



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**OPTIMASI KEKASARAN PERMUKAAN DAN
AKURASI DIMENSI PADA PROSES *BORING* BAJA
SM490 DAN SS400 PADA MESIN CNC *PLANO*
MILLING MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

Anis Fitriya

NIM. 2302311095

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**OPTIMASI KEKASARAN PERMUKAAN DAN
AKURASI DIMENSI PADA PROSES *BORING* BAJA
SM490 DAN SS400 PADA MESIN CNC *PLANO*
MILLING MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

Anis Fitriya

NIM. 2302311095

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

OPTIMASI KEKASARAN PERMUKAAN DAN AKURASI DIMENSI PADA PROSES *BORING* BAJA SM490 DAN SS400 PADA MESIN CNC *PLANO MILLING* MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI

Oleh:

Anis Fitriya

NIM. 2302311095

Program Studi D3 Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir Telah Disetujui Oleh Pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Ir. Rosidi, S.T., M.T

NIP. 196509131990031001

Marwah Masruroh, S.Si., M.Sc.

NIP. 199411022023212037

Kepala Program Studi

D3 Teknik Mesin

Nabila Yudisha, S.T., M.T.

NIP. 199311302023212045



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

OPTIMASI KEKASARAN PERMUKAAN DAN AKURASI DIMENSI PADA PROSES *BORING* BAJA SM490 DAN SS400 PADA MESIN CNC *PLANO MILLING* MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI

Oleh:

Anis Fitriya

NIM. 2302311095

Program Studi D3 Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan dewan penguji pada tanggal 14 Juli 2026 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin.

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Marwah Masruroh, S.Si., M.Sc. NIP. 199411022023212037	Ketua		14 Juli 2026
2.	Tia Rahmiati, S.T., M.T. NIP. 198001252006042001	Anggota		14 Juli 2026
3.	Bayun Matsaany, S.Stat., M.Sc. NIP. 199404212023212044	Anggota		14 Juli 2026

Depok, 14 Juli 2026

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si.
NIP. 197602252000121002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anis Fitriya
NIM : 2302311095
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 20 Juli 2026



Anis Fitriya
NIM.2302311095

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

OPTIMASI KEKASARAN PERMUKAAN DAN AKURASI DIMENSI PADA PROSES *BORING* BAJA SM490 DAN SS400 PADA MESIN CNC *PLANO MILLING* MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI

Anis Fitriya¹, Rosidi¹, Marwah Masrurroh¹

¹)Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl.
Prof. Dr. G.A. Siwabessy, Kampus Baru UI, Beji, Kukusan, Beji, Kota Depok 16424

Email: anis.fitriya.tm23@stu.pnj.ac.id

ABSTRAK

Proses *boring* pada mesin CNC *plano milling* memerlukan pemilihan parameter pemesinan yang tepat untuk menghasilkan kekasaran permukaan yang rendah dan akurasi dimensi yang baik. Penelitian ini bertujuan menentukan kombinasi parameter optimal serta mengetahui faktor yang paling berpengaruh terhadap kualitas hasil bor pada material baja SM490 dan SS400. Metode yang digunakan adalah metode Taguchi dengan *Orthogonal Array* L9 (3⁴) yang dikombinasikan dengan *Grey Relational Analysis* (GRA) untuk optimasi multirespons. Parameter yang diteliti meliputi *spindle speed* (300, 400, 600 RPM), *feed rate* (10, 15, 20 mm/rev), *depth of cut* (0,3; 0,5; 0,7 mm), dan jenis *coolant* (air + pikoli, *dry*, dan angin), dengan respons berupa kekasaran permukaan dan akurasi dimensi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi parameter optimum untuk material SM490 diperoleh pada A3B1C1D1 (600 RPM, 10 mm/rev, 0,3 mm, air + pikoli), sedangkan untuk material SS400 diperoleh pada A3B2C2D1 (600 RPM, 15 mm/rev, 0,5 mm, air + pikoli). Faktor yang paling dominan pada SM490 adalah *feed rate*, sedangkan pada SS400 adalah *coolant*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa optimasi parameter pemesinan dapat meningkatkan kualitas permukaan dan akurasi dimensi pada proses boring.

