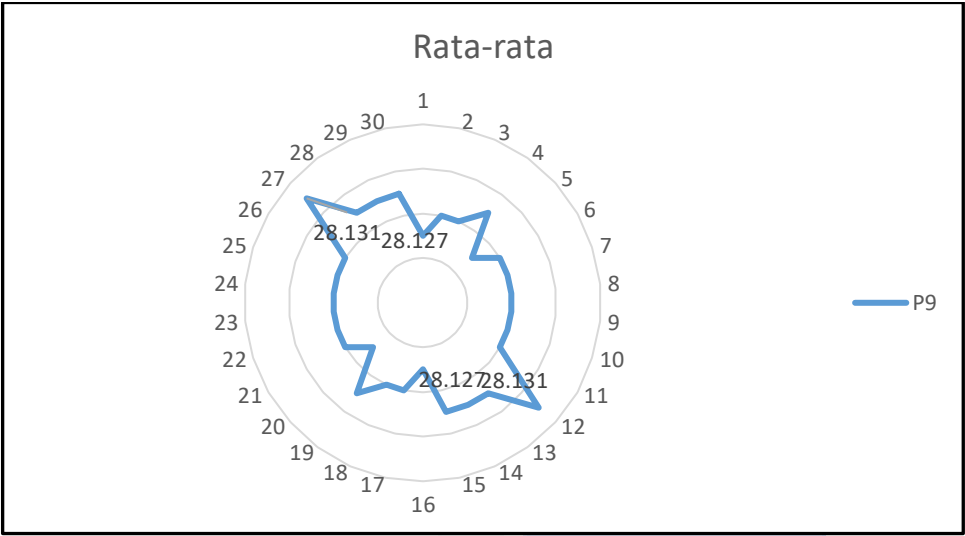
Mesin 27

Titik ukur (12 derajat)	Parameter											
	<i>Spindle speed 900 rpm</i>				<i>Feeding 0,080 mm/rev</i>				<i>Depth of cut 1 mm</i>			
	P8				P8-R1				P8-R2			
	Posisi				Posisi				Posisi			
No	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
1	28,322	28,377	28,335	28,345	28,373	28,464	28,328	28,388	28,310	28,215	28,306	28,277
2	28,322	28,375	28,335	28,344	28,374	28,461	28,379	28,405	28,300	28,288	28,325	28,304
3	28,301	28,370	28,339	28,337	28,371	28,465	28,371	28,402	28,286	28,244	28,241	28,257
4	28,314	28,380	28,345	28,346	28,368	28,462	28,373	28,401	28,300	28,226	28,200	28,242
5	28,320	28,374	28,341	28,345	28,372	28,466	28,374	28,404	28,287	28,220	28,325	28,277
6	28,319	28,391	28,335	28,348	28,371	28,460	28,371	28,401	28,317	28,242	28,301	28,287
7	28,313	28,376	28,339	28,343	28,374	28,459	28,372	28,402	28,352	28,235	28,282	28,290
8	28,394	28,377	28,334	28,368	28,375	28,463	28,371	28,403	28,313	28,250	28,315	28,293
9	28,316	28,382	28,342	28,347	28,368	28,464	28,374	28,402	28,306	28,255	28,230	28,264
10	28,309	28,379	28,343	28,344	28,369	28,465	28,372	28,402	28,341	28,280	28,200	28,274
11	28,314	28,381	28,359	28,351	28,371	28,462	28,371	28,401	28,360	28,244	28,315	28,306
12	28,318	28,375	28,334	28,342	28,372	28,461	28,378	28,404	28,415	28,320	28,352	28,362
13	28,319	28,379	28,337	28,345	28,373	28,462	28,377	28,404	28,317	28,255	28,311	28,294
14	28,300	28,381	28,342	28,341	28,374	28,465	28,379	28,406	28,313	28,273	28,282	28,289
15	28,300	28,371	28,341	28,337	28,369	28,461	28,376	28,402	28,319	28,284	28,320	28,308
16	28,322	28,377	28,335	28,345	28,373	28,464	28,328	28,388	28,310	28,215	28,306	28,277
17	28,322	28,375	28,335	28,344	28,374	28,461	28,379	28,405	28,300	28,288	28,325	28,304
18	28,301	28,370	28,339	28,337	28,371	28,465	28,371	28,402	28,286	28,244	28,241	28,257
19	28,314	28,380	28,345	28,346	28,368	28,462	28,373	28,401	28,300	28,226	28,200	28,242
20	28,320	28,374	28,341	28,345	28,372	28,466	28,374	28,404	28,287	28,220	28,325	28,277
21	28,319	28,391	28,335	28,348	28,371	28,460	28,371	28,401	28,317	28,242	28,301	28,287
22	28,313	28,376	28,339	28,343	28,374	28,459	28,372	28,402	28,352	28,235	28,282	28,290
23	28,394	28,377	28,334	28,368	28,375	28,463	28,371	28,403	28,313	28,250	28,315	28,293
24	28,316	28,382	28,342	28,347	28,368	28,464	28,374	28,402	28,306	28,255	28,230	28,264
25	28,309	28,379	28,343	28,344	28,369	28,465	28,372	28,402	28,341	28,280	28,200	28,274
26	28,314	28,381	28,359	28,351	28,371	28,462	28,371	28,401	28,360	28,244	28,315	28,306
27	28,318	28,375	28,334	28,342	28,372	28,461	28,378	28,404	28,415	28,320	28,352	28,362
28	28,319	28,379	28,337	28,345	28,373	28,462	28,377	28,404	28,317	28,255	28,311	28,294
29	28,300	28,381	28,342	28,341	28,374	28,465	28,379	28,406	28,313	28,273	28,282	28,289
30	28,300	28,371	28,341	28,337	28,369	28,461	28,376	28,402	28,319	28,284	28,320	28,308



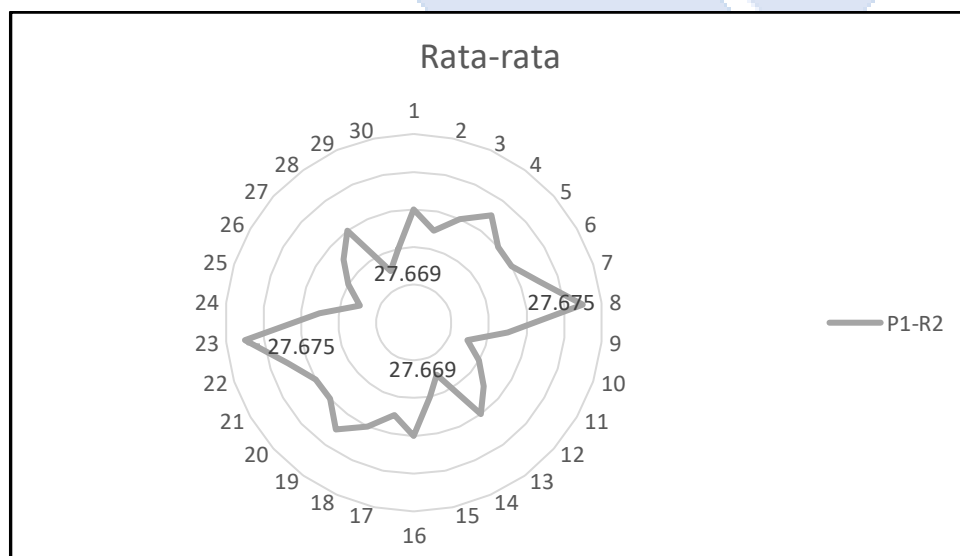
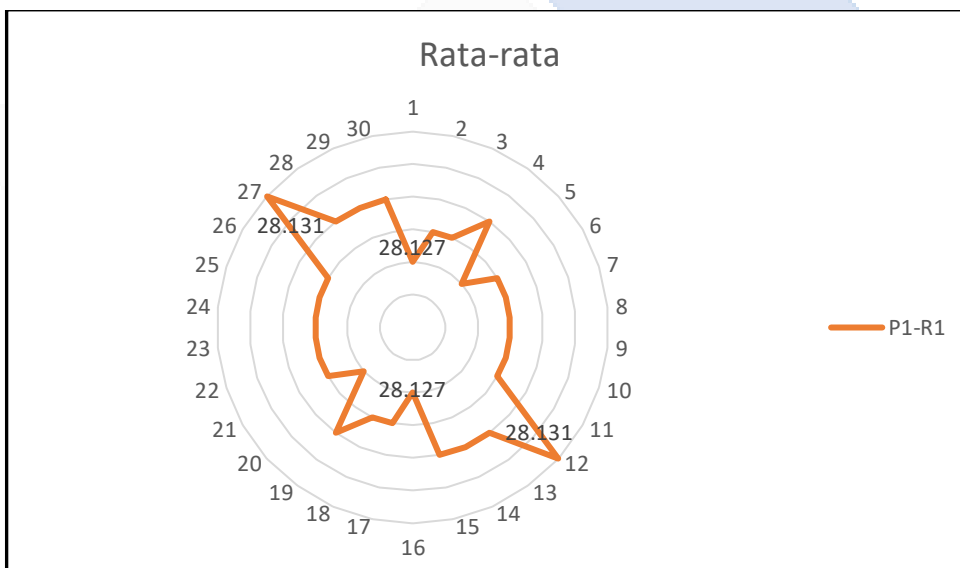
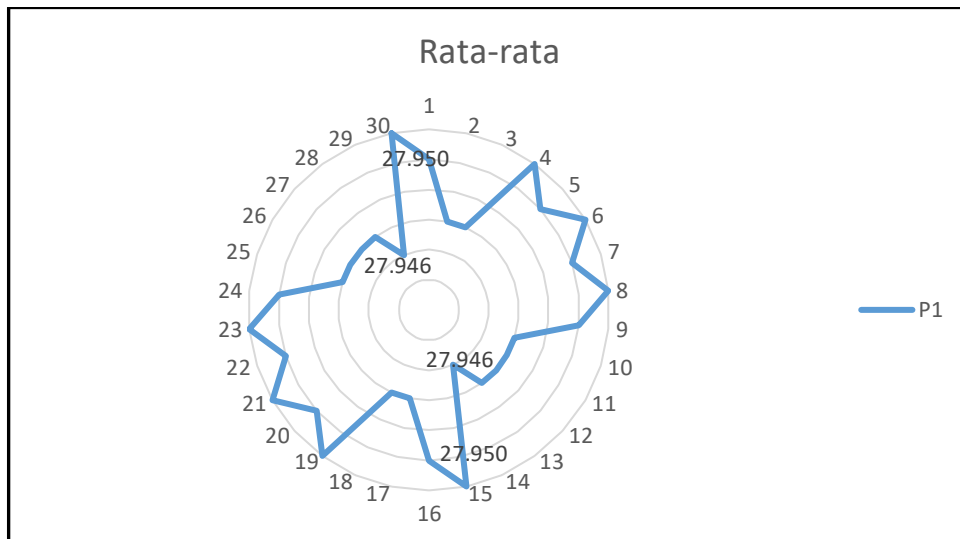
Mesin 27

