

**PREDIKSI KEKASARAN PERMUKAAN BAJA DENGAN
REGRESI *RANDOM FOREST***

SKRIPSI

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

Oleh:

LISA AMANDA

NIM. 08011282126048



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

2025

LEMBAR PENGESAHAN
PREDIKSI KEKASARAN PERMUKAAN BAJA DENGAN REGRESI
RANDOM FOREST

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Matematika

Oleh :

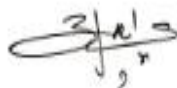
LISA AMANDA

NIM. 08011282126048

Indralaya, 21 Juli 2025

Pembimbing Kedua

Pembimbing Utama



Dr. Endang Sri Kresnawati, S.Si., M.Si
NIP.197702082002122003

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

Mengetahui,

Ketua Jurusan Matematika



Dra. Dian Cahayawati Sukanda, S.Si., M.Si
NIP. 197303212000122001

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Lisa Amanda
NIM : 08011282126048
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



Lisa Amanda
NIM.08011282126048

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Yakinlah Allah tidak pernah keliru untuk memilih pundak siapa yang akan diberikan ujian, maka bersabarlah rencana Allah pasti berakhir indah”

(Q.S Al-Baqarah 286)

“Be gratefull for today and live with as well”

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

- ❖ Allah SWT**
- ❖ Kedua Orang Tuaku dan Diriku**
- ❖ Saudara Dan Keluarga Besarku**
- ❖ Sahabat-Sahabatku**
- ❖ Seluruh Guru dan Dosenku**
- ❖ Almamaterku**

KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas kehadiran Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Prediksi Kekasaran Permukaan Baja dengan Regresi *Random Foresst***”. Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa proses penyusunan skripsi ini banyak rintangan dan tantangan yang dihadapi. Meskipun begitu penulis menyelesaikan dengan kesabaran dan ketekunan yang dilandasi rasa tanggung jawab, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini meskipun masih banyak kekurangannya. Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya semangat, dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasihat yang diberikan dari berbagai pihak selama proses penyusunan ini berlangsung. Dengan segala hormat dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Kedua orang tua tersayang, Ayah **M.Said** dan Ibu **Nopriyani**. Terima kasih penulis ucapkan atas segala pengorbanan dan ketulusan yang diberikan serta selalu senantiasa memberikan yang terbaik, tak kenal lelah mendoakan, mengusahakan, memberikan dukungan baik secara moral maupun finansial. Semoga dengan adanya skripsi ini dapat membuat ayah dan ibu lebih bangga karena telah berhasil menjadikan anak perempuan pertamanya ini menyandang gelar sarjana seperti yang diharapkan. Besar harapan penulis semoga ayah dan

ibu selalu sehat, panjang umur, dan bisa menyaksikan keberhasilan lainnya yang akan penulis raih di masa yang akan datang.

2. Adik laki-laki penulis **M.Afsel Malik**, adik perempuan penulis **Anggun Aulia** dan **Nazwa Adiba Khoirunnisa**. Terima kasih sudah selalu membuat penulis termotivasi untuk bisa terus belajar menjadi sosok kakak yang dapat memberikan pengaruh *positif*, baik dalam bidang akademik maupun *non-akademik*, serta berusaha menjadi panutannya di masa yang akan datang.
3. **Seluruh Keluarga Besar** penulis yang tidak bisa disebut satu-persatu terima kasih telah memberikan semangat, nasihat, dan dukungan baik secara moral maupun finansial kepada penulis.
4. Bapak **Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D** selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Ibu **Dr. Dian Cahayawati Sukanda, S.Si., M.Si** selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
5. Ibu **Dr. Yuli Andriani, S.Si., M.Si** selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan dukungan selama masa perkuliahan penulis.
6. Ibu **Prof. Yulia Resti, S.Si., M.Si., Ph.D** selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ibu **Dr. Endang Sri Kresnawati, S.Si., M.Si** selaku Dosen Pembimbing Pembantu yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, nasihat, dan pengalamannya dalam pengerjaan skripsi ini, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
7. Ibu **Des Alwine Zayanti, S.Si., M.Si** selaku Dosen Pembahas Pertama dan Bapak **Dr. Bambang Suprihatin, S.Si., M.Si** selaku Dosen Pembahas Kedua

yang telah memberikan arahan, tanggapan, saran, dan kritik yang bermanfaat dalam perbaikan dan penyelesaian skripsi ini.