Kata kunci: *Taguchi, Grey Relational Analysis, boring, kekasaran permukaan, akurasi dimensi*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

OPTIMASI KEKASARAN PERMUKAAN DAN AKURASI DIMENSI PADA PROSES *BORING* BAJA SM490 DAN SS400 PADA MESIN CNC *PLANO MILLING* MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI

Anis Fitriya¹, Rosidi¹, Marwah Masruroh¹

¹Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl.
Prof. Dr. G.A. Siwabessy, Kampus Baru UI, Beji, Kukusan, Beji, Kota Depok 16424

Email: anis.fitriya.tm23@stu.pnj.ac.id

ABSTRACT

The boring process on a CNC plano milling machine requires proper machining parameter selection to achieve low surface roughness and good dimensional accuracy. This study aims to determine the optimal parameter combination and identify the most influential factors affecting the boring quality of SM490 and SS400 steel materials. The method used was the Taguchi method with an L9 (3⁴) Orthogonal Array combined with Grey Relational Analysis (GRA) for multi-response optimization. The investigated parameters included spindle speed (300, 400, and 600 RPM), feed rate (10, 15, and 20 mm/rev), depth of cut (0.3, 0.5, and 0.7 mm), and coolant type (water + pikoli, dry, and air), with responses consisting of surface roughness and dimensional accuracy. The results showed that the optimum parameter combination for SM490 was A3B1C1D1 (600 RPM, 10 mm/rev, 0.3 mm, water + pikoli), while for SS400 it was A3B2C2D1 (600 RPM, 15 mm/rev, 0.5 mm, water + pikoli). The most dominant factor for SM490 was feed rate, while for SS400 it was coolant. The results indicate that machining parameter optimization can improve surface quality and dimensional accuracy in the boring process.

Keywords: Taguchi, Grey Relational Analysis, boring, surface roughness, dimensional accuracy



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Optimasi Kekasaran Permukaan dan Akurasi Dimensi pada Proses Boring Baja SM490 dan SS400 pada Mesin CNC *Plano Milling* Menggunakan Metode Taguchi".

Penyusunan Tugas Akhir ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi D3 Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta. Selama proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis memperoleh banyak bantuan, bimbingan, arahan, serta dukungan dari berbagai pihak sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat, karunia, serta ridho-Nya sehingga penulis diberikan kesehatan, kemudahan, dan kelancaran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan atas segala kasih sayang, pengorbanan, dan ketulusan yang telah Mama berikan. Meskipun Mama tidak sempat merasakan bangku pendidikan, Mama tidak pernah berhenti memberikan yang terbaik bagi penulis. Dengan penuh cinta, Mama senantiasa mendoakan, berjuang tanpa mengenal lelah, memberikan dukungan baik secara moral maupun finansial, serta menjadikan pendidikan dan kebahagiaan penulis sebagai salah satu prioritas utama. Setiap perjuangan dan pengorbanan Mama menjadi sumber kekuatan sekaligus pelajaran berharga bagi penulis tentang arti keteguhan, tanggung jawab, keikhlasan, dan kerja keras dalam menjalani kehidupan. Berkat doa, cinta, dan dukungan Mama, penulis mampu bertahan menghadapi setiap tantangan hingga akhirnya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini menjadi salah satu wujud rasa syukur dan bakti penulis serta mampu menghadirkan kebanggaan di hati Mama. Penulis berharap Mama senantiasa diberikan kesehatan, kebahagiaan, umur yang panjang, serta keberkahan dalam



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

setiap langkah kehidupan. Semoga Mama dapat terus menyaksikan berbagai pencapaian dan keberhasilan yang akan penulis raih di masa yang akan datang. Terima kasih, Mama, atas segala cinta yang tidak pernah berhenti menguatkan penulis hingga berada di titik ini. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, kebahagiaan, umur yang penuh keberkahan, serta membalas setiap pengorbanan dan doa Mama dengan pahala yang berlipat ganda. Aamiin.

3. Bapak Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
4. Ibu Nabila Yudisha, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi D3 Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
5. Bapak Ir. Rosidi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan, serta motivasi selama penyusunan Tugas Akhir.
6. Ibu Marwah Masruroh, S.Si., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, saran, dan masukan sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
7. Mentor industri Unit *Machining* yang telah memberikan arahan, ilmu, serta kesempatan kepada penulis selama pelaksanaan penelitian.
8. Seluruh operator Unit *Machining*, khususnya operator mesin *Plano* CNC dan Mesin Bubut Vertikal, yang telah membantu penulis selama melaksanakan magang dan proses pengambilan data penelitian. Penulis mengucapkan terima kasih atas kesediaan, kerja sama, dukungan, serta berbagai pengalaman dan pembelajaran yang diberikan selama penulis melaksanakan magang di Madiun. Waktu yang dihabiskan bersama selama proses magang tidak hanya memudahkan penulis dalam memperoleh data, tetapi juga meninggalkan banyak kenangan, kebersamaan, dan pengalaman berharga yang akan selalu penulis kenang. Kebersamaan selama menjalani masa magang di Madiun menjadi salah satu pengalaman yang paling berkesan bagi penulis. Keramahan, canda tawa, semangat, serta berbagai ilmu dan pengalaman yang dibagikan tidak hanya



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

memperluas wawasan penulis di dunia industri, tetapi juga menciptakan kenangan indah yang akan selalu dikenang. Terima kasih atas sambutan yang hangat, bantuan, serta kebersamaan yang telah membuat masa magang di Madiun menjadi pengalaman yang bermakna dan tidak terlupakan.