Titik ukur (12 derajat)	Parameter											
	<i>Spindle speed 950 rpm</i>				<i>Feeding 0,080 mm/rev</i>				<i>Depth of cut 1 mm</i>			
	P9				P9-R1				P9-R2			
	Posisi				Posisi				Posisi			
No	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
1	28,134	28,120	28,127	28,127	28,292	28,213	28,186	28,230	28,580	28,649	28,620	28,616
2	28,135	28,121	28,128	28,128	28,291	28,214	28,185	28,230	28,581	28,646	28,621	28,616
3	28,133	28,124	28,126	28,128	28,288	28,213	28,184	28,228	28,582	28,647	28,623	28,617
4	28,136	28,126	28,125	28,129	28,281	28,204	28,179	28,221	28,586	28,642	28,627	28,618
5	28,134	28,124	28,124	28,127	28,291	28,209	28,182	28,227	28,584	28,643	28,628	28,618
6	28,133	28,125	28,126	28,128	28,292	28,214	28,185	28,230	28,583	28,645	28,629	28,619
7	28,134	28,123	28,127	28,128	28,288	28,215	28,181	28,228	28,581	28,647	28,630	28,619
8	28,135	28,122	28,128	28,128	28,292	28,213	28,185	28,230	28,584	28,643	28,622	28,616
9	28,137	28,121	28,126	28,128	28,289	28,208	28,179	28,225	28,588	28,647	28,605	28,613
10	28,136	28,124	28,124	28,128	28,293	28,219	28,184	28,232	28,589	28,648	28,622	28,620
11	28,130	28,126	28,129	28,128	28,296	28,208	28,178	28,227	28,590	28,649	28,626	28,622
12	28,143	28,125	28,124	28,131	28,291	28,212	28,181	28,228	28,581	28,650	28,625	28,619
13	28,134	28,125	28,128	28,129	28,289	28,213	28,179	28,227	28,583	28,644	28,624	28,617
14	28,133	28,124	28,129	28,129	28,292	28,215	28,184	28,230	28,585	28,655	28,623	28,621
15	28,135	28,122	28,130	28,129	28,291	28,209	28,181	28,227	28,584	28,646	28,624	28,618
16	28,134	28,120	28,127	28,127	28,292	28,213	28,186	28,230	28,580	28,649	28,620	28,616
17	28,135	28,121	28,128	28,128	28,291	28,214	28,185	28,230	28,581	28,646	28,621	28,616
18	28,133	28,124	28,126	28,128	28,288	28,213	28,184	28,228	28,582	28,647	28,623	28,617
19	28,136	28,126	28,125	28,129	28,281	28,204	28,179	28,221	28,586	28,642	28,627	28,618
20	28,134	28,124	28,124	28,127	28,291	28,209	28,182	28,227	28,584	28,643	28,628	28,618
21	28,133	28,125	28,126	28,128	28,292	28,214	28,185	28,230	28,583	28,645	28,629	28,619
22	28,134	28,123	28,127	28,128	28,288	28,215	28,181	28,228	28,581	28,647	28,630	28,619
23	28,135	28,122	28,128	28,128	28,292	28,213	28,185	28,230	28,584	28,643	28,622	28,616
24	28,137	28,121	28,126	28,128	28,289	28,208	28,179	28,225	28,588	28,647	28,605	28,613
25	28,136	28,124	28,124	28,128	28,293	28,219	28,184	28,232	28,589	28,648	28,622	28,620
26	28,130	28,126	28,129	28,128	28,296	28,208	28,178	28,227	28,590	28,649	28,626	28,622
27	28,143	28,125	28,124	28,131	28,291	28,212	28,181	28,228	28,581	28,650	28,625	28,619
28	28,134	28,125	28,128	28,129	28,289	28,213	28,179	28,227	28,583	28,644	28,624	28,617
29	28,133	28,124	28,129	28,129	28,292	28,215	28,184	28,230	28,585	28,655	28,623	28,621
30	28,135	28,122	28,130	28,129	28,291	28,209	28,181	28,227	28,584	28,646	28,624	28,618



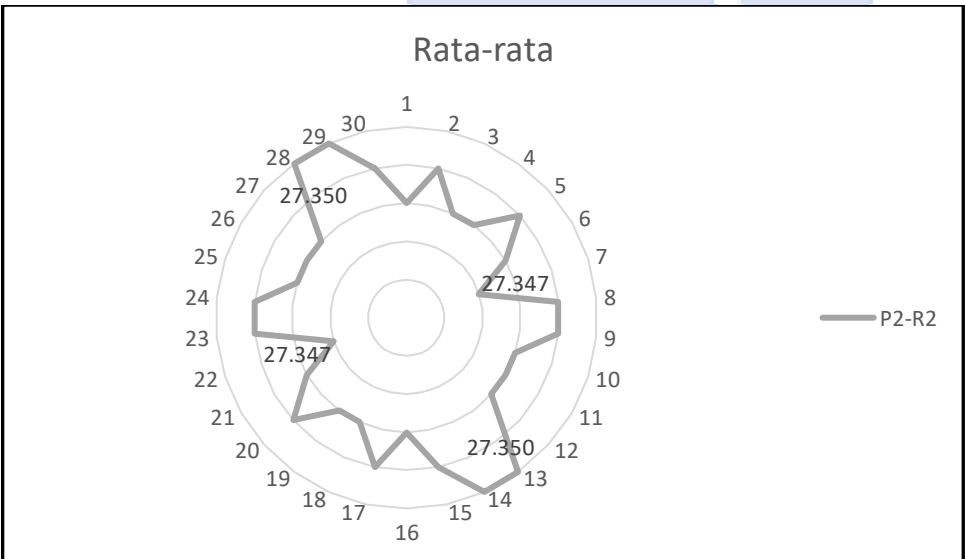
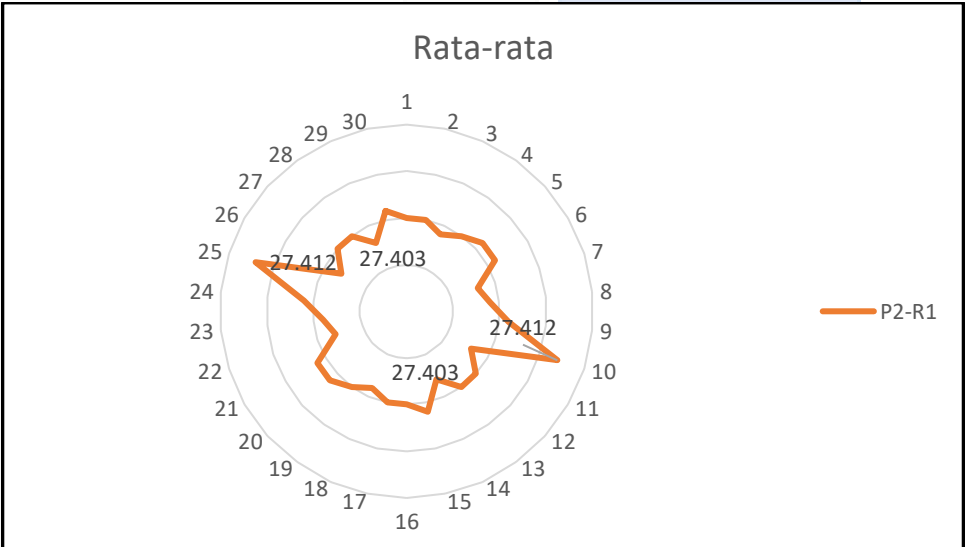
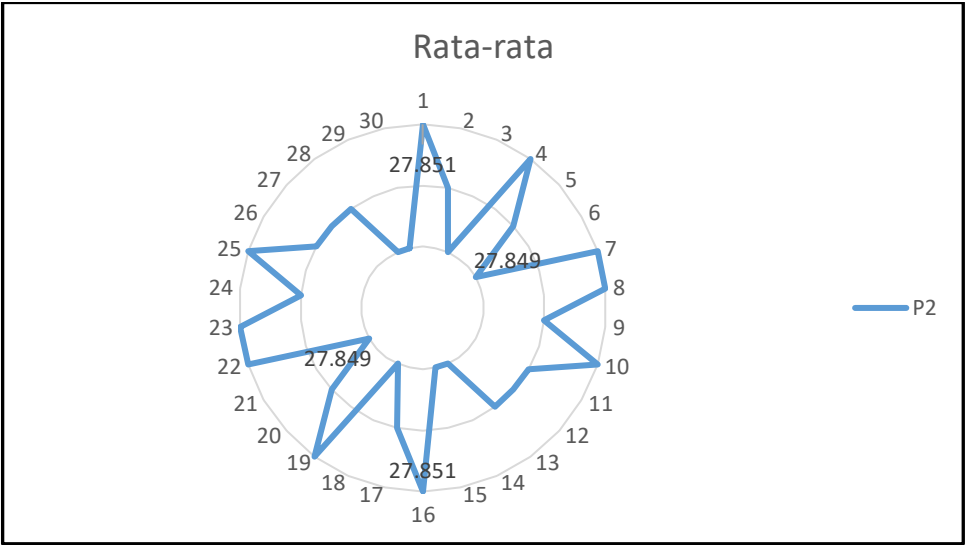
Mesin 30

Titik ukur (12 derajat)	Parameter											
	<i>Spindle speed 850 rpm</i>				<i>Feeding 0,080 mm/rev</i>				<i>Depth of cut 2 mm</i>			
	P1				P1-R1				P1-R2			
	Posisi				Posisi				Posisi			
No	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
1	27,964	27,923	27,959	27,949	28,134	28,120	28,127	28,127	27,685	27,679	27,652	27,672
2	27,965	27,921	27,955	27,947	28,135	28,121	28,128	28,128	27,683	27,677	27,654	27,671
3	27,963	27,923	27,954	27,947	28,133	28,124	28,126	28,128	27,682	27,680	27,653	27,672
4	27,967	27,924	27,960	27,950	28,136	28,126	28,125	28,129	27,685	27,679	27,654	27,673
5	27,968	27,922	27,958	27,949	28,134	28,124	28,124	28,127	27,686	27,678	27,651	27,672
6	27,970	27,925	27,956	27,950	28,133	28,125	28,126	28,128	27,688	27,675	27,652	27,672
7	27,965	27,919	27,963	27,949	28,134	28,123	28,127	28,128	27,687	27,677	27,656	27,673
8	27,962	27,922	27,966	27,950	28,135	28,122	28,128	28,128	27,689	27,679	27,657	27,675
9	27,963	27,925	27,959	27,949	28,137	28,121	28,126	28,128	27,685	27,674	27,653	27,671
10	27,964	27,920	27,958	27,947	28,136	28,124	28,124	28,128	27,684	27,673	27,651	27,669
11	27,963	27,921	27,957	27,947	28,130	28,126	28,129	28,128	27,683	27,674	27,654	27,670
12	27,962	27,919	27,959	27,947	28,143	28,125	28,124	28,131	27,682	27,672	27,658	27,671
13	27,961	27,923	27,958	27,947	28,134	28,125	28,128	28,129	27,683	27,676	27,656	27,672
14	27,962	27,921	27,954	27,946	28,133	28,124	28,129	28,129	27,680	27,673	27,654	27,669
15	27,966	27,923	27,961	27,950	28,135	28,122	28,130	28,129	27,684	27,674	27,652	27,670
16	27,964	27,923	27,959	27,949	28,134	28,120	28,127	28,127	27,685	27,679	27,652	27,672
17	27,965	27,921	27,955	27,947	28,135	28,121	28,128	28,128	27,683	27,677	27,654	27,671
18	27,963	27,923	27,954	27,947	28,133	28,124	28,126	28,128	27,682	27,680	27,653	27,672
19	27,967	27,924	27,960	27,950	28,136	28,126	28,125	28,129	27,685	27,679	27,654	27,673
20	27,968	27,922	27,958	27,949	28,134	28,124	28,124	28,127	27,686	27,678	27,651	27,672
21	27,970	27,925	27,956	27,950	28,133	28,125	28,126	28,128	27,688	27,675	27,652	27,672
22	27,965	27,919	27,963	27,949	28,134	28,123	28,127	28,128	27,687	27,677	27,656	27,673
23	27,962	27,922	27,966	27,950	28,135	28,122	28,128	28,128	27,689	27,679	27,657	27,675
24	27,963	27,925	27,959	27,949	28,137	28,121	28,126	28,128	27,685	27,674	27,653	27,671
25	27,964	27,920	27,958	27,947	28,136	28,124	28,124	28,128	27,684	27,673	27,651	27,669
26	27,963	27,921	27,957	27,947	28,130	28,126	28,129	28,128	27,683	27,674	27,654	27,670
27	27,962	27,919	27,959	27,947	28,143	28,125	28,124	28,131	27,682	27,672	27,658	27,671
28	27,961	27,923	27,958	27,947	28,134	28,125	28,128	28,129	27,683	27,676	27,656	27,672
29	27,962	27,921	27,954	27,946	28,133	28,124	28,129	28,129	27,680	27,673	27,654	27,669
30	27,966	27,923	27,961	27,950	28,135	28,122	28,130	28,129	27,684	27,674	27,652	27,670