8. **Seluruh Dosen** di Jurusan Matematika Fakultas Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis. Bapak **Irwansyah** dan Ibu **Hamidah** selaku Staff Administrasi di Jurusan Matematika Fakultas Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang telah membantu administrasi selama perkuliahan dan tugas akhir penulis.
9. Sahabat tersayang, **Fidella Oktariana, Dewi Lisandra, Tri Handayani, Dina Elly Yanti, Lizah Framesti, Atika Puteri Ammalia**, dan **Ayu Nursafitri** yang telah memberikan semangat, motivasi, dukungan, dan kebersamaan setiap proses yang telah di lalui selama masa perkuliahan kita.
10. Teman-teman Matematika Angkatan 2021 terkhusus **Anita Br Lumban Gaol, Amandah Damayanti, Berliani Taskia**, dan **Fadhilah Azzahra**. Terima kasih telah memberikan semangat, motivasi, dukungan, waktu, bantuan, dan kebersamaan selama masa perkuliahan kita.
11. **Himastik Kabinet Laskaria, Tim PMW *Tiny Flowers Bouquet*, Tim Basket Himastik dan FMIPA**. Terima kasih telah memberikan dukungan, berjuang bersama dan pengalaman yang berharga selama perjalanan perkuliahan penulis.
12. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dan terlibat dalam masa perkuliahan maupun pengerjaan skripsi ini.
13. Terakhir, terima kasih kepada perempuan sederhana yang memiliki impian besar, namun terkadang sulit dimengerti isi kepalannya, yaitu penulis diriku sendiri. Terima kasih telah berusaha keras untuk meyakinkan dan menguatkan

diri sendiri bahwa kamu dapat menyelesaikan studi ini sampai selesai. Berbahagialah selalu dengan dirimu sendiri, **Lisa**. Rayakan kehadiran dirimu sebagai berkah di manapun kamu berada. Jangan sia-siakan usaha dan doa yang telah kamu langitkan. Allah sudah merencanakan dan memberikan porsi yang terbaik untuk setiap perjalanan hidupmu. Semoga langkah kebaikan selalu membersamaimu, semoga Allah selalui meridhai setiap langkahmu dan menjagamu dalam lindungan-Nya. *Aamiin*.

Semoga skripsi ini dapat menambah pengetahuan dan bermanfaat serta dapat mejadi referensi bagi mahasiswa/i terutama Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Indralaya, 21 Juli 2025

Penulis

PREDIKSI KEKASARAN PERMUKAAN BAJA DENGAN REGRESI *RANDOM FOREST*

By:

LISA AMANDA

08011282126048

ABSTRACT

Steel surface roughness is one of the important parameters in the manufacturing process that can affect the quality of a product. This study aims to predict steel surface roughness using the random forest regression method by discretizing beta curve-based fuzzy membership. The data used in this study consisted of 120 sample data from AISI 1045 steel carved using a CNC Milling OPTImill F 105 machine with a 4-edged Coated Endmill carbide chisel and a diameter of 10 mm, which consisted of 9 independent variables and 1 dependent variable in the form of the average steel surface roughness. The modeling process was carried out by building a number of decision trees by combining the prediction results from each tree. Based on the results of the research that has been done, it can be concluded that the random forest regression model can provide good predictions of steel surface roughness. Evaluation of the model performance produces a Mean Absolute Error (MAE) of 0.108, a Mean Squared Error (MSE) of 0.018, and a Root Mean Squared Error (RMSE) of 0.134 which indicates that the average model prediction error on the actual value of steel surface roughness is low and for the R-squared value (R^2) of 0.875 which indicates that the model is able to explain 87.5% of the variation of steel surface roughness data well. In addition, the total surface roughness variable at point 4 (R_{t_4}) is the variable that becomes the root node in the decision tree, meaning that the (R_{t_4}) variable has a significant influence in the prediction process.