9. Muhammad Raihan Purnomo, yang telah menjadi partner penulis sejak tahun 2022, ketika masih menempuh pendidikan di bangku SMK. Terima kasih karena telah memilih untuk tetap bertahan dan selalu menemani penulis dalam setiap proses perjalanan, mulai dari awal memasuki dunia perkuliahan hingga akhirnya penulis berhasil menyelesaikan tugas akhir ini. Terima kasih atas segala kesabaran, waktu, tenaga, pikiran, doa, dukungan, dan motivasi yang tidak pernah putus selama empat tahun terakhir. Terima kasih telah menjadi tempat penulis berbagi cerita, berkeluh kesah, serta selalu menjadi garda terdepan yang memberikan semangat dan menguatkan penulis di setiap keadaan. Kehadiran, pengertian, dan ketulusanmu menjadi salah satu alasan penulis mampu melewati berbagai tantangan selama masa perkuliahan. Semoga segala doa, usaha, dan harapan baik yang telah kita rencanakan dapat terwujud pada waktu yang terbaik.
10. Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri, Anis Fitriya, yang akrab dipanggil “Anis” atau “Tiya”. Terima kasih karena telah mampu bertahan, terus melangkah, dan tidak menyerah dalam menghadapi setiap proses kehidupan hingga titik ini. Terima kasih telah berani keluar dari zona nyaman, menjalani masa magang selama enam bulan di kota orang seorang diri, jauh dari keluarga dan orang-orang terdekat. Tidak mudah menghadapi hari-hari dengan segala tantangan, rasa lelah, rindu, dan berbagai kesulitan tanpa kehadiran orang terdekat, tetapi semua itu berhasil dilewati dengan penuh keteguhan dan kesabaran. Terima kasih karena selalu memilih untuk bangkit setiap kali merasa lelah, tetap berusaha menjadi pribadi yang kuat, mandiri, dan ikhlas dalam menerima setiap proses yang Allah SWT tetapkan. Semua pengalaman



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

yang telah dilalui menjadi pelajaran berharga yang membentuk penulis menjadi pribadi yang lebih dewasa, tangguh, dan percaya pada kemampuan diri sendiri. Penyelesaian tugas akhir ini sekaligus menjadi bukti bahwa segala usaha, doa, dan pengorbanan tidak pernah sia-sia.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih memiliki keterbatasan dan belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan penelitian di masa yang akan datang. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat dan menjadi tambahan referensi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya pada bidang manufaktur dan proses pemrosesan.

Depok, 14 Juli 2026

Anis Fitriya
NIM. 2302311095

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat	4
1.4.1 Penulis.....	4
1.4.2 Instansi	4
1.4.3 Perusahaan.....	4
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Mesin CNC Plano Milling	6
2.2 Boring.....	9
2.2.1 Parameter Pemesinan Boring	9
2.3 Material Baja SM490 Dan SS400.....	10
2.3.1 Baja SM490.....	11
2.3.2 Baja SS400	13
2.4 Kekasaran Permukaan.....	15
2.5 Akurasi Dimensi.....	16
2.6 Design of Experiment (DoE)	16
2.7 Metode Taguchi.....	17
2.8 Grey Relational Analysis (GRA)	18
2.8.1 Nilai Normalitas	18
2.8.2 Grey Relational Coefficient (GRC)	20
2.8.3 Grey Relational Grade (GRG)	20



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.8.4 Nilai Delta	21
2.8.5 Main Effect Plot	21
2.9 Orthogonal Array (OA)	22
2.9.2 Penentuan Faktor Dan Level	24
2.10 Penelitaian Terdahulu	25
BAB III METODOLOGI Pengerjaan Tugas Akhir	27
3.1 Diagram Alir Pengerjaan	27
3.2 Penjelasan Langkah Kerja	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Proses Pengujian Bahan SM490 Dan SS400	34
4.2 Penetapan Orthogonal Array	34
4.3 Rancangan Eksperimen	35
4.3.1 Hasil Data Diameter	36
4.3.2 Hasil Data Kekasaran Permukaan	38
4.4 Penerapan Grey Relational Analysis (GRA)	40
4.4.1 Perhitungan Nilai Normalitas	40
4.4.2 Perhitungan GRC dan GRG	43
4.4.3 Respon Tabel SM490	45
4.4.4 Respon Tabel GRG SS400	47
4.4.5 Main Effect Plot	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin CNC Plano Milling	7
Gambar 2. 2 Skematik Mesin CNC Plano Milling	7
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	27
Gambar 4. 1 Material	34
Gambar 4. 2 Main Effect Plot SM490	49
Gambar 4. 3 Main Effect Plot SM490	50





