

**KLASIFIKASI TINGKAT KEKASARAN PERMUKAAN BAJA
MENGUNAKAN REGRESI LOGISTIK MULTINOMIAL
DENGAN DISKRITISASI *FUZZY***

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
sarjana di jurusan Matematika pada Fakultas MIPA**

Oleh:

ATIKA PUTERI AMMALIA

NIM. 08011282126064



**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

**KLASIFIKASI TINGKAT KEKASARAN PERMUKAAN BAJA
MENGUNAKAN REGRESI LOGISTIK MULTINOMIAL DENGAN
DISKRITISASI *FUZZY***

SKRIPSI

Oleh

**ATIKA PUTERI AMMALIA
NIM. 08011282126064**

Indralaya, 21 Juli 2025

Pembimbing Kedua



**Prof. Yulia Resti, S.Si., M.Si., Ph.D
NIP.197307191997022001**

Pembimbing Utama



**Des Alwine Zayanti, S.Si., M.Si
NIP.197012041998022001**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Matematika



**Dr. Dian Cahyawati Sukanda, S.Si., M.Si
NIP. 197303212000122001**

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Atika Puteri Ammalia
NIM : 08011282126064
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 21 Juli 2025

Penulis



Atika Puteri Ammalia
NIM.08011282126064

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Ya Tuhanku, sesungguhnya aku sangat membutuhkan setiap kebaikan yang
Engkau turunkan kepadaku”

(Q.S AL-QASHAS :24)

“Wahai Tuhan kami, berikanlah Rahmat kepada kami dari sisi-Mu dan
sempurnakanlah bagi kami petunjuk yang lurus dalam urusan kami”

(Q.S AL KAHFI :10)

**Skripsi ini kupersembahkan
kepada:**

- 1. Allah SWT**
- 2. Diri sendiri**
- 3. Kedua Orang Tua**
- 4. Saudara dan Keluarga
Besarku**
- 5. Seluruh Dosen**
- 6. Almamater**

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan mengucapkan Alhamdulillah, Segala puji bagi Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Klasifikasi Tingkat Kekasaran Permukaan Baja menggunakan Regresi Logistik Multinomial dengan Diskritisasi Fuzzy”** sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana sains studi Matematika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, dengan segala hormat dan kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada kedua orang tua tercinta, **Bapak Ammari dan Ibu Kamaliyah** yan atas segala kasih sayang, perhatian, doa serta dukungan yang tiada henti dalam setiap langkah kehidupan penulis. Keteguhan dan semangat juang beliau dalam menghadapi berbagai tantangan hidup menjadi sumber inspirasi dan motivasi utama bagi penulis untuk terus menjunjung tinggi nilai-nilai Pendidikan. Terima kasih kepada saudara kandung **Muhammad Arli Akbar**, atas semangat dan dukungan yang senantiasa menguatkan penulis selama proses penyusunan karya ini. Penulis skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak **Prof. Hermasyah, S.Si., M.Si., Ph.D** selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

2. Ibu **Dr. Dian Cahyawati Sukanda, M.Si** selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
3. Ibu **Des Alwine Zayanti, S.Si., M.Si** selaku Sekretaris Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya serta selaku Pembimbing Utama yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan dan kesabarannya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Ibu **Prof. Yulia Resti, S.Si., M.Si., Ph.D** selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, pikiran untuk memberikan bimbingan dan arahan dengan penuh perhatian, pengertian, dan kesabaran sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
5. Bapak **Dr. Bambang Suprihatin, S.Si., M.Si** selaku Dosen Pembahas Pertama dan Ibu **Dr. Endang Sri Kresnawati, S.Si., M.Si** selaku Dosen Pembahas Kedua yang telah memberikan arahan, tanggapan, kritik, dan saran yang bermanfaat untuk perbaikan dan penyelesaian skripsi ini.
6. Ibu **Dr. Sisca Octarina, S.Si., M.Sc** selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan saran, bimbingan, dukungan dan arahan akademik penulis setiap semester.
7. **Seluruh Dosen di Jurusan Matematika FMIPA** yang telah memberikan ilmu, nasihat, motivasi serta bimbingan selama proses perkuliahan.
8. Bapak **Irwansyah** dan Ibu **Hamidah** selaku Admin Jurusan yang telah membantu proses administrasi kuliah dan tugas akhir saya selama di Jurusan

Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

9. Sahabat-sahabatku, **Ayu Nursafitri, Dewi Lisandra, Dina Elly Yanti, Fidella Oktariana, Lisa Amanda, Lizah Framesti, Tri handayani, Suci Ramadani** dan **Novis Mayang Sari** yang selalu memberikan dukungan, bantuan, motivasi dan segala hal yang telah penulis terima selama masa perkuliahan ini.
10. **Teman-teman Matematika Angkatan 2021**, terkhusus **Amandah Damayanti, Anita Lumban Gaol, Berliani Taskia, Fadhilah Azzahra dan Mauladhy Durga Pratama Nesya** yang telah memberikan dukungan, semangat dan kebersamaan di setiap langkah proses perjalanan akademik kita.
11. Terakhir, kepada diri sendiri **Atika Puteri Ammalia**, apresiasi sebesar-besarnya yang telah berjuang untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terima kasih telah bertahan sejauh ini walaupun sering merasa putus asa jika sesuatu yang dilakukan belum berhasil, terima kasih untuk selalu berusaha. Tetaplah jadi manusia yang mau berusaha dan tidak lelah untuk mencoba.

Harapan penulis agar skripsi ini dapat bermanfaat serta dapat menjadi referensi bagi semua mahasiswa terutama Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatu

Indralaya, Juli 2025

Penulis

CLASSIFICATION OF STEEL SURFACE ROUGHNESS USING MULTINOMIAL LOGISTIC REGRESSION WITH FUZZY DISCRETISATION

By:

**Atika Puteri Ammalia
08011282126064**

ABSTRACT

The manufacturing sector largely depends on machining operations, such as milling, which produces workpiece surfaces with a certain degree of roughness. Surface roughness is an important parameter for evaluating the quality of machining results. The purpose of this study is to classify the degree of steel surface roughness using the multinomial logistic regression method. The initial data in this study consists of numerical data comprising nine independent variables, namely cutting speed, feed rate, axial cutting depth, and surface roughness from point 1 to point 6, which were discretised into categorical data based on a combination of fuzzy membership curves (linear increasing, linear decreasing, and beta bell) and one dependent variable in the form of a label. A confusion matrix was used to evaluate the model's performance based on accuracy, precision, recall, specificity, and F1 score values. The multinomial logistic regression model with fuzzy discretisation produced an accuracy value of 88.33%, precision of 40.26%, recall of 41.68%, specificity of 91.27%, and an F1 score of 40.96%. This study concludes that the multinomial logistic regression method is quite effective in classifying the overall surface roughness of steel.

Keywords: Multinomial Logistic Regression, fuzzy discretisation, steel surface roughness, classification

KLASIFIKASI TINGKAT KEKASARAN PERMUKAAN BAJA MENGUNAKAN REGRESI LOGISTIK MULTINOMIAL DENGAN DISKRITISASI *FUZZY*

Oleh:

**Atika Puteri Ammalia
08011282126064**

ABSTRAK

Sektor manufaktur sebagian besar bergantung pada operasi permesinan, seperti milling yang menghasilkan permukaan benda kerja dengan tingkat kekasaran tertentu. Kekasaran permukaan merupakan parameter penting untuk mengevaluasi mutu hasil pemesinan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengklasifikasikan tingkat kekasaran permukaan baja menggunakan metode regresi logistik multinomial. Data awal pada penelitian berupa data numerik yang terdiri sebanyak 9 variabel independen yaitu kecepatan pemotongan, laju pemakanan baja, kedalaman pemotongan axial, dan kekasaran permukaan titik 1 sampai titik 6, dilakukan diskritisasi menjadi data kategorik berbasis kombinasi kurva keanggotaan *fuzzy* (linear naik, linear turun dan lonceng beta) dan 1 variabel dependen berupa label. *Confusion Matrix* digunakan untuk mengevaluasi kinerja model berdasarkan nilai *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, *Specificity* dan *F1score*. Model regresi logistik multinomial dengan diskritisasi *fuzzy* menghasilkan nilai *Accuracy* sebesar 88,33%, *Precision* sebesar 40,26%, *Recall* sebesar 41,68%, *Specificity* sebesar 91,27% dan *f1score* sebesar 40,96%. Penelitian ini menyimpulkan bahwa metode regresi logistik multinomial cukup efektif dalam mengklasifikasikan tingkat kekasaran permukaan baja secara keseluruhan.