Keywords: random forest regression, fuzzy discretization, beta curve, steel surface roughness.

PREDIKSI KEKASARAN PERMUKAAN BAJA DENGAN REGRESI *RANDOM FOREST*

Oleh:

LISA AMANDA

08011282126048

ABSTRAK

Kekasaran permukaan baja merupakan salah satu parameter yang penting dalam proses manufaktur yang dapat mempengaruhi kualitas suatu produk. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi kekasaran permukaan baja menggunakan metode regresi *random forest* dengan melakukan diskritisasi keanggotaan *fuzzy* berbasis kurva beta. Data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 120 data sampel dari baja AISI 1045 hasil pemahatan menggunakan mesin CNC *Miling OPTImill F 105* dengan pahat karbida *Endmill Coated* bermata 4 dan diameter 10 mm, yang terdiri dari 9 variabel bebas dan 1 variabel terikat berupa rata-rata kekasaran permukaan baja. Proses pemodelan dilakukan dengan membangun sejumlah pohon keputusan dengan menggabungkan hasil prediksi dari setiap pohon. Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa model regresi *random forest* dapat memberikan prediksi kekasaran permukaan baja yang baik. Evaluasi terhadap performa model menghasilkan *Mean Absolute Error* (MAE) sebesar 0,108, *Mean Squared Error* (MSE) sebesar 0,018, dan *Root Mean Squared Error* (RMSE) sebesar 0,134 yang menunjukkan bahwa rata-rata kesalahan prediksi model terhadap nilai aktual kekasaran permukaan baja yang rendah dan untuk nilai *R-squared* (R^2) sebesar 0,875 yang menunjukkan bahwa model mampu menjelaskan 87,5% variasi dari data kekasaran permukaan baja dengan baik. Selain itu, variabel kekasaran permukaan total pada titik 4 (R_{t_4}) adalah variabel yang menjadi *node* akar pada pohon keputusan, artinya variabel R_{t_4} memiliki pengaruh yang signifikan dalam proses prediksi.

Kata kunci: regresi *random foresst*, diskritisasi *fuzzy*, kurva beta, kekasaran permukaan baja.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRACT	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
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	7
2.3 Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i>	9
2.4 Regresi	9
2.4.1 Regresi Linier.....	10
2.4.2 Regresi Linier Berganda	10
2.5 <i>Decision tree</i>	11
2.6 <i>Random Foresst</i>	13
2.7 Evaluasi Model	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Tempat	18
3.2 Waktu	18
3.3 Metode Penelitian	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Deskripsi Data.....	20
4.2 Dataset Penelitian.....	21
4.3 Diskritisasi Data.....	21

4.3.1 Menentukan <i>Range</i>	23
4.3.2 Menentukan Himpunan Semesta	24
4.3.3 Menentukan Nilai Keanggotaan <i>Fuzzy</i>	44
4.4 <i>Spilt</i> Dataset	47
4.5 Regresi Random Foresst	48
4.6 Hasil Prediksi Regresi <i>Random Foresst</i>	55
4.7 Evaluasi Kinerja Model	56
4.8 Analisis Hasil	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	64