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Komponen Utama CNC Plano Milling	8
Tabel 2. 2 Komposisi Kimia SM490	11
Tabel 2. 3 Sifat Mekanik SM490	12
Tabel 2. 4 Sifat Fisik SM490	13
Tabel 2. 5 Komposisi kimia SS400	14
Tabel 2. 6 Sifat Mekanik SS400	14
Tabel 2. 7 Sifat Fisik SS400	15
Tabel 3. 1 Faktor dan Level	29
Tabel 4. 1 Tabel Orthogonal Array (OA) L9 (3^4)	35
Tabel 4. 2 Tabel Eksperimen L9 (3^4)	36
Tabel 4. 3 Data dan Hasil Perhitungan Diameter	37
Tabel 4. 4 Data dan Hasil Perhitungan Kekasaran Permukaan	39
Tabel 4. 5 Hasil Normalisasi	42
Tabel 4. 6 Hasil GRC dan GRG	44
Tabel 4. 7 Response Table Grey Relational Grade (GRG) Material SM490	46
Tabel 4. 8 Response Table Grey Relational Grade (GRG) Material SS400	48

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri manufaktur menuntut proses produksi yang mampu menghasilkan komponen dengan tingkat presisi dan kualitas yang tinggi agar memenuhi standar mutu serta fungsi yang diharapkan. Salah satu proses pemesinan yang banyak digunakan untuk menghasilkan lubang dengan ketelitian tinggi adalah proses *boring*, yaitu proses pembesaran dan penyempurnaan lubang yang telah dibuat sebelumnya sehingga diperoleh akurasi dimensi dan kualitas permukaan yang lebih baik dibandingkan dengan proses pengeboran konvensional [1]. Kualitas hasil proses boring umumnya dievaluasi berdasarkan dua karakteristik utama, yaitu kekasaran permukaan (*surface roughness*) dan akurasi dimensi, karena keduanya berpengaruh terhadap kualitas produk, ketepatan perakitan, serta umur pakai komponen hasil pemesinan [2].

Material SM490 dan SS400 merupakan baja struktural yang banyak digunakan dalam berbagai aplikasi manufaktur karena memiliki sifat mekanik yang baik, kekuatan yang memadai, serta kemudahan dalam proses fabrikasi. Namun, kedua material tersebut memiliki karakteristik mampu mesin (*machinability*) yang berbeda sehingga memberikan respons yang berbeda terhadap parameter pemesinan, seperti *spindle speed*, *feed rate*, *depth of cut*, dan *coolant*. Pemilihan kombinasi parameter yang kurang tepat dapat menyebabkan meningkatnya kekasaran permukaan, penyimpangan dimensi, keausan pahat, serta menurunkan kualitas hasil proses boring [3]. Oleh karena itu, diperlukan optimasi parameter pemesinan agar diperoleh kualitas permukaan yang baik sekaligus akurasi dimensi yang tinggi.

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengoptimalkan parameter proses pemesinan menggunakan metode Taguchi maupun kombinasi Taguchi dengan *Grey Relational Analysis* (GRA). Senthilkumar dkk. (2022) melaporkan bahwa *feed rate* merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap kekasaran permukaan berdasarkan analisis *Main Effect Plot* dan *Response Table* [4]. Rao dkk. (2023)



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

menunjukkan bahwa kombinasi metode Taguchi *Grey Relational Analysis* mampu mengoptimalkan beberapa karakteristik kualitas secara simultan melalui analisis *Grey Relational Grade* (GRG), *Main Effect Plot*, dan nilai Delta [5]. Fasina dkk. (2023) juga membuktikan bahwa metode Taguchi efektif diterapkan pada proses *boring* untuk memperoleh kombinasi parameter pemotongan yang optimal [6]. Penelitian lain yang dilakukan oleh Gyliene dkk. (2024) menunjukkan bahwa *cutting speed*, *feed rate*, dan *depth of cut* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kekasaran permukaan berdasarkan analisis S/N Ratio, ANOVA, dan *Main Effect Plot* [7]. Selain itu, Tiwari dkk. (2025) menerapkan metode Taguchi pada proses *jig boring* dan menyimpulkan bahwa penggunaan *Response Table*, Delta, dan *Main Effect Plot* mampu menentukan urutan faktor yang paling berpengaruh serta kombinasi parameter optimum secara efektif [8].