Kata Kunci: Regresi Logistik Multinomial, diskritisasi *fuzzy*, kekasaran permukaan baja, klasifikasi

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRACT	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kekasaran Permukaan	6
2.2 Diskritisasi Data	8
2.3 Analisis Regresi Logistik.....	10
2.4 Distribusi Multinomial	11
2.5 Regresi Logistik Multinomial	11
2.6 Estimasi Parameter	13
2.7 Pengujian Parameter	16
2.7.1 Uji Serentak	16
2.7.2 Uji Parsial	17
2.8 Uji Kesesuaian Model	18
2.9 Odds Ratio	19
2.10 Confusion Matrix	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Tempat.....	21

3.2	Waktu	21
3.4	Data Penelitian	21
3.5	Metode Penelitian	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		24
4.1	Deskripsi Data	24
4.2	Diskritisasi Data	24
	4.2.1. Diskritisasi Fuzzy	25
	4.2.2. Menentukan Nilai Keanggotaan Fuzzy	41
4.3	Partisi Data.....	44
4.4	Regresi Logistik Multinomial	45
	4.4.1 Penduga Parameter	45
	4.4.2 Pembentukan Model Regresi Logistik Multinomial	50
	4.4.3 Uji Serentak	51
	4.4.4 Uji Parsial	52
	4.4.5 Uji Kesesuaian Model	54
	4.4.6 Interpretasi Koefisien Model	55
	4.4.7 Pemilihan Model Terbaik	59
	4.4.8 Ketepatan Klasifikasi Model Regresi Logistik Multinomial.....	60
4.5	Analisis Hasil	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		65
5.1	Kesimpulan	65
5.2	Saran	65
DAFTAR PUSTAKA		67
LAMPIRAN.....		70

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar kekasaran permukaan menurut ISO atau DIN 4763:1981	7
Tabel 2. 2 <i>Confusion Matrix</i>	19
Tabel 3. 1 Variabel Independen	21
Tabel 3. 2 Variabel Dependen.....	22
Tabel 4. 1 Data Penelitian.....	24
Tabel 4. 2 Nilai Maksimum, Minimum dan <i>Range</i>	25
Tabel 4. 3 Interval Variabel V_c Himpunan <i>Fuzzy</i>	26
Tabel 4. 4 Parameter Variabel V_c Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i>	26
Tabel 4. 5 Interval Variabel f_z Himpunan <i>Fuzzy</i>	27
Tabel 4. 6 Parameter Variabel f_z Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i>	28
Tabel 4. 7 Interval Variabel a_x Himpunan <i>Fuzzy</i>	29
Tabel 4. 8 Parameter Variabel a_x Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i>	29
Tabel 4. 9 Interval Variabel Rt_1 Himpunan <i>Fuzzy</i>	31
Tabel 4. 10 Parameter Variabel Rt_1 Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i>	31
Tabel 4. 11 Interval Variabel Rt_2 Himpunan <i>Fuzzy</i>	33
Tabel 4. 12 Parameter Variabel Rt_2 Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i>	33
Tabel 4. 13 Interval Variabel Rt_3 Himpunan <i>Fuzzy</i>	34
Tabel 4. 14 Parameter Variabel Rt_3 Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i>	35
Tabel 4. 15 Interval Variabel Rt_4 Himpunan <i>Fuzzy</i>	36
Tabel 4. 16 Parameter Variabel Rt_4 Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i>	37
Tabel 4. 17 Interval Variabel Rt_5 Himpunan <i>Fuzzy</i>	38
Tabel 4. 18 Parameter Variabel Rt_5 Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i>	38
Tabel 4. 19 Interval Variabel Rt_6 Himpunan <i>Fuzzy</i>	40
Tabel 4. 20 Parameter Variabel Rt_6 Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i>	40
Tabel 4. 21 Kategorisasi Nilai Fungsi keanggotaan <i>Fuzzy</i> variabel V_c	42
Tabel 4. 22 Kategorisasi Nilai Fungsi keanggotaan <i>Fuzzy</i> variabel f_z	42
Tabel 4. 23 Kategorisasi Nilai Fungsi keanggotaan <i>Fuzzy</i> variabel a_x	43
Tabel 4. 24 Kategorisasi Nilai Fungsi keanggotaan <i>Fuzzy</i> variabel Rt_1	43
Tabel 4. 25 Hasil Diskritisasi Data	44
Tabel 4. 26 Data latih.....	44
Tabel 4. 27 Data Uji.....	44
Tabel 4. 28 Penduga Parameter.....	49
Tabel 4. 29 Tabel Uji Serentak	52
Tabel 4. 30 Uji Parsial	53
Tabel 4. 31 Uji Kesesuaian Model.....	55
Tabel 4. 32 Nilai <i>Odds ratio</i>	55
Tabel 4. 33 Hasil <i>Confusion Matrix</i> Regresi Logistik Multinomial	60
Tabel 4. 34 Nilai <i>Confusion Matrix</i> Regresi Logistik Multinomial.....	60
Tabel 4. 35 Analisis Hasil Regresi Logistik Multinomial.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tekstur Permukaan Benda Kerja (Saputro, 2010)	7
Gambar 2. 2 Profil Permukaan benda kerja (Saputro, 2010)	7
Gambar 2. 3 Representasi Kurva Linier Naik	8
Gambar 2. 4 Representasi Kurva Linier Turun	9
Gambar 2. 5 Representasi Kurva Beta	9