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Deskripsi Variabel	20
Tabel 4. 2 Dataset Penelitian	21
Tabel 4. 3 Kategori Variabel Bebas	22
Tabel 4. 4 Nilai <i>Maximum</i> , <i>Minimum</i> dan <i>Range</i> Variabel Bebas.....	24
Tabel 4. 5 Interval Himpunan <i>Fuzzy</i> untuk Variabel Bebas V_c	25
Tabel 4. 6 Parameter untuk Keanggotaan <i>Fuzzy</i> Variabel Bebas V_c	25
Tabel 4. 7 Interval Himpunan <i>Fuzzy</i> untuk Variabel Bebas f_z	27
Tabel 4. 8 Parameter untuk Keanggotaan <i>Fuzzy</i> Variabel Bebas f_z	27
Tabel 4. 9 Interval Himpunan <i>Fuzzy</i> untuk Variabel Bebas A_x	29
Tabel 4. 10 Parameter untuk Keanggotaan <i>Fuzzy</i> Variabel Bebas A_x	29
Tabel 4. 11 Interval Himpunan <i>Fuzzy</i> untuk Variabel Bebas R_{t_1}	31
Tabel 4. 12 Parameter untuk Keanggotaan <i>Fuzzy</i> Variabel Bebas $t R_{t_1}$	32
Tabel 4. 13 Interval Himpunan <i>Fuzzy</i> untuk Variabel Bebas R_{t_2}	33
Tabel 4. 14 Parameter untuk Keanggotaan <i>Fuzzy</i> Variabel Bebas R_{t_2}	34
Tabel 4. 15 Interval Himpunan <i>Fuzzy</i> untuk Variabel Bebas R_{t_3}	36
Tabel 4. 16 Parameter untuk Keanggotaan <i>Fuzzy</i> Variabel Bebas R_{t_3}	36
Tabel 4. 17 Interval Himpunan <i>Fuzzy</i> untuk Variabel Bebas R_{t_4}	38
Tabel 4. 18 Parameter untuk Keanggotaan <i>Fuzzy</i> Variabel Bebas R_{t_4}	38
Tabel 4. 19 Interval Himpunan <i>Fuzzy</i> untuk Variabel Bebas R_{t_5}	40
Tabel 4. 20 Parameter untuk Keanggotaan <i>Fuzzy</i> Variabel Bebas R_{t_5}	41
Tabel 4. 21 Interval himpunan <i>Fuzzy</i> untuk variabel Bebas R_{t_6}	42

Tabel 4. 22 Parameter untuk Keanggotaan <i>Fuzzy</i> Variabel Bebas R_{t_6}	43
Tabel 4. 23 Nilai Keanggotaan <i>Fuzzy</i> terbesar Variabel Bebas V_c	45
Tabel 4. 24 Nilai Keanggotaan <i>Fuzzy</i> terbesar Variabel Bebas A_x	45
Tabel 4. 25 Nilai Keanggotaan <i>Fuzzy</i> terbesar Variabel Independent R_{t_1}	46
Tabel 4. 26 Hasil Diskritisasi <i>Fuzzy</i> dari Seluruh Variabel Bebas	46
Tabel 4. 27 Hasil Transformasi Kategorik <i>Fuzzy</i>	47
Tabel 4. 28 Data Latih	48
Tabel 4. 29 Data Uji.....	48
Tabel 4. 30 Hasil Pengambilan Data.....	49
Tabel 4. 31 Total Kejadian Variabel Bebas V_c	50
Tabel 4. 32 Standar Deviasi dan Standar Deviasi Berbobot Variabel Bebas V_c ...	51
Tabel 4. 33 Pemilihan <i>Node</i> Akar	52
Tabel 4. 34 Proses Perhitungan Internal <i>Node</i> 1.1	53
Tabel 4. 35 Nilai Prediksi Data Uji <i>Fuzzy</i>	55
Tabel 4. 36 Evaluasi Kinerja Model <i>Fuzzy</i>	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tekstur permukaan benda kerja (Saputro, 2010).....	6
Gambar 2. 2 Parameter-parameter dalam profil permukaan (Atedi & Agustono, 2015)...	7
Gambar 2. 3 Karakteristik fungsional kurva beta (Cendi & Ardi, 2014).....	9
Gambar 4. 1 Hasil <i>node</i> akar pohon 1	52
Gambar 4. 2 <i>Internal node</i> 1.1 variabel R_{t_1} kategori sangat kasar	54

BAB I

PENDAHULIAN

1.1 Latar Belakang

Prediksi merupakan suatu proses untuk memperkirakan secara sistematis tentang apa yang akan terjadi di masa mendatang, berdasarkan informasi yang diperoleh untuk meminimalkan kesalahan (perbedaan antara apa yang sebenarnya terjadi dan hasil yang diperkirakan) dapat diperkecil (Afrizal et al., 2023).