Meskipun banyak penelitian yang sudah dilakukan, sebagian besar hanya membahas satu jenis material atau satu aspek kualitas saja. Misalnya, mereka hanya memperhatikan cara mengurangi kekasaran permukaan atau meningkatkan akurasi dimensi. Penelitian yang membandingkan material SM490 dan SS400 dalam proses *boring* dengan mempertimbangkan dua faktor sekaligus, yaitu kekasaran permukaan dan akurasi dimensi, masih sangat terbatas. Penelitian ini menggunakan metode Taguchi dan *Grey Relational Analysis* (GRA) untuk menganalisis hasilnya. Selain itu, belum banyak penelitian yang membahas pengaruh pendinginan terhadap kualitas permukaan dan akurasi dimensi pada kedua material tersebut. Kondisi ini menunjukkan bahwa masih ada kesenjangan dalam penelitian yang perlu diisi agar kita dapat menemukan kombinasi parameter pemesinan yang tepat untuk menghasilkan kualitas permukaan dan akurasi dimensi yang optimal pada material SM490 dan SS400.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menentukan kombinasi parameter *spindle speed*, *feed rate*, *depth of cut*, dan *coolant* yang optimal terhadap kekasaran permukaan dan akurasi dimensi pada proses *boring* material SM490 dan SS400 menggunakan metode Taguchi yang dikombinasikan dengan *Grey Relational Analysis* (GRA). Selain itu, penelitian ini juga bertujuan mengidentifikasi faktor yang paling dominan memengaruhi kualitas



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

hasil proses boring berdasarkan analisis *Grey Relational Grade* (GRG), *Response Table*, *Main Effect Plot*, dan nilai Delta, sehingga hasil penelitian diharapkan dapat menjadi acuan dalam menentukan parameter pemesinan yang lebih efektif dan efisien pada proses boring.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapakah kombinasi parameter optimal kecepatan spindle (300, 400, 600) RPM, *feed rate* (10, 15, 20) mm/rev, kedalaman potong (0,3; 0,5; 0,7) mm, dan jenis *coolant* (air + pikoli, *dry*, dan angin) yang menghasilkan kekasaran permukaan paling kecil dan toleransi akurasi dimensi sebesar 0 sampai +0,074 mm pada proses *boring* mesin CNC *plano milling* menggunakan metode Taguchi pada setiap bahan?
2. Parameter manakah yang memberikan pengaruh paling dominan terhadap kekasaran permukaan dan akurasi dimensi pada proses *boring*?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai penulis dalam penyusunan tugas akhir sebagai berikut:

1. Menentukan kombinasi parameter optimal kecepatan *spindel* (300, 400, 600) RPM, *feed rate* (10, 15, 20) mm/rev, kedalaman potong (0,3; 0,5; 0,7) mm, dan jenis *coolant* (air + pikoli, *dry*, dan angin) yang menghasilkan kekasaran permukaan paling kecil dan toleransi akurasi dimensi (*error*) paling kecil pada proses *boring* mesin CNC *plano milling* menggunakan rancangan eksperimen *orthogonal array* L9 (3⁴) metode Taguchi pada setiap bahan.
2. Menganalisis pengaruh parameter *spindle speed*, *feed rate*, *depth of cut*, dan *coolant* terhadap kekasaran permukaan dan akurasi dimensi pada proses boring material SM490 dan SS400, serta menentukan faktor yang paling dominan berdasarkan nilai *Grey Relational Grade* (GRG), *Response Table*, *Main Effect Plot*, dan nilai Delta.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan memberi manfaat bagi penulis, instansi pendidikan, dan perusahaan. Adapun manfaat penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

1.4.1 Penulis

1. Menambah wawasan dan pengetahuan penulis dalam bidang proses pemesinan, khususnya mengenai proses *boring* pada mesin CNC *plano milling* serta pengaruh parameter pemotongan terhadap kekasaran permukaan dan akurasi dimensi baja SM490 dan SS400.
2. Meningkatkan kemampuan penulis dalam merancang dan melaksanakan eksperimen secara sistematis menggunakan metode Taguchi dengan orthogonal array L9 (3^4), serta melakukan pengolahan dan analisis data menggunakan metode Taguchi dan *Grey Relational Analysis* (GRA) untuk menentukan kombinasi parameter pemesinan yang optimal terhadap kekasaran permukaan dan akurasi dimensi pada proses boring material SM490 dan SS400 menggunakan mesin CNC *Plano Milling*.

1.4.2 Instansi

1. Menambah koleksi referensi dan kepustakaan bagi mahasiswa jurusan teknik mesin Politeknik Negeri Jakarta, khususnya di bidang manufaktur.
2. Meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam merancang dan melaksanakan eksperimen berbasis metode Taguchi serta menganalisis data hasil pemesinan secara sistematis dan terstruktur.