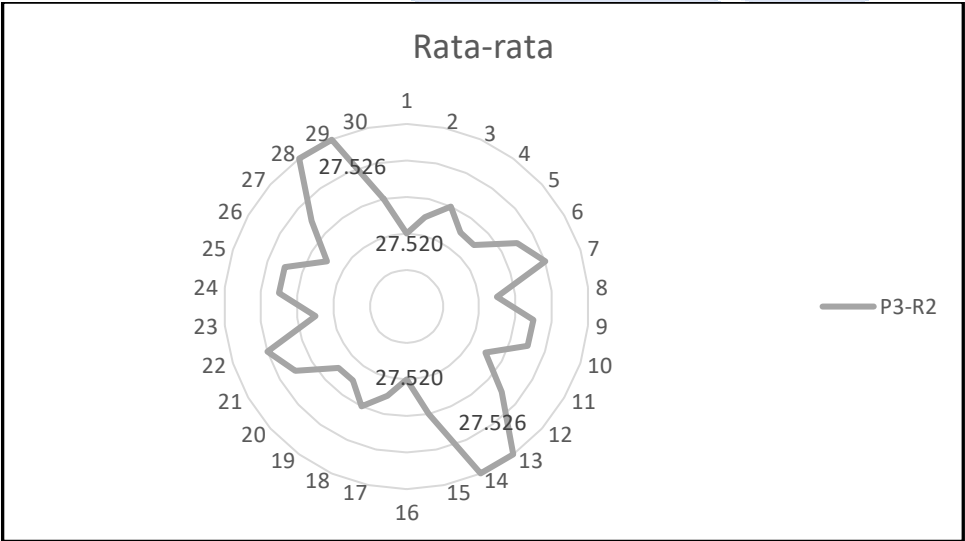
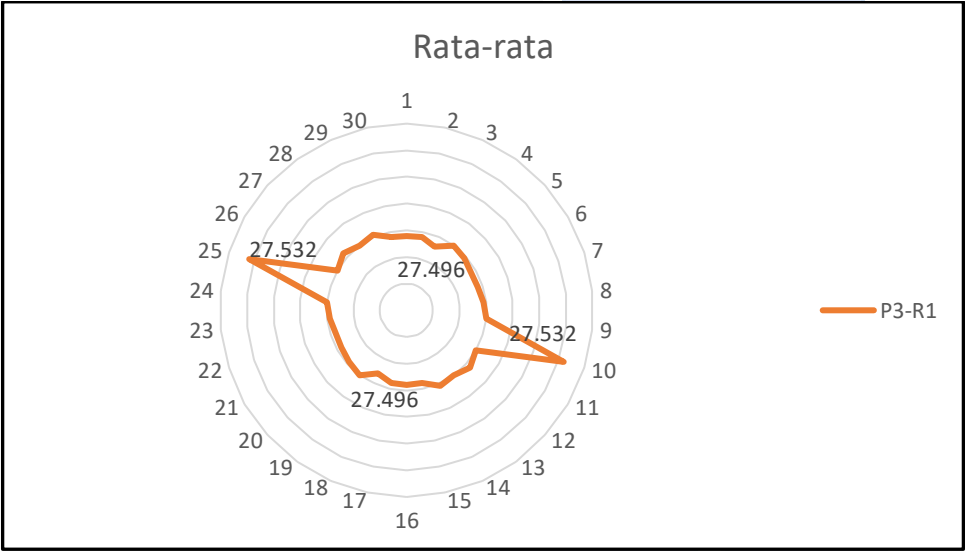
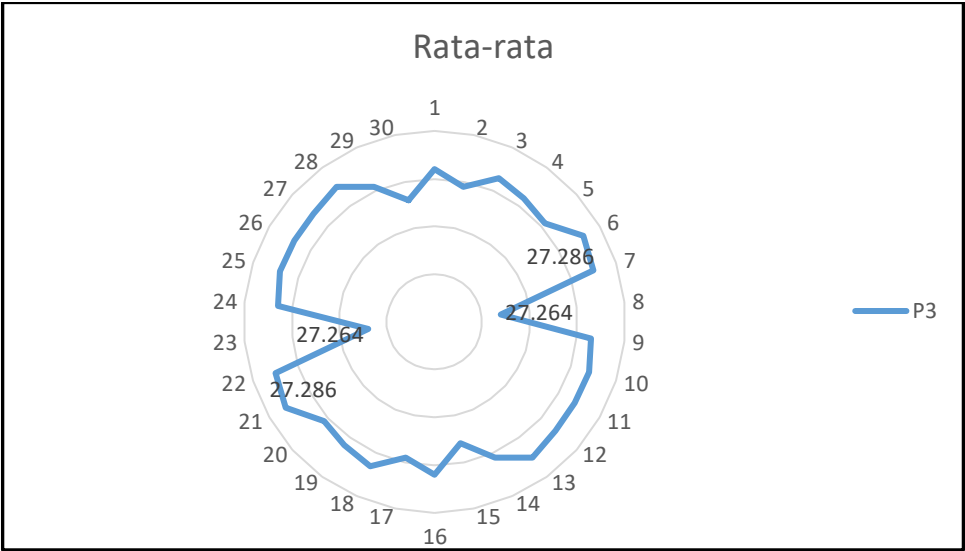
Mesin 30

Titik ukur (12 derajat)	Parameter											
	<i>Spindle speed 900 rpm</i>				<i>Feeding 0,080 mm/rev</i>				<i>Depth of cut 2 mm</i>			
	P2				P2-R1				P2-R2			
	Posisi				Posisi				Posisi			
No	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
1	27,852	27,825	27,876	27,851	27,422	27,395	27,397	27,405	27,373	27,328	27,344	27,348
2	27,851	27,824	27,874	27,850	27,423	27,394	27,398	27,405	27,374	27,329	27,345	27,349
3	27,853	27,821	27,873	27,849	27,421	27,396	27,396	27,404	27,372	27,330	27,343	27,348
4	27,852	27,825	27,875	27,851	27,422	27,395	27,397	27,405	27,375	27,327	27,341	27,348
5	27,850	27,823	27,876	27,850	27,425	27,397	27,395	27,406	27,376	27,325	27,346	27,349
6	27,854	27,820	27,872	27,849	27,427	27,396	27,394	27,406	27,372	27,326	27,345	27,348
7	27,851	27,824	27,877	27,851	27,421	27,391	27,396	27,403	27,371	27,327	27,344	27,347
8	27,853	27,826	27,873	27,851	27,426	27,392	27,394	27,404	27,374	27,325	27,347	27,349
9	27,850	27,827	27,874	27,850	27,429	27,394	27,395	27,406	27,375	27,329	27,342	27,349
10	27,852	27,825	27,876	27,851	27,426	27,397	27,393	27,412	27,374	27,327	27,344	27,348
11	27,855	27,824	27,870	27,850	27,421	27,395	27,394	27,403	27,372	27,326	27,346	27,348
12	27,856	27,823	27,872	27,850	27,422	27,398	27,396	27,405	27,373	27,325	27,345	27,348
13	27,851	27,821	27,877	27,850	27,421	27,397	27,398	27,405	27,375	27,328	27,347	27,350
14	27,849	27,820	27,878	27,849	27,419	27,393	27,397	27,403	27,374	27,329	27,346	27,350
15	27,852	27,824	27,871	27,849	27,424	27,394	27,399	27,406	27,376	27,326	27,344	27,349
16	27,852	27,825	27,876	27,851	27,422	27,395	27,397	27,405	27,373	27,328	27,344	27,348
17	27,851	27,824	27,874	27,850	27,423	27,394	27,398	27,405	27,374	27,329	27,345	27,349
18	27,853	27,821	27,873	27,849	27,421	27,396	27,396	27,404	27,372	27,330	27,343	27,348
19	27,852	27,825	27,875	27,851	27,422	27,395	27,397	27,405	27,375	27,327	27,341	27,348
20	27,850	27,823	27,876	27,850	27,425	27,397	27,395	27,406	27,376	27,325	27,346	27,349
21	27,854	27,820	27,872	27,849	27,427	27,396	27,394	27,406	27,372	27,326	27,345	27,348
22	27,851	27,824	27,877	27,851	27,421	27,391	27,396	27,403	27,371	27,327	27,344	27,347
23	27,853	27,826	27,873	27,851	27,426	27,392	27,394	27,404	27,374	27,325	27,347	27,349
24	27,850	27,827	27,874	27,850	27,429	27,394	27,395	27,406	27,375	27,329	27,342	27,349
25	27,852	27,825	27,876	27,851	27,426	27,397	27,393	27,412	27,374	27,327	27,344	27,348
26	27,855	27,824	27,870	27,850	27,421	27,395	27,394	27,403	27,372	27,326	27,346	27,348
27	27,856	27,823	27,872	27,850	27,422	27,398	27,396	27,405	27,373	27,325	27,345	27,348
28	27,851	27,821	27,877	27,850	27,421	27,397	27,398	27,405	27,375	27,328	27,347	27,350
29	27,849	27,820	27,878	27,849	27,419	27,393	27,397	27,403	27,374	27,329	27,346	27,350
30	27,852	27,824	27,871	27,849	27,424	27,394	27,399	27,406	27,376	27,326	27,344	27,349



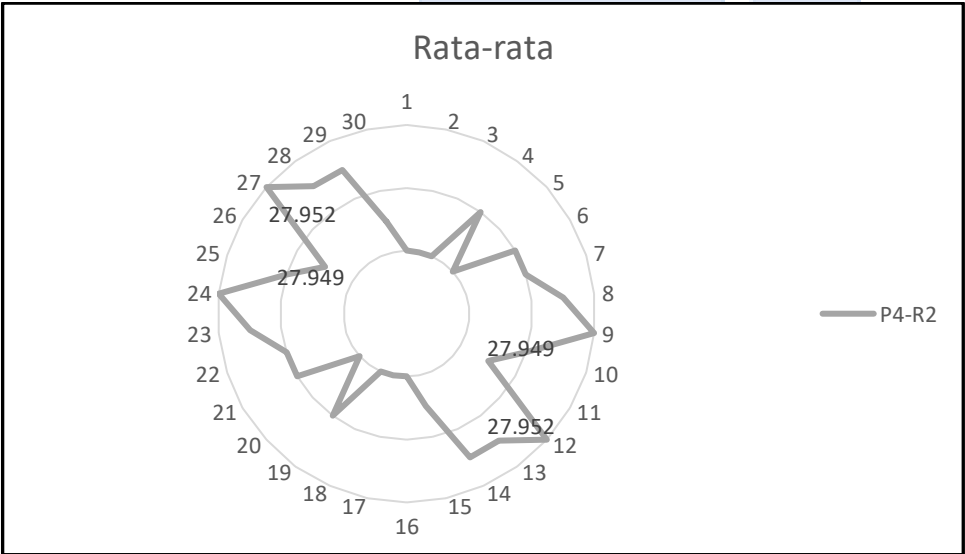
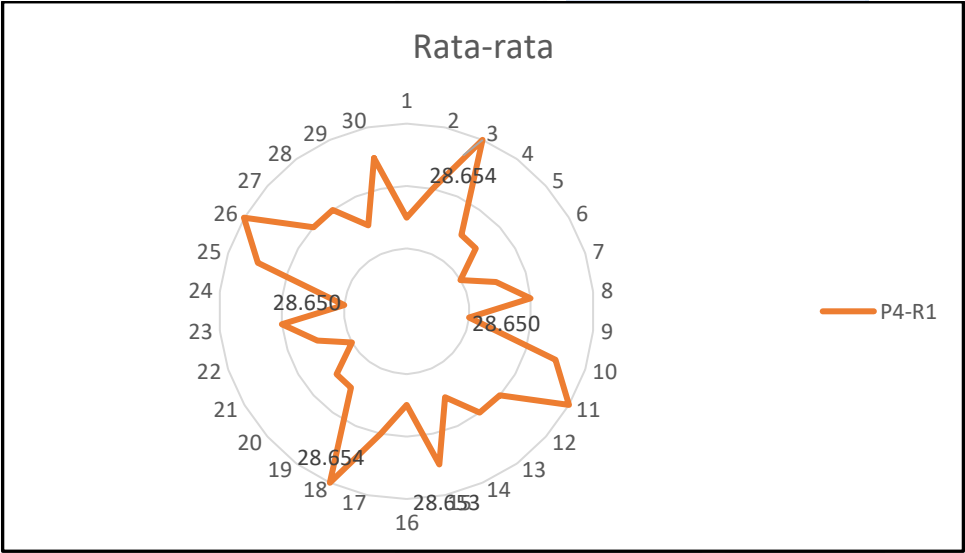
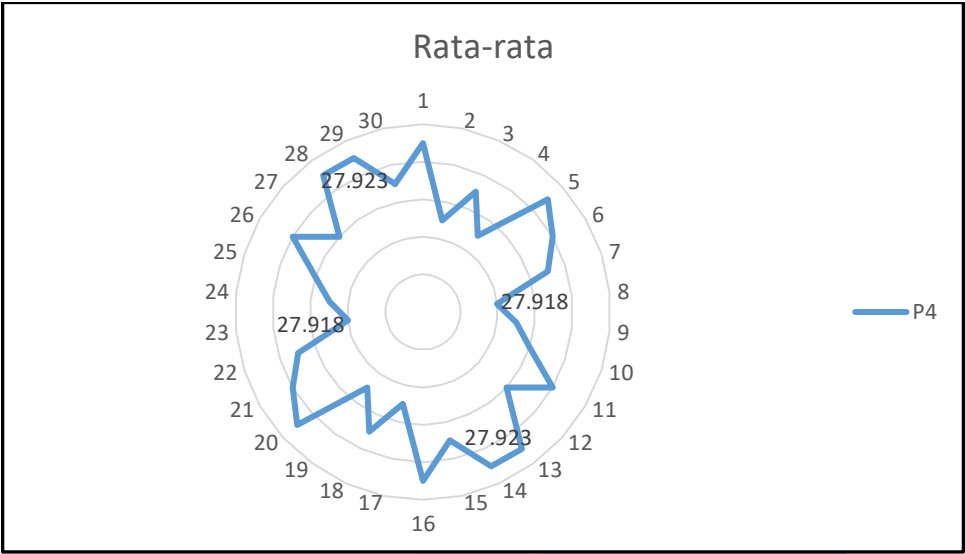
Mesin 30