Regresi *random forest* merupakan satu metode prediksi yang memanfaatkan pendekatan *machine learning*. Metode ini melakukan prediksi dengan membangun beberapa pohon keputusan (*decision tree*) dan menggabungkan prediksi dari setiap *tree* untuk menghasilkan prediksi akhir yang lebih stabil dan akurat (Zhang et al., 2019). Pada setiap *tree* dibangun dengan menggunakan himpunan bagian (*subset*) acak dari data *training* dan *subset* acak dari fitur (variabel *input*). Setiap *tree* juga dilatih untuk memprediksi variabel *output*. Untuk membuat prediksi, model regresi *random forest* memproses data *input* melalui semua *decision tree* dan menggabungkan prediksi yang dihasilkan dari setiap *tree*. Prediksi akhir adalah rata-rata semua prediksi *tree*.

Baja merupakan material yang sangat penting dalam berbagai industri salah satunya manufaktur, karena karakteristiknya yang tahan terhadap korosi. Kekasaran permukaan merupakan tekstur atau ukuran ketidakrataan dari permukaan material yang menjadi fokus utama dalam industri manufaktur dan studi yang terkait dengan pemrosesan material. Kekasaran permukaan merupakan parameter kualitas yang dioptimalkan dengan mengatur parameter proses pemotongan (Fikri Burli et al.,

2021). Kekasaran permukaan dapat mempengaruhi sifat mekanis material dan tampilannya secara signifikan (Wildan & Nurrohkayati, 2023). Karena baja dengan kekasaran yang berbeda digunakan untuk tujuan yang berbeda. Kekasaran permukaan baja umumnya dipengaruhi oleh kecepatan potong (*cutting speed*), laju pemotongan (*feed rate*), dan kedalaman potong (*depth of cut*). Prediksi kekasaran permukaan baja diperlukan untuk meningkatkan efisiensi proses manufaktur dan meningkatkan kualitas produk (Mulyana et al., 2022). Prediksi kekasaran permukaan baja dapat dilakukan dengan memanfaatkan pendekatan *machine learning* seperti regresi *random forest*. Model ini dapat dilatih berdasarkan data eksperimen untuk mengoptimalkan parameter pemrosesan dan meningkatkan kualitas produk (Dubey et al., 2022).

Penelitian sebelumnya (Zhang et al., 2019), menggunakan regresi *random forest*, untuk memprediksi kekuatan penurunan volume beton. Penelitian yang menggunakan enam variabel prediktor yaitu *Polypropylene* fiber (PP fiber), serat baja (*steel fibre*), batuan vulkanik *piroklastik* (*scoria*), *Crumb Rubber* (CR), *Non Fly Ash* (NFA), dan *Non-Chloride Accelerator* (NCA) memperoleh nilai *Root Mean Squared Error* (RMSE) sebesar 2.47 dan *Mean Absolute Error* (MAE) sebesar 1,91. Dalam kasus ini, metode regresi *random forest* mampu memprediksi dengan cukup akurat sehingga hasil prediksinya layak digunakan untuk aplikasi *praktis* seperti optimalisasi campuran beton dan pengendalian kualitas.

Penelitian (Balasuadhakar et al., 2025) juga menggunakan metode regresi *random forest*. Pada penelitian ini memprediksi kekasaran permukaan baja AISI H11. Penelitian tersebut menggunakan tiga variabel *independent* yaitu kecepatan

potong (*cutting speed*), laju pemakanan (*feed rate*), dan jenis pendinginan (*cooling environment*), sedangkan variabel *dependent* yang digunakan untuk memprediksi adalah *surface roughness*. Sehingga memperoleh nilai *R-squared* (R^2) sebesar 0.94, *Mean Absolute Error* (MAE) sebesar 0.05, *Mean Squared* (MSE) sebesar 0.005, dan *Root Mean Squared Error* (RMSE) sebesar 0.07. Secara keseluruhan dalam kasus ini, metode regresi *random forest* mampu memprediksi dengan cukup akurat sehingga hasil prediksinya efektif untuk mendukung proses pemesinan berkelanjutan dengan kualitas permukaan yang baik.