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri manufaktur erat kaitannya dengan proses permesinan, yaitu hasil dari beberapa proses yang berlangsung di industri tersebut. Mesin merupakan alat yang sangat penting untuk mempercepat proses pembuatan, termasuk proses pembubutan (Syaiful, 2023). Kekasaran permukaan sangat penting dalam banyak aplikasi dan dapat digunakan sebagai tolak ukur penilaian produk pemesinan (La Fé-Perdomo *et al.*, 2023). Pemilihan alat pemotong yang tepat dapat meningkatkan produktivitas, memperpanjang umur alat, menurunkan biaya, dan meningkatkan efisiensi secara keseluruhan (Sukkam & Chaijit, 2024). Karena penggunaan pahat yang salah dapat menyebabkan kerusakan baik pada pahat maupun benda kerja (Mahendra *et al.*, 2021).

Cacat pada permukaan baja menyebabkan kualitas menjadi menurun (KonovalenkPo *et al.*, 2020). Efektivitas manajemen waktu dan perhatian terhadap detail produk merupakan dua faktor yang digunakan untuk mengukur permintaan di dunia industri selain kualitas produk. Oleh karena itu, proses produksi perlu dilakukan secara tepat, cepat dengan tetap menjaga tingkat kualitas yang diharapkan (Fauzi & Sumbodo, 2021).

Kekasaran permukaan merupakan parameter penting yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas permukaan setelah permesinan (Tran & Nguyen, 2024). Beberapa faktor dapat mempengaruhi kekasaran permukaan selama proses produksi, seperti jenis bahan perkakas yang digunakan, suhu pengoperasian,

tekanan yang diberikan, kecepatan potong, kedalaman potong, dan pendinginan (Nasution, 2022). Pengaruh kekasaran permukaan dapat diabaikan karena hanya mempengaruhi area kecil dalam rentang mikron namun, kekasaran permukaan lebih penting karena lebih banyak komponen yang diminiaturisasi (So *et al.*, 2022). Modifikasi apa pun pada parameter dapat menyebabkan tingkat kekasaran yang bervariasi. Untuk mengetahui kualitas produk terbaik adalah dengan mengklasifikasikan tingkat kekasaran permukaan pada baja.