Titik ukur (12 derajat)	Parameter											
	<i>Spindle speed 950 rpm</i>				<i>Feeding 0,080 mm/rev</i>				<i>Depth of cut 2 mm</i>			
	P3				P3-R1				P3-R2			
	Posisi				Posisi				Posisi			
No	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
1	27,308	27,256	27,281	27,282	27,453	27,605	27,436	27,498	27,540	27,508	27,512	27,520
2	27,304	27,253	27,281	27,279	27,451	27,609	27,434	27,498	27,542	27,509	27,513	27,521
3	27,311	27,254	27,283	27,283	27,450	27,608	27,431	27,496	27,543	27,508	27,515	27,522
4	27,309	27,251	27,285	27,282	27,452	27,611	27,437	27,500	27,541	27,507	27,516	27,521
5	27,305	27,255	27,284	27,281	27,455	27,610	27,433	27,499	27,544	27,506	27,513	27,521
6	27,312	27,259	27,286	27,286	27,453	27,606	27,435	27,498	27,546	27,508	27,514	27,523
7	27,314	27,253	27,288	27,285	27,454	27,608	27,432	27,498	27,545	27,509	27,517	27,524
8	27,311	27,200	27,281	27,264	27,456	27,609	27,431	27,499	27,542	27,505	27,516	27,521
9	27,309	27,258	27,281	27,283	27,451	27,612	27,436	27,500	27,542	27,511	27,515	27,523
10	27,308	27,261	27,282	27,284	27,453	27,611	27,435	27,532	27,546	27,510	27,512	27,523
11	27,314	27,256	27,283	27,284	27,452	27,613	27,434	27,500	27,543	27,507	27,514	27,521
12	27,313	27,254	27,284	27,284	27,455	27,614	27,436	27,502	27,546	27,508	27,516	27,523
13	27,314	27,253	27,287	27,285	27,451	27,615	27,433	27,500	27,547	27,512	27,518	27,526
14	27,308	27,256	27,280	27,281	27,456	27,613	27,434	27,501	27,545	27,513	27,519	27,526
15	27,300	27,249	27,278	27,276	27,453	27,609	27,432	27,498	27,542	27,508	27,517	27,522
16	27,308	27,256	27,281	27,282	27,453	27,605	27,436	27,498	27,540	27,508	27,512	27,520
17	27,304	27,253	27,281	27,279	27,451	27,609	27,434	27,498	27,542	27,509	27,513	27,521
18	27,311	27,254	27,283	27,283	27,450	27,608	27,431	27,496	27,543	27,508	27,515	27,522
19	27,309	27,251	27,285	27,282	27,452	27,611	27,437	27,500	27,541	27,507	27,516	27,521
20	27,305	27,255	27,284	27,281	27,455	27,610	27,433	27,499	27,544	27,506	27,513	27,521
21	27,312	27,259	27,286	27,286	27,453	27,606	27,435	27,498	27,546	27,508	27,514	27,523
22	27,314	27,253	27,288	27,285	27,454	27,608	27,432	27,498	27,545	27,509	27,517	27,524
23	27,311	27,200	27,281	27,264	27,456	27,609	27,431	27,499	27,542	27,505	27,516	27,521
24	27,309	27,258	27,281	27,283	27,451	27,612	27,436	27,500	27,542	27,511	27,515	27,523
25	27,308	27,261	27,282	27,284	27,453	27,611	27,435	27,532	27,546	27,510	27,512	27,523
26	27,314	27,256	27,283	27,284	27,452	27,613	27,434	27,500	27,543	27,507	27,514	27,521
27	27,313	27,254	27,284	27,284	27,455	27,614	27,436	27,502	27,546	27,508	27,516	27,523
28	27,314	27,253	27,287	27,285	27,451	27,615	27,433	27,500	27,547	27,512	27,518	27,526
29	27,308	27,256	27,280	27,281	27,456	27,613	27,434	27,501	27,545	27,513	27,519	27,526
30	27,300	27,249	27,278	27,276	27,453	27,609	27,432	27,498	27,542	27,508	27,517	27,522



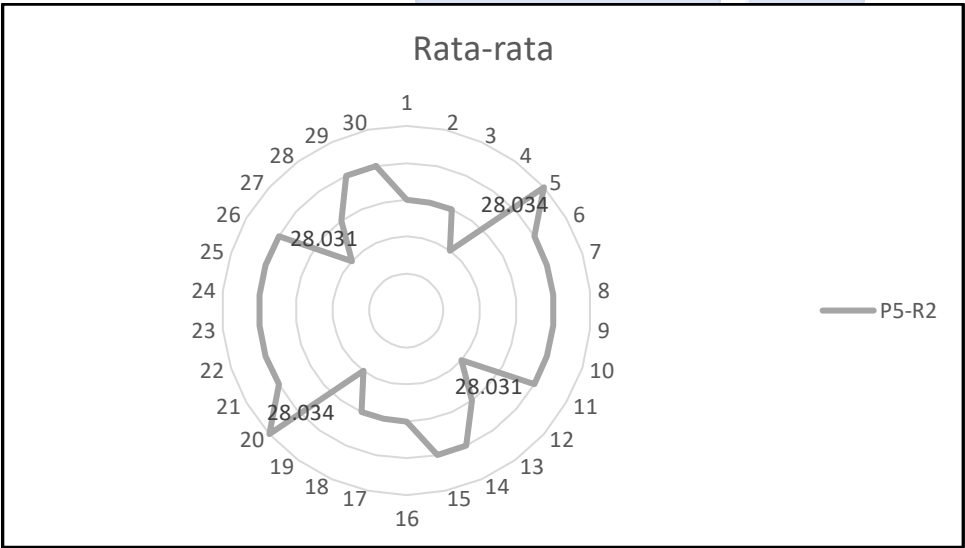
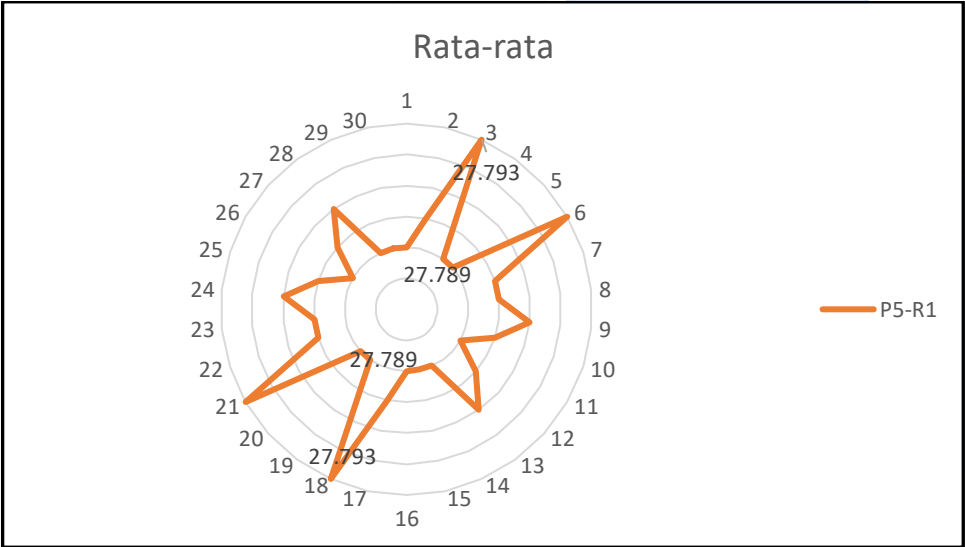
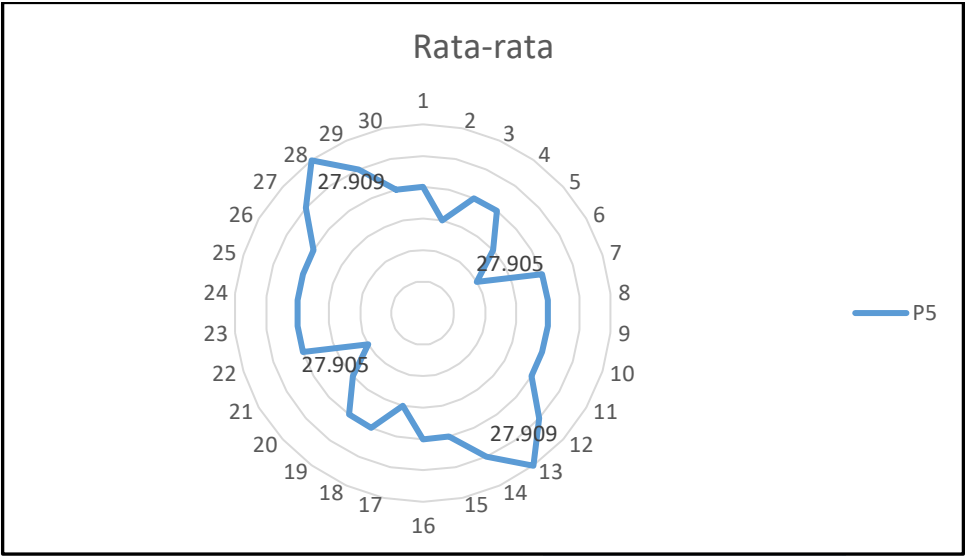
Mesin 30