1.4.3 Perusahaan

1. Dapat memberikan rekomendasi pengaturan parameter mesin yang paling baik agar hasil proses yang dihasilkan memiliki permukaan yang paling halus dan akurasi dimensi yang sesuai serta mengurangi *reject rate* di lantai produksi.
2. Membantu meningkatkan efisiensi proses produksi melalui pengurangan waktu dan biaya eksperimen dengan memanfaatkan pendekatan *orthogonal array* metode Taguchi.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini disusun terdiri dari 5 bab, dan tiap bab memiliki sub-bab yang akan diberi keterangan. Sistematika laporan tugas akhir ini sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab pertama menjelaskan tentang proses laporan penelitian, yaitu pembuatan Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, dan Sistematika Penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab kedua ini membahas tinjauan pustaka yang berisikan gagasan yang mendasari penelitian yang akan dilakukan. Tinjauan pustaka yang digunakan pada laporan ini dicantumkan dalam daftar pustaka.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab tiga ini membahas tentang metode yang digunakan, menjelaskan peralatan dan bahan yang akan digunakan, menjelaskan langkah-langkah penelitian dan parameter-parameter yang akan diteliti.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab empat ini menyajikan hasil penelitian yang telah diperoleh dan menganalisis serta membahas temuan-temuan penting dari hasil tersebut.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab lima ini menyimpulkan hasil penelitian secara ringkas dan memberikan saran-saran untuk penelitian yang akan datang atau aplikasi praktis.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan judul “Optimasi Kekasaran Permukaan dan Akurasi Dimensi pada Proses Boring Baja SM490 dan SS400 pada Mesin CNC *Plano Milling* Menggunakan Metode Taguchi”, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Kombinasi parameter optimal proses boring yang menghasilkan keseimbangan terbaik antara nilai kekasaran permukaan dan akurasi dimensi pada material SM490 diperoleh pada *spindle speed* 600 RPM, *feed rate* 10 mm/rev, *depth of cut* 0,3 mm, dan *coolant* air + pikoli (A3B1C1D1). Sedangkan pada material SS400, kombinasi parameter optimum diperoleh pada *spindle speed* 600 RPM, *feed rate* 15 mm/rev, *depth of cut* 0,5 mm, dan *coolant* air + pikoli (A3B2C2D1).
2. Faktor yang paling dominan memengaruhi kekasaran permukaan dan akurasi dimensi berbeda pada masing-masing material. Pada material SM490, faktor yang paling berpengaruh adalah *feed rate* dengan nilai delta sebesar 0,323, diikuti oleh *spindle speed* (0,213), *depth of cut* (0,131), dan *coolant* (0,106). Sedangkan pada material SS400, faktor yang paling dominan adalah *coolant* dengan nilai delta sebesar 0,238, diikuti oleh *spindle speed* (0,211), *depth of cut* (0,097), dan *feed rate* (0,071). Hal ini menunjukkan bahwa perubahan parameter pemesinan memberikan tingkat pengaruh yang berbeda terhadap masing-masing material dalam menghasilkan kualitas permukaan dan akurasi dimensi hasil proses *boring*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Kombinasi parameter optimal untuk material SM490, yaitu *spindle speed* 600 RPM, *feed rate* 10 mm/rev, *depth of cut* 0,3 mm, dan *coolant* air + pikoli (A3B1C1D1) serta kombinasi parameter optimal untuk material SS400, yaitu *spindle speed* 600 RPM, *feed rate* 15 mm/rev, *depth of cut* 0,5 mm, dan *coolant* air + pikoli (A3B2C2D1) dapat dijadikan sebagai acuan dalam proses *boring* untuk memperoleh keseimbangan yang baik antara kekasaran permukaan dan akurasi dimensi hasil pemesinan.
2. Pada penerapan proses *boring*, perlu diperhatikan pengaturan parameter yang sesuai dengan karakteristik masing-masing material karena tingkat pengaruh setiap parameter terhadap kualitas hasil pemesinan dapat berbeda, terutama pada parameter yang memiliki nilai pengaruh dominan berdasarkan hasil optimasi.
3. Penelitian selanjutnya dapat menambahkan variabel lain yang memengaruhi proses boring, seperti jenis *insert*, material pahat, geometri pahat, umur pahat (*tool wear*), gaya pemotongan, maupun variasi jenis media pendingin untuk memperoleh hasil analisis yang lebih komprehensif dan meningkatkan kualitas hasil pemesinan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. G. Vegada, M. V Sheladiya, and S. S. Kanjiya, "Review of Boring Process Parameter for Geometric Dimension & Tolerances," vol. 12, no. 1, 2023, [Online]. Available: www.ijdieret.in
- [2] M.K. Shilpa and V. Yendapalli, "Optimization of machining parameters using the Taguchi method," *Mater. Today Proc.*, vol. 52, no. 3, pp. 1082–1091, 2022, doi: 10.1016/j.matpr.2021.10.496.
- [3] A. Aslan, "Machine learning models and machinability analysis for comparison of various cooling and lubricating mediums during milling of Hardox 400 steel," *Tribol. Int.*, vol. 198, 2024, doi: 10.1016/j.triboint.2024.109860.
- [4] K. M. Senthilkumar, V. R. Navaneeth, S. Prabhu, M. R. Kumar, and M. Giriraj, "Optimization of Surface Roughness During Turning Operation in Super Duplex Stainless Steel," *Mater. Today Proc.*, vol. 62, pp. 1939–1942, 2022, doi: 10.1016/j.matpr.2022.02.014.
- [5] P. Mastan Rao, C. Deva Raj, S. H. Dhoria, M. Vijaya, and J. R. R. Chowdary, "Multi-Objective Optimization of Turning for Nickel-Based Alloys Using Taguchi-GRA and TOPSIS Approaches," *Journal of The Institution of Engineers (India): Series D*, vol. 105, no. 3, pp. 1473–1484, Dec. 2024, doi: 10.1007/s40033-023-00554-y.
- [6] E. Fasina, B. A. Sawyerr, Y. U. Abdullahi, and S. A. Oke, "A comparison of two hybrid optimization techniques: the Taguchi-BBD-firefly and the Taguchi-regression-firefly methods on the IS 2062-E250 steel plates boring problem," *Journal of Engineering and Applied Science*, vol. 70, no. 1, Dec. 2023, doi: 10.1186/s44147-023-00215-7.
- [7] V. Gyliene, A. Brasas, A. Ciuplys, and J. Jablonskyte, "Optimization of the Surface Roughness and Chip Compression Ratio of Duplex Stainless Steel in a Wet Turning Process Using the Taguchi Method," *Machines*, vol. 12, no. 7, Jul. 2024, doi: 10.3390/machines12070437.
- [8] V. Tiwari, A. Bansal, A. Kaushik, and U. Punia, "Optimization of jig boring process parameter by Taguchi approach," *Mater. Today Proc.*, vol. 116, pp. 165–170, 2026, doi: 10.1016/j.matpr.2021.10.496.
- [9] M. Diki *et al.*, "OPTIMASI PROSES MACHINING MESIN CNC MILLING UNTUK FRONT CHANNEL DAN REAR CHANNEL PADA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ALAT SURFACE CONDENSOR,” *Jurnal ALMIKANIK*, vol. 2, no. 3, 2020.