Klasifikasi adalah suatu metode analisis data ketika suatu objek data tertentu diidentifikasi untuk dimasukkan ke dalam kelompok tertentu dari kelompok yang terkait atau sudah ada (Rismia *et al.*, 2021). Klasifikasi yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode Regresi Logistik Multinomial. Regresi logistik biner dan multinomial merupakan komponen model regresi. Pengklasifikasi pembelajaran mesin diskriminatif yang dikenal sebagai regresi logistik multinomial merupakan perluasan dari regresi logistik untuk situasi di mana variable dependen mencakup lebih dari dua kelas (Al-gaashani *et al.*, 2022). Dipilihnya Klasifikasi permukaan baja menggunakan metode regresi logistik multinomial pada penelitian ini karena dapat memecahkan masalah klasifikasi dengan beberapa kategori.

Pada penelitian sebelumnya tentang pengaruh *skew rolling* terhadap kualitas permukaan komponen baja menggunakan model klasifikasi yang dilakukan oleh Lis,(2024) dengan menggunakan beberapa metode di antaranya regresi logistik. Penelitian yang dilakukan ini menggunakan empat variabel independen yang terdiri dari sudut pembentukan, sudut pahat, kecepatan aksial dan rasio reduksi dari

keempat variabel tersebut didapat hasil akhir dengan nilai akurasi sebesar 0,93 artinya model klasifikasi dapat memprediksi kelas dari data yang diuji dengan tepat.

Penelitian terdahulu lainnya yang dilakukan oleh Guleria *et al.*, (2022) tentang klasifikasi kekasaran permukaan baja EN8 menggunakan SVM (*support vector machine*), setelah dianalisis menghasilkan tingkat akurasi dari masing-masing fitur data yang diperoleh dalam waktu domain sebesar (72,72%), frekuensi domain (90,91%), dan diagram FFT(84,84%).

Selain itu, terdapat juga penelitian yang dilakukan oleh Balasuadhakar *et al.*, (2025) penelitian ini berfokus pada penggunaan model *machine learning* untuk memprediksi kekasaran permukaan selama proses end milling pada baja AISI H11, terdapat tiga variabel independen yang digunakan yaitu, *speed*, *feed*, dan *cooling condition* sementara untuk variabel dependennya yaitu kekasaran permukaan. Dari penelitian ini didapat hasil bahwa dengan menggabungkan teknik *Gaussian Data Augmentation* (GDA), model-model *Machine Learning* (ML), termasuk *Decision Tree* (DT), *AdaBoost Regression* (ABR), *CATBoots*, dan *Random Forest regression* (RFR), menunjukkan kinerja mencapai tingkat akurasi melebihi 90% dan nilai R^2 yang melampaui 0,9. Sedangkan model *CATBoots* menunjukkan kinerja yang lebih unggul dibandingkan dengan enam model ML lainnya, dengan R^2 sebesar 0,94, dan akurasi sebesar 90,8%.

Berdasarkan ketiga penelitian sebelumnya, penelitian ini terdapat perbedaan dengan ketiga penelitian sebelumnya diantaranya baja yang digunakan dalam penelitian berbeda-beda serta kelas kategori tingkat kekasaran yang berbeda. Selain itu, pada penelitian ini menggunakan diskritisasi *fuzzy* untuk mentransformasikan

data dengan kombinasi fungsi keanggotaan kurva linear turun, kurva beta dan kurva linear naik yang digunakan untuk memetakan nilai dalam rentang antara 0 dan 1 karena kebanyakan dari penelitian sebelumnya hanya menggunakan diskritisasi biasa atau menggunakan data numerik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasi tingkat kekasaran permukaan baja menggunakan metode regresi logistik multinomial dengan diskritisasi *fuzzy*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana model regresi logistik multinomial yang mengklasifikasikan kekasaran permukaan baja?
2. Bagaimana mengevaluasi kinerja model klasifikasi tingkat kekasaran permukaan baja menggunakan regresi logistik multinomial?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data di diskritisasi menggunakan diskritisasi *fuzzy*, masing-masing variabel dibagi menjadi 5 kategori dimana diskritisasi *fuzzy* menggunakan kombinasi fungsi keanggotaan linear naik, linear turun dan kurva beta.
2. Evaluasi kinerja model pada penelitian ini dibatasi oleh nilai *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, *Specificity* dan *F1-score*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan model klasifikasi kekasaran permukaan baja menggunakan regresi logistik multinomial.