Titik ukur (12 derajat)	Parameter											
	<i>Spindle speed 850 rpm</i>				<i>Feeding 0,080 mm/rev</i>				<i>Depth of cut 1,5 mm</i>			
	P4				P4-R1				P4-R2			
	Posisi				Posisi				Posisi			
No	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
1	27,923	27,946	27,899	27,923	28,630	28,683	28,640	28,651	27,950	27,944	27,949	27,948
2	27,921	27,944	27,893	27,919	28,631	28,684	28,641	28,652	27,953	27,943	27,949	27,948
3	27,922	27,946	27,896	27,921	28,634	28,683	28,644	28,654	27,952	27,945	27,947	27,948
4	27,919	27,945	27,892	27,919	28,629	28,681	28,643	28,651	27,954	27,946	27,950	27,950
5	27,924	27,947	27,897	27,923	28,631	28,685	28,638	28,651	27,951	27,942	27,952	27,948
6	27,925	27,943	27,899	27,922	28,632	28,680	28,639	28,650	27,950	27,947	27,954	27,950
7	27,918	27,944	27,900	27,921	28,631	28,681	28,641	28,651	27,954	27,943	27,953	27,950
8	27,919	27,945	27,891	27,918	28,634	28,682	28,640	28,652	27,956	27,941	27,955	27,951
9	27,923	27,943	27,892	27,919	28,629	28,679	28,642	28,650	27,954	27,946	27,956	27,952
10	27,922	27,944	27,893	27,920	28,632	28,682	28,645	28,653	27,952	27,943	27,954	27,950
11	27,924	27,945	27,898	27,922	28,633	28,683	28,646	28,654	27,953	27,942	27,952	27,949
12	27,922	27,942	27,897	27,920	28,628	28,684	28,643	28,652	27,954	27,946	27,955	27,952
13	27,923	27,947	27,900	27,923	28,631	28,683	28,642	28,652	27,953	27,942	27,957	27,951
14	27,924	27,948	27,898	27,923	28,632	28,681	28,641	28,651	27,956	27,947	27,949	27,951
15	27,925	27,941	27,897	27,921	28,630	28,682	28,646	28,653	27,954	27,945	27,948	27,949
16	27,923	27,946	27,899	27,923	28,630	28,683	28,640	28,651	27,950	27,944	27,949	27,948
17	27,921	27,944	27,893	27,919	28,631	28,684	28,641	28,652	27,953	27,943	27,949	27,948
18	27,922	27,946	27,896	27,921	28,634	28,683	28,644	28,654	27,952	27,945	27,947	27,948
19	27,919	27,945	27,892	27,919	28,629	28,681	28,643	28,651	27,954	27,946	27,950	27,950
20	27,924	27,947	27,897	27,923	28,631	28,685	28,638	28,651	27,951	27,942	27,952	27,948
21	27,925	27,943	27,899	27,922	28,632	28,680	28,639	28,650	27,950	27,947	27,954	27,950
22	27,918	27,944	27,900	27,921	28,631	28,681	28,641	28,651	27,954	27,943	27,953	27,950
23	27,919	27,945	27,891	27,918	28,634	28,682	28,640	28,652	27,956	27,941	27,955	27,951
24	27,923	27,943	27,892	27,919	28,629	28,679	28,642	28,650	27,954	27,946	27,956	27,952
25	27,922	27,944	27,893	27,920	28,632	28,682	28,645	28,653	27,952	27,943	27,954	27,950
26	27,924	27,945	27,898	27,922	28,633	28,683	28,646	28,654	27,953	27,942	27,952	27,949
27	27,922	27,942	27,897	27,920	28,628	28,684	28,643	28,652	27,954	27,946	27,955	27,952
28	27,923	27,947	27,900	27,923	28,631	28,683	28,642	28,652	27,953	27,942	27,957	27,951
29	27,924	27,948	27,898	27,923	28,632	28,681	28,641	28,651	27,956	27,947	27,949	27,951
30	27,925	27,941	27,897	27,921	28,630	28,682	28,646	28,653	27,954	27,945	27,948	27,949



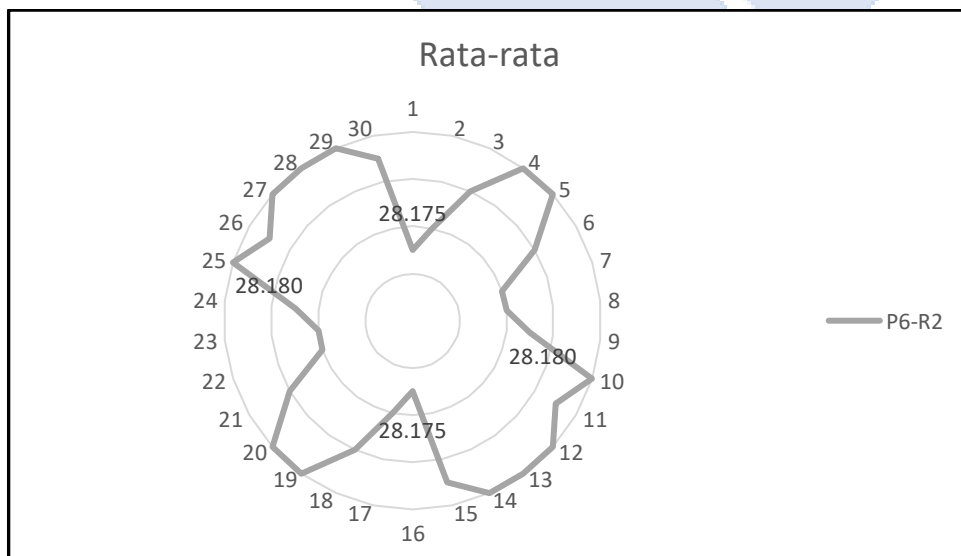
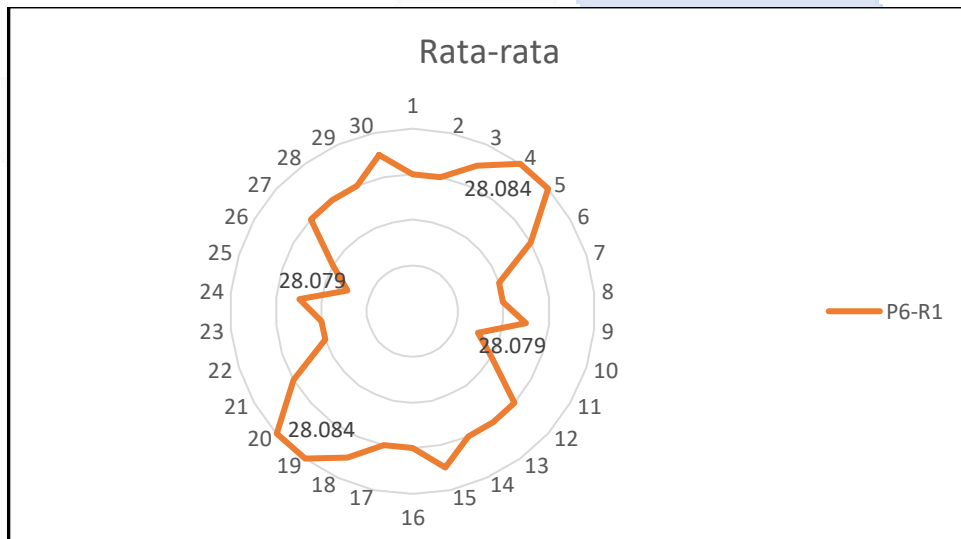
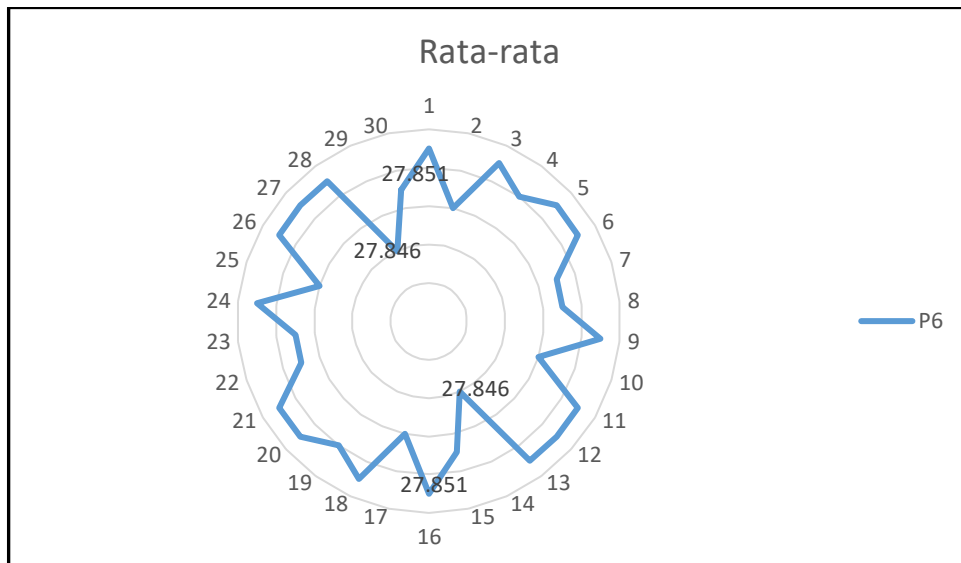
Mesin 30

Titik ukur (12 derajat)	Parameter											
	<i>Spindle speed 900 rpm</i>				<i>Feeding 0,080 mm/rev</i>				<i>Depth of cut 1,5 mm</i>			
	P5				P5-R1				P5-R2			
	Posisi				Posisi				Posisi			
No	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
1	27,912	27,899	27,911	27,907	27,803	27,772	27,793	27,789	28,047	28,023	28,025	28,032
2	27,911	27,898	27,909	27,906	27,804	27,774	27,792	27,790	28,045	28,026	28,024	28,032
3	27,909	27,899	27,912	27,907	27,807	27,777	27,794	27,793	28,046	28,024	28,026	28,032
4	27,913	27,896	27,913	27,907	27,804	27,771	27,793	27,789	28,049	28,020	28,024	28,031
5	27,914	27,895	27,910	27,906	27,803	27,773	27,792	27,789	28,051	28,025	28,027	28,034
6	27,912	27,893	27,909	27,905	27,809	27,774	27,795	27,793	28,053	28,021	28,025	28,033
7	27,914	27,896	27,912	27,907	27,806	27,772	27,793	27,790	28,054	28,022	28,024	28,033
8	27,913	27,894	27,913	27,907	27,804	27,774	27,792	27,790	28,051	28,024	28,023	28,033
9	27,910	27,898	27,914	27,907	27,803	27,776	27,794	27,791	28,050	28,025	28,025	28,033
10	27,914	27,899	27,908	27,907	27,805	27,771	27,793	27,790	28,046	28,026	28,026	28,033
11	27,912	27,897	27,913	27,907	27,801	27,774	27,791	27,789	28,047	28,023	28,028	28,033
12	27,913	27,899	27,911	27,908	27,806	27,775	27,790	27,790	28,048	28,022	28,023	28,031
13	27,914	27,898	27,914	27,909	27,805	27,776	27,792	27,791	28,049	28,024	28,022	28,032
14	27,915	27,896	27,913	27,908	27,802	27,772	27,794	27,789	28,048	28,025	28,026	28,033
15	27,913	27,895	27,912	27,907	27,803	27,771	27,793	27,789	28,047	28,026	28,027	28,033
16	27,912	27,899	27,911	27,907	27,803	27,772	27,793	27,789	28,047	28,023	28,025	28,032
17	27,911	27,898	27,909	27,906	27,804	27,774	27,792	27,790	28,045	28,026	28,024	28,032
18	27,909	27,899	27,912	27,907	27,807	27,777	27,794	27,793	28,046	28,024	28,026	28,032
19	27,913	27,896	27,913	27,907	27,804	27,771	27,793	27,789	28,049	28,020	28,024	28,031
20	27,914	27,895	27,910	27,906	27,803	27,773	27,792	27,789	28,051	28,025	28,027	28,034
21	27,912	27,893	27,909	27,905	27,809	27,774	27,795	27,793	28,053	28,021	28,025	28,033
22	27,914	27,896	27,912	27,907	27,806	27,772	27,793	27,790	28,054	28,022	28,024	28,033
23	27,913	27,894	27,913	27,907	27,804	27,774	27,792	27,790	28,051	28,024	28,023	28,033
24	27,910	27,898	27,914	27,907	27,803	27,776	27,794	27,791	28,050	28,025	28,025	28,033
25	27,914	27,899	27,908	27,907	27,805	27,771	27,793	27,790	28,046	28,026	28,026	28,033
26	27,912	27,897	27,913	27,907	27,801	27,774	27,791	27,789	28,047	28,023	28,028	28,033
27	27,913	27,899	27,911	27,908	27,806	27,775	27,790	27,790	28,048	28,022	28,023	28,031
28	27,914	27,898	27,914	27,909	27,805	27,776	27,792	27,791	28,049	28,024	28,022	28,032
29	27,915	27,896	27,913	27,908	27,802	27,772	27,794	27,789	28,048	28,025	28,026	28,033
30	27,913	27,895	27,912	27,907	27,803	27,771	27,793	27,789	28,047	28,026	28,027	28,033