- [10] I. V. Choirony, M. S. Hariyanto, J. R. Telang, K. Kamal, K. Bangkalan, and J. Timur, “Rancang Bangun Acrylic Engraver and Cutting Machine Menggunakan CNC Milling 3 Axis Berbasis Mikrokontroler,” 2021.
- [11] M. Tua Lubis, “Pengaruh Kecepatan Pemakanan Terhadap Ketelitian Dimensi Pada Proses Boring Menggunakan Mesin CNC Milling,” 2020.
- [12] J. S. Pribadi, Y. Yulianto, and B. A. Girawan, “Optimasi Parameter Pemesian Menggunakan Metode Taguchi Untuk Meningkatkan Kualitas Kebulatan Pada Pembubutan Internal Material S45C,” *Infotekmesin*, vol. 11, no. 1, pp. 31–36, Jan. 2020, doi: 10.35970/infotekmesin.v11i1.104.
- [13] M. A. Fikri and T. Rahardjo, “Analisa Pengaruh Kecepatan Putar Dan Kecepatan Pemakanan Terhadap Kekasaran Permukaan Kekerasan Material Dan Keausan Material Besi Cor FCD 25 Pada Mesin Bubut CNC,” vol. 3, no. 1, Mar. 2022.
- [14] I. Rinaldo Putra, E. Indrawan, H. Nurdin, and B. Syahri, “OPTIMASI PARAMETER PEMESINAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BAJA EMS 45 PADA PROSES FINISHING MESIN BUBUT KONVENSIONAL,” vol. 4 No. 2, no. 2, May 2022, [Online]. Available: <http://vomek.ppj.unp.ac.id>
- [15] R. Suryadi and D. Riana, “Pengaruh Parameter Proses CNC Milling terhadap Surface Roughness dan Toleransi Bidang pada Inlet Outer Valve,” vol. 6, no. 2, Jun. 2022.
- [16] S. Lubis, “STUDI EKSPERIMENTAL DAMPAK DARI PROSES PEMOTONGAN PADA SIDE MILLING DAN FACE MILLING TERHADAP TINGKAT KEKERASAN PADA PERMUKAAN LOGAM,” vol. 5, no. 1, 2024, [Online]. Available: <http://ojs.polmed.ac.id/index.php/Sinergi/index>
- [17] A. Halim, I. S, and D. S, “Pengaruh Putaran Spindel dan Depth of Cut Material AISI 4140 untuk Pembuatan Bushing pada Proses Bubut Konvensional,” vol. 23, no. 4, pp. 8–17, Oct. 2021.
- [18] R. Rachmandani and M. Tamjidillah, “PENGARUH MEDIA PENDINGIN DAN DEEP OF CUT TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN AL6063 PADA BUBUT KONVENSIONAL,” *JTAM ROTARY*, vol. 6, no. 2, p. 125, May 2024, doi: 10.20527/jtam_rotary.v6i2.11667.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [19] R. A. Rachmawan, A. Hafizh, and A. Rasyid, "Optimasi Parameter Untuk Meningkatkan Produktivitas Pada Pemotongan Baja Stainless Steel 304," vol. 14, no. 1, pp. 127–132, 2025.
- [20] D. Indra Nugraha, A. Junaidi, and Suparjo, "PENGARUH FEED RATE DAN DEPTH OF CUT TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BAJA AISI 1045 CNC MILLING," vol. 4, no. 2, pp. 2723–3359, Jun. 2023, doi: 10.5281/zenodo.8085379.
- [21] A. Susanto, H. Arrosida, M. Fajar Subkhan, A. Choirul Arifin, and M. Azka, "Hubungan Parameter Pemесinan terhadap Gaya Potong, Temperatur, dan Power pada Proses Bubut Inconel 718," vol. 24, no. 3, pp. 43–49, Jul. 2022.
- [22] F. A. Saputra and I. Gunawan, "Pengaruh Variasi Media Pendingin Oli, Dromus, Minyak Sayur Terhadap Kekasaran Permukaan Baja SS-400 Pada Proses Mesin Bubut Konvensional," *MACHINERY: Jurnal Teknologi Terapan*, vol. 2, no. 1, pp. 45–51, 2021, doi: 10.5281/zenodo.4748670.
- [23] I. Azmy, D. Mulyana, A. Gabrian, R. Y. Widiatmoko, and P. Londa, "PENGARUH PARAMETER PEMOTONGAN PROSES CNC WET MILLING STAINLESS STEEL AISI 316 TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN," *Momentum*, vol. 18, no. 2, pp. 107–112, Oct. 2022.
- [24] M. Syahbila, "UJI METROLOGI GERAK MELINGKAR PADA MESIN CNC MILLING DI BENGKEL MEKANIK POLMANBABEL," Jan. 2024.
- [25] A. Widian, Y. Oktriadi, and P. Manufaktur Negeri Bangka Belitung, "Analisis Kinerja Mesin CNC Turning SL 25 Mori Seiki Ditinjau dari Nilai Kebulatan Benda Kerja di Bengkel Mekanik Polman Babel," Jan. 2023.
- [26] B. Imam and A. Muttaqin, "Telaah Kajian dan Literature Review Design of Experiment (DOE)," 2019.
- [27] Ade Novia Ramadani, "PENERAPAN METODE EKSPERIMEN TAGUCHI DALAM PEMANFAATAN LIMBAH CANGKANG TELUR AYAM DAN LIMBAH SERBUK KAYU GERGAJI SEBAGAI BAHAN ALTERNATIF PEMBUATAN BRIKET BIOMASSA PADA UD. PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK," Medan, Aug. 2024.
- [28] A. Muid, S. S. Dahda, and E. Ismiyah, "PENERAPAN METODE TAGUCHI UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PRODUK UKM MAKANAN KHAS SIDAYU BONGGOLAN," *Jurnal Sistem Dan Teknik Industri*, 2020.
- [29] O. Purnawarman, A. Sambas, and B. Rukmana, "OPTIMASI PARAMETER PEMBUBUTAN PADA MATERIAL AISI 4340 MENGGUNAKAN