2. Mendapatkan evaluasi kinerja model klasifikasi tingkat kekasaran permukaan baja menggunakan regresi logistik multinomial.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan rujukan bagi peneliti lain untuk melakukan klasifikasi suatu objek dengan menggunakan metode regresi logistik multinomial
2. Sebagai media pembelajaran dalam meningkatkan ilmu pengetahuan terutama bagi penulis dan pembaca mengenai klasifikasi kekasaran permukaan baja menggunakan regresi logistik multinomial

DAFTAR PUSTAKA

- Al-gaashani, M. S. A. M., Shang, F., Muthanna, M. S. A., Khayyat, M., & Abd El-Latif, A. A. (2022). Tomato leaf disease classification by exploiting transfer learning and feature concatenation. *IET Image Processing*, 16(3), 913–925.
- Arofah, F., & Sofro, A. (2022). Penerapan Regresi Logistik Multinomial untuk Analisis Model Tingkat Depresi pada Lansia. *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 10(1), 84–93.
- Balasuadhakar, A., Thirumalai Kumaran, S., & Uthayakumar, M. (2025). Machine learning prediction of surface roughness in sustainable machining of AISI H11 tool steel. *Smart Materials in Manufacturing*, 3(January), 100075.
- Begg, M. D. (2009). An introduction to categorical data analysis (2nd edn). Alan Agresti, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2007. No. of Pages: 400. Price: \$100.95. ISBN: 978-0-471-22618-5. In *Statistics in Medicine* (Vol. 28, Issue 11).
- Cahyani, E. T., Goejantoro, R., & Siringoringo, M. (2022). Analisis Regresi Logistik Multinomial Bayes untuk Pemodelan Minat Peserta Didik MAN 2 Samarinda Tahun Ajaran 2018/2019. *Eksponensial*, 13(1), 1.
- Ellenora, N. A., & Kadir. (2023). Determinan Status Kerawanan Pangan Rumah Tangga di Provinsi Nusa Tenggara Timur: Analisis Regresi Logistik. *Jurnal Statistik Terapan*, 3(1), 37–49.
- Etowa, J., Hannan, J., Etowa, E. B., Babatunde, S., & Phillips, J. C. (2021). Determinants of infant feeding practices among Black mothers living with HIV: a multinomial logistic regression analysis. *BMC Public Health*, 21(1), 1–17.
- Fauzi, A., & Sumbodo, W. (2021). Pengaruh Parameter Pemakanan Terhadap Kekasaran Permukaan ST 40 pada Mesin Bubut CNC. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, 6(1), 46–57.
- Guleria, V., Kumar, V., & Singh, P. K. (2022). Classification of surface roughness during turning of forged EN8 steel using vibration signal processing and support vector machine. *Engineering Research Express*, 4(1).
- Hendriyana, H., Karo Karo, I. M., & Dewi, S. (2022). Analisis perbandingan Algoritma Support Vector Machine, Naive Bayes dan Regresi Logistik untuk Memprediksi Donor Darah. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 8(2), 121–126.
- Hosmer, D. W., & Lemeshow, S. (2004). Applied Logistic Regression Second Edition. In *Applied Logistic Regression*.
- Konovalenko, I., Maruschak, P., Brezinová, J., Viňáš, J., & Brezina, J. (2020). Steel surface defect classification using deep residual neural network. *Metals*,

10(6), 1–15.