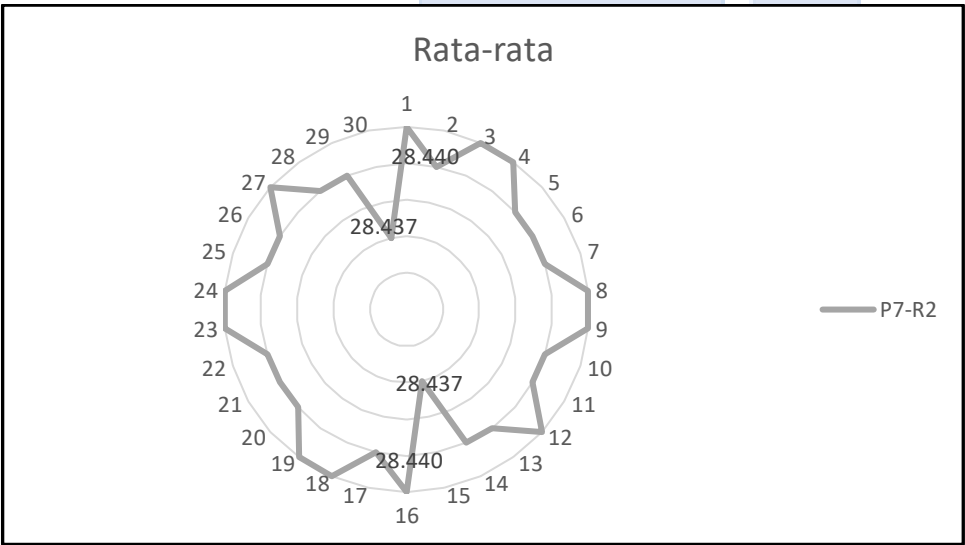
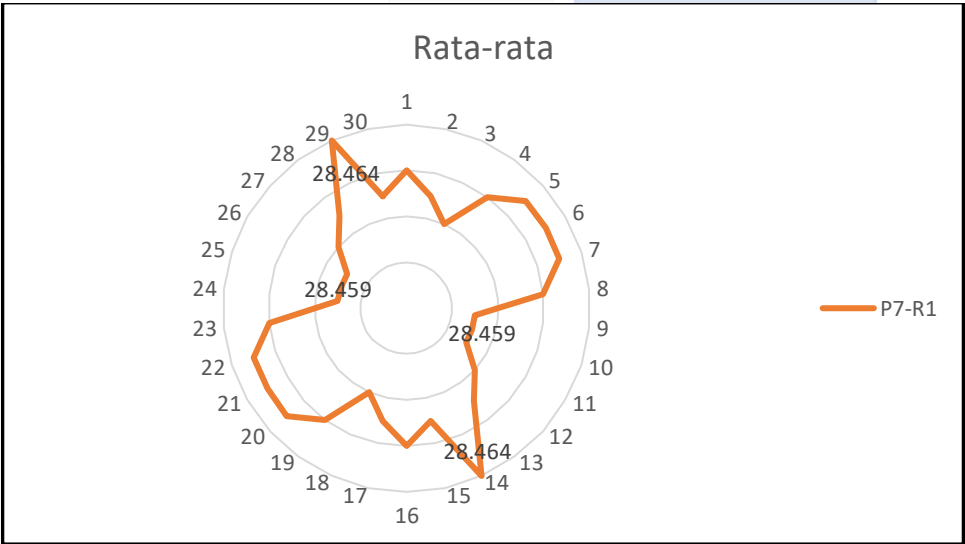
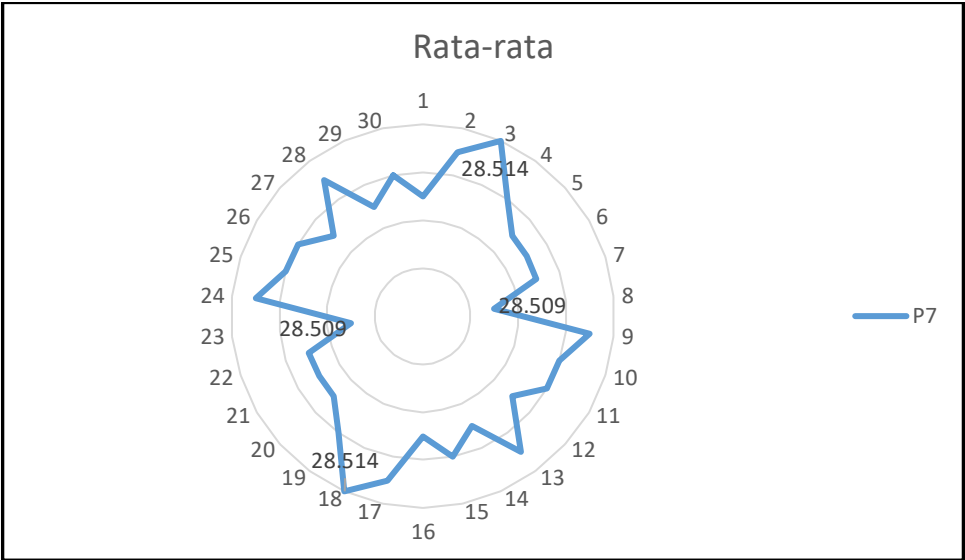
Mesin 30

Titik ukur (12 derajat)	Parameter											
	<i>Spindle speed 950 rpm</i>				<i>Feeding 0,080 mm/rev</i>				<i>Depth of cut 1,5 mm</i>			
	P6				P6-R1				P6-R2			
No	Posisi				Posisi				Posisi			
	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
1	27,855	27,843	27,856	27,851	28,099	28,081	28,065	28,082	28,140	28,205	28,180	28,175
2	27,853	27,841	27,851	27,848	28,098	28,083	28,064	28,082	28,142	28,204	28,182	28,176
3	27,854	27,844	27,854	27,851	28,097	28,084	28,067	28,083	28,143	28,206	28,186	28,178
4	27,851	27,845	27,853	27,850	28,099	28,086	28,068	28,084	28,146	28,208	28,185	28,180
5	27,856	27,846	27,852	27,851	28,101	28,087	28,065	28,084	28,148	28,207	28,184	28,180
6	27,855	27,843	27,856	27,851	28,102	28,081	28,064	28,082	28,142	28,205	28,187	28,178
7	27,852	27,842	27,854	27,849	28,094	28,082	28,063	28,080	28,141	28,204	28,184	28,176
8	27,850	27,845	27,853	27,849	28,095	28,081	28,065	28,080	28,143	28,203	28,183	28,176
9	27,854	27,844	27,856	27,851	28,101	28,080	28,061	28,081	28,142	28,206	28,184	28,177
10	27,851	27,842	27,852	27,848	28,094	28,084	28,060	28,079	28,146	28,207	28,186	28,180
11	27,855	27,841	27,856	27,851	28,093	28,082	28,065	28,080	28,144	28,205	28,188	28,179
12	27,853	27,843	27,857	27,851	28,097	28,085	28,064	28,082	28,147	28,204	28,188	28,180
13	27,852	27,846	27,854	27,851	28,098	28,084	28,063	28,082	28,149	28,203	28,189	28,180
14	27,836	27,845	27,858	27,846	28,101	28,083	28,062	28,082	28,146	28,207	28,186	28,180
15	27,854	27,841	27,853	27,849	28,102	28,082	28,066	28,083	28,145	28,204	28,187	28,179
16	27,855	27,843	27,856	27,851	28,099	28,081	28,065	28,082	28,140	28,205	28,180	28,175
17	27,853	27,841	27,851	27,848	28,098	28,083	28,064	28,082	28,142	28,204	28,182	28,176
18	27,854	27,844	27,854	27,851	28,097	28,084	28,067	28,083	28,143	28,206	28,186	28,178
19	27,851	27,845	27,853	27,850	28,099	28,086	28,068	28,084	28,146	28,208	28,185	28,180
20	27,856	27,846	27,852	27,851	28,101	28,087	28,065	28,084	28,148	28,207	28,184	28,180
21	27,855	27,843	27,856	27,851	28,102	28,081	28,064	28,082	28,142	28,205	28,187	28,178
22	27,852	27,842	27,854	27,849	28,094	28,082	28,063	28,080	28,141	28,204	28,184	28,176
23	27,850	27,845	27,853	27,849	28,095	28,081	28,065	28,080	28,143	28,203	28,183	28,176
24	27,854	27,844	27,856	27,851	28,101	28,080	28,061	28,081	28,142	28,206	28,184	28,177
25	27,851	27,842	27,852	27,848	28,094	28,084	28,060	28,079	28,146	28,207	28,186	28,180
26	27,855	27,841	27,856	27,851	28,093	28,082	28,065	28,080	28,144	28,205	28,188	28,179
27	27,853	27,843	27,857	27,851	28,097	28,085	28,064	28,082	28,147	28,204	28,188	28,180
28	27,852	27,846	27,854	27,851	28,098	28,084	28,063	28,082	28,149	28,203	28,189	28,180
29	27,836	27,845	27,858	27,846	28,101	28,083	28,062	28,082	28,146	28,207	28,186	28,180
30	27,854	27,841	27,853	27,849	28,102	28,082	28,066	28,083	28,145	28,204	28,187	28,179