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

METODE TAGUCHI DAN GREY RELATIONAL ANALYSIS,” *Jurnal Teknologi Terapan* |, vol. 10, no. 1, Mar. 2024.

- [30] S. Yuliana, F. Yanuar, and D. Devianto, “Analisis Daya Tekan dan Daya Serap Pada Batako Menggunakan Pendekatan Grey Relational Analysis dan Principal Component Analysis,” vol. 8, no. 2, Nov. 2022.
- [31] R. Maladzi, R. A. Putra, B. Matsaany, and N. Yudisha, “Analisis Pengaruh Parameter Mesin Cnc Laser Cutting terhadap Waktu dan Akurasi Dimensi,” *VOCATECH: Vocational Education and Technology Journal*, vol. 7, no. 2, pp. 259–271, Dec. 2025, doi: 10.38038/vocatech.v7i2.257.
- [32] A. Triasmoko, A. C. Sukartiko, and N. Khuriyati, “Effects of Ethylene Degreening on Peel Color, Physical Quality, and Chemical Content of Ambon Kuning (*Musa acuminata* Colla),” */Agroindustrial Journal*, vol. 8, no. 1, pp. 539–549, 2021.
- [33] Nirmala, “DESAIN KUALITAS PEMBUATAN KAIN TENUN MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI,” Yogyakarta, Nov. 2020.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**