- Kresnawati, E. S., Suprihatin, B., & Resti, Y. (2024). The Combinations of Fuzzy Membership Functions on Discretization in the Decision Tree-ID3 to Predict Degenerative Disease Status. *Symmetry*, 16(12).
- La Fé-Perdomo, I., Ramos-Grez, J., Mujica, R., & Rivas, M. (2023). Surface roughness Ra prediction in Selective Laser Melting of 316L stainless steel by means of artificial intelligence inference. *Journal of King Saud University - Engineering Sciences*, 35(2), 148–156.
- Lis, K. (2024). *An Analysis of the Effect of Skew Rolling Parameters on the Surface Quality of C60 Steel Parts Using Classification Models*.
- Mahendra, R. A., Anggara, M. R. ., Kapel, K. ., Mifthahudin, A. ., Pratama, K. ., & Rahmadianto, F. (2021). Analisa Efektifitas Uji Kekasaran Permukaan Baja ST 42 Dengan Variabel Mekanik Mesin Dengan Metode Taguchi. *Jurnal JMMME*, 1(1), 5.
- Mujiarto, I., Sutrisno, S., & Prasetyo, A. (2022). Analisis Nilai Kekasaran Dan Kekerasan Pembubutan Baja Karbon Medium Dengan Nose Sudut Pengasahan Hss. *Jurnal Crankshaft*, 5(2), 43–48.
- Nasution, A. H. (2022). Pengaruh Feeding Terhadap Kekasaran Permukaan Baja Aisi 1045 Menggunakan Pahat Intan. *Buletin Utama Teknik*, 17(3), 307–309.
- Poeng, R., & Sappu, F. P. (2021). Pengujian Kecepatan Cairan Pendingin Terhadap Kekasaran Permukaan Benda Kerja Pada Proses Bubut Knuth Dm 1000 a. *Jurnal Tekno Mesin*, 7(1), 1–7.
- Resti, Y., Irsan, C., Neardiaty, A., Annabila, C., & Yani, I. (2023). Fuzzy Discretization on the Multinomial Naïve Bayes Method for Modeling Multiclass Classification of Corn Plant Diseases and Pests. *Mathematics*, 11(8).
- Rismia, E. R., Widiharah, T., & Santoso, R. (2021). Klasifikasi Regresi Logistik Multinomial Dan Fuzzy K-Nearest Neighbor (Fk-Nn) Dalam Pemilihan Metode Kontrasepsi Di Kecamatan Bulakamba, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah. *Jurnal Gaussian*, 10(4), 476–487.
- Saputro, H. (2010). Model Matematik Untuk Memprediksi Kekasaran Permukaan Hasil Proses Cnc Bubut Tanpa Pendinginan. *Traksi*, 10(1), 18–31.
- Shofiyah, M. N., & Salamah, M. (2022). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Stres Siswa Saat Pembelajaran Daring Menggunakan Metode Regresi Logistik Ordinal. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 11(1).
- Situngkir, R. H., & Sembiring, P. (2023). Analisis Regresi Logistik Untuk Menentukan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kesejahteraan Masyarakat Kabupaten/Kota Di Pulau Nias. *Jurnal Matematika Dan*

Pendidikan Matematika, 6(1), 25–31.

- So, M. S., Seo, G. J., Kim, D. B., & Shin, J. H. (2022). Prediction of Metal Additively Manufactured Surface Roughness Using Deep Neural Network. *Sensors*, 22(20).
- Sukkam, C., & Chaijit, S. (2024). A Surface Roughness Prediction Model for SKT4 Steel Milling. *Engineering, Technology and Applied Science Research*, 14(4), 15499–15504.
- Syiful, S. I. (2023). Analisis Pengaruh Kecepatan Putar Dan Jenis Pahat Terhadap Nilai Kekasaran Hasil Pembubutan Baja St 42. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 11(2), 223–230.
- Tahitu, A., Tutuhatunewa, A. R., & Fadirubun, V. M. (2024). Pengaruh Komunikasi Organisasi Terhadap Gaya Kepemimpinan Lurah Milenial Di Kota Ambon. *Jurnal BADATI*, 6(1), 53–72.
- Tran, C. C., & Nguyen, V. T. (2024). Surface roughness prediction for CNC-turned C45-steel utilising adaptive neuro-fuzzy inference systems. 18(4), 10222–10232.
- Utiahman, S. A., & Pratama, A. M. M. (2024). Analisis Perbandingan KNN, SVM, Decision Tree dan Regresi Logistik Untuk Klasifikasi Obesitas Multi Kelas. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika Dan Komputer*, 4(6), 3137–3146.
- Yandi, M., & El, P. (2024). *IJM: Indonesian Journal of Multidisciplinary Penaksiran Parameter Model Regresi Logistik Multinomial Menggunakan Metode Optimasi Stochastic Gradient Descent Dengan Quasi-Hyperbolic Momentum Pada Dataset Besar*. 2, 684–698.