Penelitian (Susetianingtias et al., 2022) juga menggunakan metode regresi *random forest*. Penelitian ini memprediksi penyebaran *covid-19* di Indonesia 1 Maret 2020 – 21 Januari 2021. Penelitian tersebut menghasilkan *R-squared* (R^2) sebesar 0,8 sampai 0,9 dan nilai *Root Mean Squared Error* (RMSE) sebesar 0,2469 untuk peramalan kematian baru (*New Deaths*) dan 6,477 untuk peramalan kasus baru (*New Cases*). Dari hasil penelitian tersebut disimpulkan bahwa model regresi *random forest* baik untuk memprediksi kasus baru (*New Cases*) namun untuk prediksi kasus kematian baru (*New Deaths*) tidak begitu baik.

Diskritisasi *fuzzy* merupakan proses yang membagi interval variabel kontinu menjadi kategori dengan batasan tertentu menggunakan fungsi keanggotaan *fuzzy*. Proses ini memungkinkan interval nilai yang saling berpotongan pada data yang samar atau tidak pasti (Resti et al., 2023). Pada diskritisasi *fuzzy*, nilai variabel prediktor diberikan derajat keanggotaan dalam interval $[0,1]$ berdasarkan fungsi keanggotaan *fuzzy*. Diskritisasi *fuzzy* juga dapat meningkatkan efesiensi pemrosesan data dan meningkatkan kualitas metode (Resti et al., 2023).

Berdasarkan penjelasan di atas, penelitian ini bermaksud untuk memprediksi kekasaran permukaan baja menggunakan metode regresi *random forest* karena metode tersebut diharapkan dapat menjadi solusi yang baik untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produk. Selain itu, diskritisasi *fuzzy* dapat digunakan dalam pemrosesan data untuk meningkatkan kinerja model prediksi.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, adapun perumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana hasil prediksi kekasaran permukaan baja menggunakan regresi *random forest*, dengan mengevaluasi kinerja model berdasarkan nilai metrik *Mean Absolute Error* (MAE), *Mean Squared* (MSE), *Root Mean Squared Error* (RMSE), dan *R-squared* (R^2).

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pada data dilakukan dua diskritisasi yaitu diskritisasi *crisp* dan diskritisasi *fuzzy* menggunakan fungsi keanggotaan *fuzzy* lonceng (*Bell Curve*) dengan kurva *beta* di mana untuk setiap variabel *output* dikategorikan menjadi 5 kategorik.
2. Data *training* dan data *testing* dibagi dengan menggunakan *random set* 5 dan dilakukan pengulangan kelipatan *random set* 5 sebanyak 30 kali.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil prediksi kekasaran permukaan baja menggunakan regresi *random forest*, dengan mengetahui hasil keakuratan kinerja model menggunakan metrik *Mean Absolute*

Error (MAE), *Mean Squared* (MSE), *Root Mean Squared Error* (RMSE), dan *R-squared* (R^2).