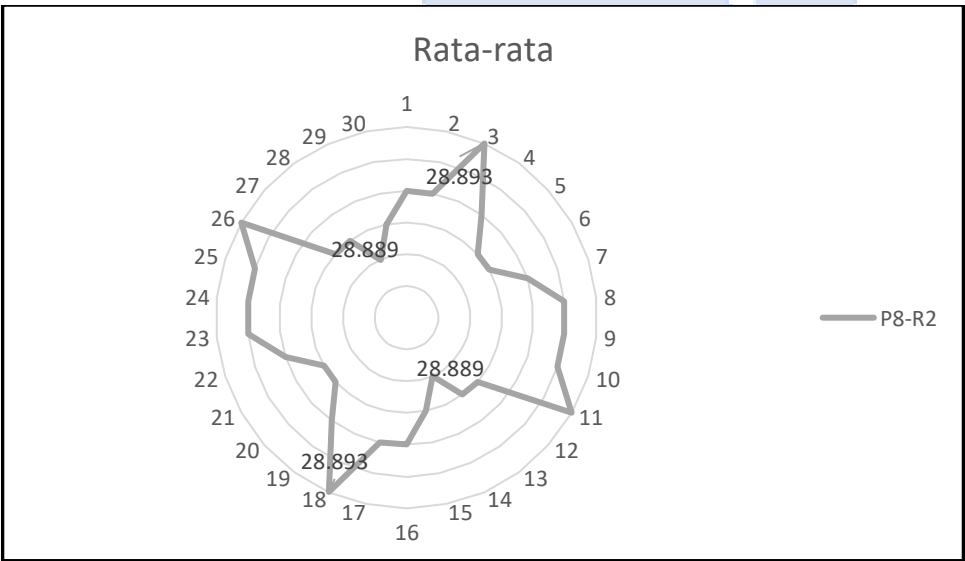
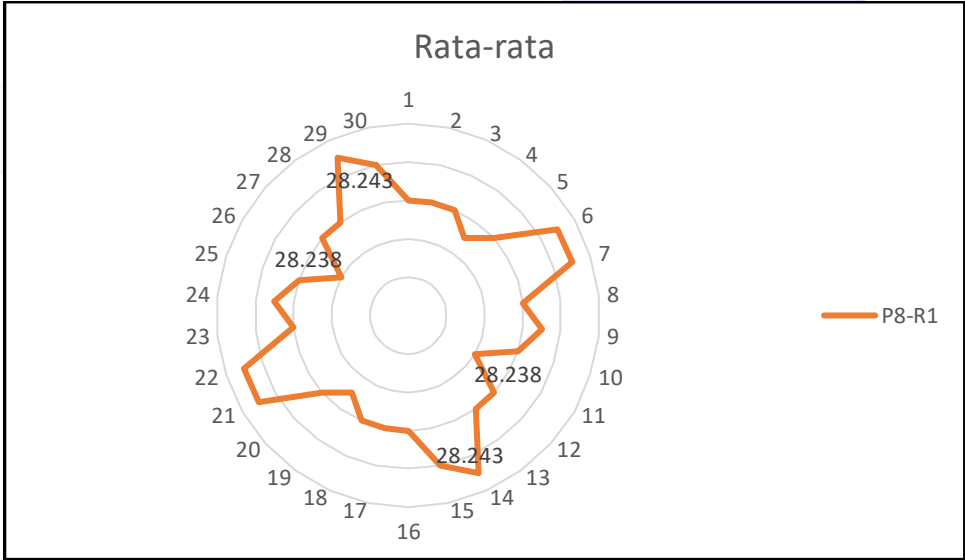
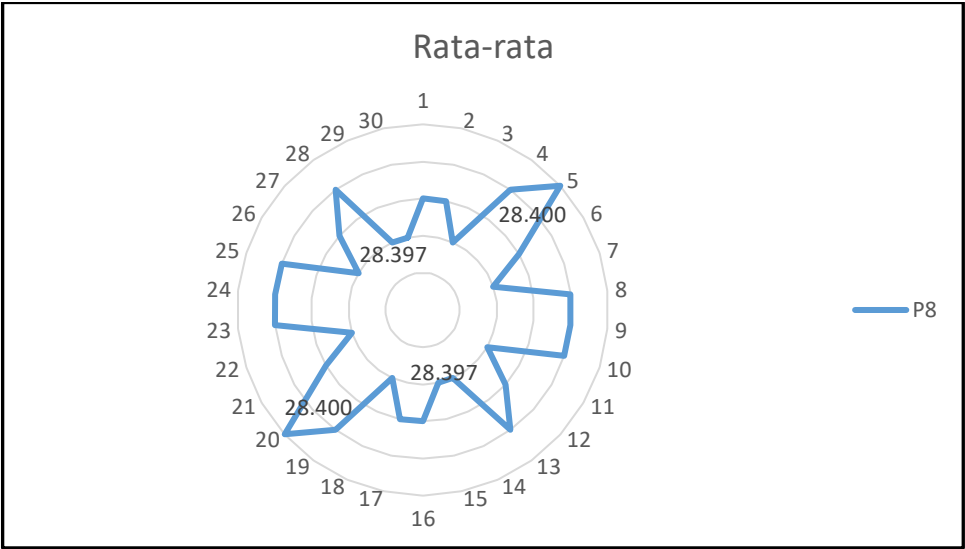
Mesin 30

Titik ukur (12 derajat)	Parameter											
	<i>Spindle speed 850 rpm</i>				<i>Feeding 0,080 mm/rev</i>				<i>Depth of cut 1 mm</i>			
	P7				P7-R1				P7-R2			
	Posisi				Posisi				Posisi			
No	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
1	28,521	28,506	28,505	28,511	28,487	28,445	28,455	28,462	28,427	28,464	28,429	28,440
2	28,522	28,509	28,509	28,513	28,484	28,443	28,456	28,461	28,426	28,463	28,428	28,439
3	28,524	28,510	28,507	28,514	28,485	28,442	28,453	28,460	28,425	28,466	28,429	28,440
4	28,519	28,508	28,508	28,512	28,483	28,445	28,459	28,462	28,427	28,465	28,427	28,440
5	28,520	28,507	28,507	28,511	28,487	28,447	28,455	28,463	28,428	28,464	28,425	28,439
6	28,523	28,506	28,504	28,511	28,488	28,443	28,457	28,463	28,424	28,467	28,426	28,439
7	28,524	28,504	28,505	28,511	28,489	28,444	28,456	28,463	28,425	28,464	28,428	28,439
8	28,521	28,503	28,503	28,509	28,483	28,446	28,456	28,462	28,427	28,465	28,429	28,440
9	28,522	28,509	28,507	28,513	28,480	28,445	28,453	28,459	28,426	28,467	28,427	28,440
10	28,524	28,507	28,504	28,512	28,482	28,443	28,453	28,459	28,425	28,466	28,426	28,439
11	28,521	28,507	28,507	28,512	28,485	28,442	28,451	28,459	28,428	28,463	28,425	28,439
12	28,522	28,509	28,502	28,511	28,484	28,446	28,450	28,460	28,427	28,465	28,428	28,440
13	28,525	28,508	28,505	28,513	28,483	28,447	28,453	28,461	28,426	28,464	28,427	28,439
14	28,524	28,508	28,502	28,511	28,481	28,456	28,454	28,464	28,425	28,465	28,426	28,439
15	28,523	28,509	28,504	28,512	28,482	28,444	28,456	28,461	28,424	28,462	28,425	28,437
16	28,521	28,506	28,505	28,511	28,487	28,445	28,455	28,462	28,427	28,464	28,429	28,440
17	28,522	28,509	28,509	28,513	28,484	28,443	28,456	28,461	28,426	28,463	28,428	28,439
18	28,524	28,510	28,507	28,514	28,485	28,442	28,453	28,460	28,425	28,466	28,429	28,440
19	28,519	28,508	28,508	28,512	28,483	28,445	28,459	28,462	28,427	28,465	28,427	28,440
20	28,520	28,507	28,507	28,511	28,487	28,447	28,455	28,463	28,428	28,464	28,425	28,439
21	28,523	28,506	28,504	28,511	28,488	28,443	28,457	28,463	28,424	28,467	28,426	28,439
22	28,524	28,504	28,505	28,511	28,489	28,444	28,456	28,463	28,425	28,464	28,428	28,439
23	28,521	28,503	28,503	28,509	28,483	28,446	28,456	28,462	28,427	28,465	28,429	28,440
24	28,522	28,509	28,507	28,513	28,480	28,445	28,453	28,459	28,426	28,467	28,427	28,440
25	28,524	28,507	28,504	28,512	28,482	28,443	28,453	28,459	28,425	28,466	28,426	28,439
26	28,521	28,507	28,507	28,512	28,485	28,442	28,451	28,459	28,428	28,463	28,425	28,439
27	28,522	28,509	28,502	28,511	28,484	28,446	28,450	28,460	28,427	28,465	28,428	28,440
28	28,525	28,508	28,505	28,513	28,483	28,447	28,453	28,461	28,426	28,464	28,427	28,439
29	28,524	28,508	28,502	28,511	28,481	28,456	28,454	28,464	28,425	28,465	28,426	28,439
30	28,523	28,509	28,504	28,512	28,482	28,444	28,456	28,461	28,424	28,462	28,425	28,437



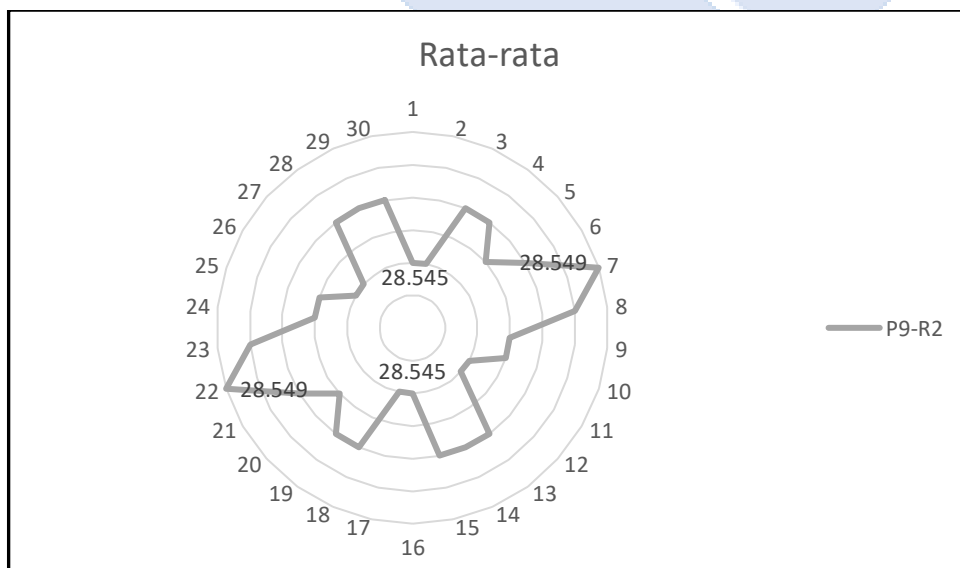
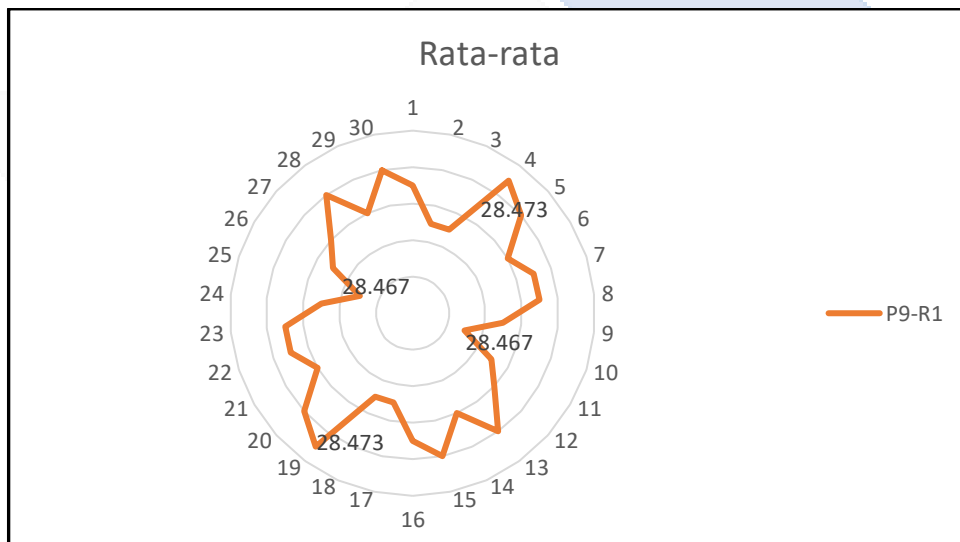
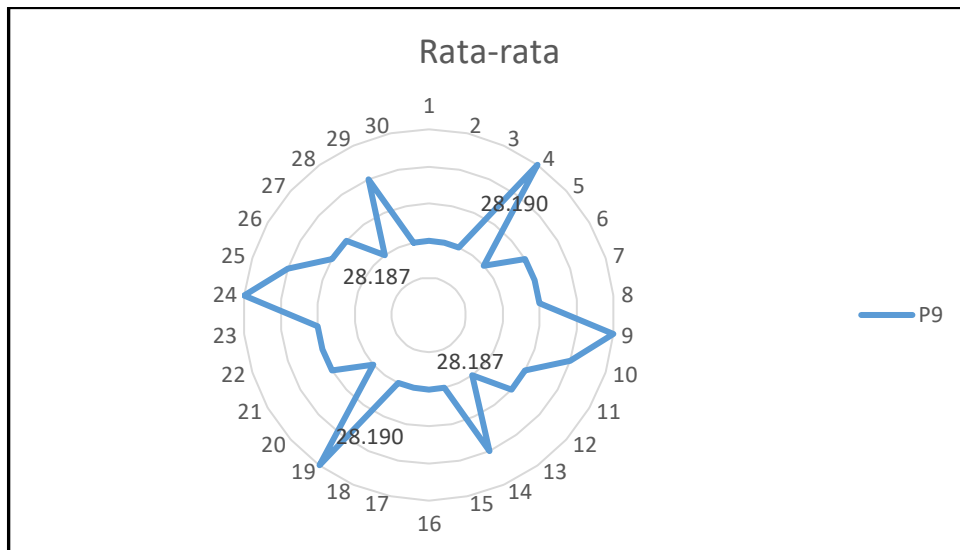
Mesin 30

Titik ukur (12 derajat)	Parameter											
	<i>Spindle speed 900 rpm</i>				<i>Feeding 0,080 mm/rev</i>				<i>Depth of cut 1 mm</i>			
	P8				P8-R1				P8-R2			
	Posisi				Posisi				Posisi			
No	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
1	28,400	28,388	28,406	28,398	28,300	28,215	28,205	28,240	28,895	28,889	28,890	28,891
2	28,401	28,389	28,405	28,398	28,302	28,214	28,203	28,240	28,894	28,887	28,891	28,891
3	28,402	28,387	28,401	28,397	28,304	28,216	28,201	28,240	28,897	28,888	28,894	28,893
4	28,405	28,386	28,407	28,399	28,300	28,214	28,203	28,239	28,899	28,886	28,889	28,891
5	28,404	28,389	28,406	28,400	28,303	28,213	28,204	28,240	28,898	28,885	28,887	28,890
6	28,401	28,388	28,404	28,398	28,306	28,216	28,206	28,243	28,896	28,884	28,889	28,890
7	28,402	28,385	28,403	28,397	28,304	28,217	28,207	28,243	28,894	28,887	28,891	28,891
8	28,406	28,384	28,408	28,399	28,302	28,214	28,205	28,240	28,897	28,886	28,892	28,892
9	28,407	28,383	28,407	28,399	28,304	28,215	28,204	28,241	28,896	28,889	28,890	28,892
10	28,406	28,386	28,406	28,399	28,305	28,213	28,202	28,240	28,893	28,888	28,894	28,892
11	28,401	28,385	28,405	28,397	28,301	28,212	28,201	28,238	28,896	28,888	28,895	28,893
12	28,402	28,389	28,404	28,398	28,302	28,215	28,204	28,240	28,895	28,887	28,889	28,890
13	28,405	28,387	28,406	28,399	28,303	28,213	28,205	28,240	28,896	28,885	28,889	28,890
14	28,403	28,384	28,405	28,397	28,306	28,216	28,207	28,243	28,897	28,883	28,888	28,889
15	28,401	28,388	28,402	28,397	28,302	28,217	28,206	28,242	28,898	28,884	28,889	28,890
16	28,400	28,388	28,406	28,398	28,300	28,215	28,205	28,240	28,895	28,889	28,890	28,891
17	28,401	28,389	28,405	28,398	28,302	28,214	28,203	28,240	28,894	28,887	28,891	28,891
18	28,402	28,387	28,401	28,397	28,304	28,216	28,201	28,240	28,897	28,888	28,894	28,893
19	28,405	28,386	28,407	28,399	28,300	28,214	28,203	28,239	28,899	28,886	28,889	28,891
20	28,404	28,389	28,406	28,400	28,303	28,213	28,204	28,240	28,898	28,885	28,887	28,890
21	28,401	28,388	28,404	28,398	28,306	28,216	28,206	28,243	28,896	28,884	28,889	28,890
22	28,402	28,385	28,403	28,397	28,304	28,217	28,207	28,243	28,894	28,887	28,891	28,891
23	28,406	28,384	28,408	28,399	28,302	28,214	28,205	28,240	28,897	28,886	28,892	28,892
24	28,407	28,383	28,407	28,399	28,304	28,215	28,204	28,241	28,896	28,889	28,890	28,892
25	28,406	28,386	28,406	28,399	28,305	28,213	28,202	28,240	28,893	28,888	28,894	28,892
26	28,401	28,385	28,405	28,397	28,301	28,212	28,201	28,238	28,896	28,888	28,895	28,893
27	28,402	28,389	28,404	28,398	28,302	28,215	28,204	28,240	28,895	28,887	28,889	28,890
28	28,405	28,387	28,406	28,399	28,303	28,213	28,205	28,240	28,896	28,885	28,889	28,890
29	28,403	28,384	28,405	28,397	28,306	28,216	28,207	28,243	28,897	28,883	28,888	28,889
30	28,401	28,388	28,402	28,397	28,302	28,217	28,206	28,242	28,898	28,884	28,889	28,890



Mesin 30

Titik ukur (12 derajat)	Parameter											
	<i>Spindle speed 950 rpm</i>				<i>Feeding 0,080 mm/rev</i>				<i>Depth of cut 1 mm</i>			
	P9				P9-R1				P9-R2			
	Posisi				Posisi				Posisi			
No	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
1	28,223	28,169	28,170	28,187	28,455	28,493	28,464	28,471	28,523	28,491	28,621	28,545
2	28,224	28,167	28,171	28,187	28,453	28,491	28,463	28,469	28,521	28,492	28,622	28,545
3	28,222	28,168	28,172	28,187	28,452	28,494	28,462	28,469	28,525	28,494	28,622	28,547
4	28,225	28,170	28,174	28,190	28,456	28,496	28,466	28,473	28,524	28,492	28,625	28,547
5	28,221	28,166	28,175	28,187	28,453	28,497	28,467	28,472	28,526	28,490	28,623	28,546
6	28,226	28,165	28,173	28,188	28,451	28,496	28,463	28,470	28,527	28,493	28,621	28,547
7	28,223	28,169	28,172	28,188	28,456	28,494	28,464	28,471	28,529	28,494	28,624	28,549
8	28,224	28,167	28,174	28,188	28,457	28,493	28,462	28,471	28,523	28,495	28,625	28,548
9	28,226	28,168	28,175	28,190	28,453	28,491	28,463	28,469	28,522	28,493	28,624	28,546
10	28,225	28,167	28,176	28,189	28,452	28,490	28,460	28,467	28,521	28,494	28,623	28,546
11	28,227	28,165	28,172	28,188	28,450	28,492	28,465	28,469	28,522	28,489	28,625	28,545
12	28,226	28,164	28,173	28,188	28,454	28,494	28,461	28,470	28,523	28,488	28,624	28,545
13	28,225	28,163	28,174	28,187	28,452	28,496	28,467	28,472	28,524	28,491	28,626	28,547
14	28,224	28,166	28,176	28,189	28,451	28,497	28,462	28,470	28,525	28,493	28,622	28,547
15	28,223	28,167	28,172	28,187	28,456	28,496	28,463	28,472	28,524	28,494	28,623	28,547
16	28,223	28,169	28,170	28,187	28,455	28,493	28,464	28,471	28,523	28,491	28,621	28,545
17	28,224	28,167	28,171	28,187	28,453	28,491	28,463	28,469	28,521	28,492	28,622	28,545
18	28,222	28,168	28,172	28,187	28,452	28,494	28,462	28,469	28,525	28,494	28,622	28,547
19	28,225	28,170	28,174	28,190	28,456	28,496	28,466	28,473	28,524	28,492	28,625	28,547
20	28,221	28,166	28,175	28,187	28,453	28,497	28,467	28,472	28,526	28,490	28,623	28,546
21	28,226	28,165	28,173	28,188	28,451	28,496	28,463	28,470	28,527	28,493	28,621	28,547
22	28,223	28,169	28,172	28,188	28,456	28,494	28,464	28,471	28,529	28,494	28,624	28,549
23	28,224	28,167	28,174	28,188	28,457	28,493	28,462	28,471	28,523	28,495	28,625	28,548
24	28,226	28,168	28,175	28,190	28,453	28,491	28,463	28,469	28,522	28,493	28,624	28,546
25	28,225	28,167	28,176	28,189	28,452	28,490	28,460	28,467	28,521	28,494	28,623	28,546
26	28,227	28,165	28,172	28,188	28,450	28,492	28,465	28,469	28,522	28,489	28,625	28,545
27	28,226	28,164	28,173	28,188	28,454	28,494	28,461	28,470	28,523	28,488	28,624	28,545
28	28,225	28,163	28,174	28,187	28,452	28,496	28,467	28,472	28,524	28,491	28,626	28,547
29	28,224	28,166	28,176	28,189	28,451	28,497	28,462	28,470	28,525	28,493	28,622	28,547
30	28,223	28,167	28,172	28,187	28,456	28,496	28,463	28,472	28,524	28,494	28,623	28,547



FORM-PPR-3-8: Form Revisi Laporan Akhir



FORM REVISI LAPORAN AKHIR

TAHUN AKADEMIK

2023 / 2024

JUDUL :

Studi ekspanet

Nama

Mahasiswa :

1. Pauji Estu A. NIM: 1042152
2. _____ NIM: _____
3. _____ NIM: _____
4. _____ NIM: _____
5. _____ NIM: _____

Bagian yang direvisi

Halaman

libar di masalah

Sunggailiat, 1-8-2024

Penguji

(Enyeng)

Menyatakan telah menyetujui revisi laporan akhir yang telah dilakukan oleh mahasiswa

Mengetahui,
Pembimbing Utama

(Pauji)

Sunggailiat,

Penguji

(Pauji)



FORM REVISI LAPORAN AKHIR TAHUN AKADEMIK

...../.....

JUDUL :

Nama

Mahasiswa :

1. PANDI ESTU ARIYANTO NIM: 1042152
2. _____ NIM: _____
3. _____ NIM: _____
4. _____ NIM: _____
5. _____ NIM: _____

Bagian yang direvisi

Halaman

*Bawa Makalah, saat
Revisi*

Sunggailiat, 1 Agustus 2024

Penguji

[Signature]

(.....)

Menyatakan telah menyetujui revisi laporan akhir yang telah dilakukan oleh mahasiswa

Sunggailiat, 12.08.2024

Penguji

[Signature]

(.....)

Mengetahui,
Pembimbing Utama

[Signature]

(.....)

FORM-PPR-3-8: Form Revisi Laporan Akhir



FORM REVISI LAPORAN AKHIR
TAHUN AKADEMIK

JUDUL :

Studi Ekpawon Tadadep per formasi baru
kubut kawat Serti 49378 bodas &
pungcuping & dalaletan produk kait palakto.

Nama

Mahasiswa :

- | | | | |
|----|------------------|------|---------|
| 1. | Puji Eka Argyoto | NIM: | 1092152 |
| 2. | | NIM: | |
| 3. | | NIM: | |
| 4. | | NIM: | |
| 5. | | NIM: | |

Bagian yang direvisi

Halaman

1. Diagram polar

2. Tugun ≠ Komputer

3. flowchart pengisian Tesis Baru

4. foto per penakutan Sert menggunakan

~~metrometer~~ mikrometer.

Sunggailat, 1-8-2024.

Penguji

(Yudi Oktavadi)

Menyatakan telah menyetujui revisi laporan akhir yang telah dilakukan oleh mahasiswa

Mengetahui,
Pembimbing Utama

(.....)

Sunggailat, 15-8-2024

Penguji

(Yudi Oktavadi)

MAKALAH PA Panji Estu Ariyanto.docx

ORIGINALITY REPORT

13%

SIMILARITY INDEX

13%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

repository.polman-babel.ac.id

Internet Source

9%

2

nanopdf.com

Internet Source

1%

3

repository.its.ac.id

Internet Source

1%

4

docplayer.info

Internet Source

<1%

5

eprints.ums.ac.id

Internet Source

<1%

6

www.neliti.com

Internet Source

<1%

7

journal.ppns.ac.id

Internet Source

<1%

8

proceeding.unmuhjember.ac.id

Internet Source

<1%

9

getjson.sid.ir

Internet Source

<1%

10	Submitted to Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur Student Paper	<1 %
11	repository.unsri.ac.id Internet Source	<1 %
12	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1 %
13	etd.umy.ac.id Internet Source	<1 %
14	core.ac.uk Internet Source	<1 %
15	vdocuments.net Internet Source	<1 %
16	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	<1 %
17	permadi.nusaputra.ac.id Internet Source	<1 %
18	repository.ppns.ac.id Internet Source	<1 %
19	repository.unpas.ac.id Internet Source	<1 %
20	digilibadmin.unismuh.ac.id Internet Source	<1 %