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan rujukan bagi penelitian lain untuk melakukan prediksi suatu objek dengan menggunakan metode regresi *random forest*.
2. Sebagai media pembelajaran dalam meningkatkan ilmu pengetahuan terutama bagi penulis dan pembaca mengenai prediksi kekasaran permukaan baja dengan regresi *random forest*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ababil, O. J., Wibowo, S. A., & Zulfia Zahro', H. (2022). Penerapan metode regresi linier dalam prediksi penjualan liquid vape di toko vapor pandaan berbasis website. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(1), 186–195.
- Afrizal, M., Siswanto, S., & Sudarsono, A. (2023). Implementation of forecasting sales of electronic goods using the semi average method at alex electronics store. *Jurnal Media Computer Science*, 2(2), 319–330.
- Akbar Ariyadi, M. R., Lestanti, S., & Kirom, S. (2024). Klasifikasi balita stunting menggunakan random forest classifier di kabupaten blitar. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(6), 3846–3851.
- Atedi, B., & Agustono, D. (2015). Standar kekasaran permukaan bidang pada yoke flange menurut ISO R.1302 dan DIN 4768 dengan memperhatikan nilai ketidakpastiannya. *Media Mesin: Majalah Teknik Mesin*, 6(2), 63–69.
- 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.
- Cendi, P., & Ardi, P. (2014). Media pembelajaran himpunan fuzzy berbasis multimedia. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 2(2), 1176–1184.
- Chicco, D., Warrens, M. J., & Jurman, G. (2021). The coefficient of determination R-squared is more informative than SMAPE, MAE, MAPE, MSE and RMSE in regression analysis evaluation. *PeerJ Computer Science*, 7, 1–24.
- Diana Tri Susetianingtias, Eka Patriya, & Rodiah. (2022). Model random forest regression untuk peramalan penyebaran covid-19 di indonesia. *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 2(2), 84–95.
- Dubey, V., Sharma, A. K., & Pimenov, D. Y. (2022). Prediction of surface roughness using machine learning approach in MQL turning of AISI 304 steel by varying nanoparticle size in the cutting fluid. *Lubricants*, 10(5).
- Fikri Burli, M., Yudo, E., Pranandita, N., Mesin, J. T., Negeri, M., & Belitung, B. (2021). Muhamad Fikri Burli, Optimasi kekasaran permukaan proses drilling baja SKD 11 pada CNC milling menggunakan metode taguchi optimasi kekasaran permukaan proses drilling baja SKD 11 pada CNC milling menggunakan metode taguchi surface roughness optimization i. *Jurnal Kajian Ilmiah Dan Teknologi Teknik Mesin*, 6(1), 2541–3562.

- Fitriyah, Z., Irsalina, S., K, A. R. H., & Widodo, E. (2021). Analisis faktor yang berpengaruh terhadap ipm menggunakan regresi linear berganda. *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 2(3), 282–291.
- Jatmiko, Y. A., Padmadisastra, S., & Chadidjah, A. (2019). Analisis perbandingan kinerja cart konvensional, bagging dan random forest pada klasifikasi objek: hasil dari dua simulasi. *Media Statistika*, 12(1), 1.
- Jin, Z., Shang, J., Zhu, Q., Ling, C., Xie, W., & Qiang, B. (2020). RFRSF: Employee turnover prediction based on random forests and survival analysis. in *lecture notes in computer science (including subseries lecture notes in artificial intelligence and lecture notes in bioinformatics): Vol. 12343 LNCS*. Springer International Publishing.
- Kareem, I. A., & Duaimi, M. G. (2014). Improved accuracy for decision tree algorithm based on unsupervised discretization association rules mining. *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*, 3(6),
- Khotimah, A. K., Rahman, A. A., Alam, M. Z., Nur, Y. H., & Aufo, T. R. (2024). Analisis regresi linier berganda dalam estimasi indeks pembangunan manusia di Indonesia multiple linear regression analysis in estimating the human development index in Indonesia. 15(November), 90–99.
- Mardiatmoko, G.-. (2020). Pentingnya uji asumsi klasik pada analisis regresi linier berganda. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 14(3), 333–342.
- Mokosolang, C., Prang, J., & Mananohas, M. (2015). Analisis heteroskedastisitas pada data cross section dengan white heteroscedasticity test dan weighted least squares. *D’CARTESIAN*, 4(2), 172.
- 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.
- Mulyana, D., Azmy, I., Gabrian, A., Widiatmoko, R. Y., & Londa, P. (2022). Optimasi parameter pemotongan cnc wet milling terhadap kekasaran permukaan stainless steel aisi 304. *Steam Engineering*, 4(1), 1–8.
- Nuha, H. (2023). Mean Squared Error (MSE) dan penggunaannya. *Papers.Ssrn.Com*, 52, 1–1.
- 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.

- Raharjo, A. B., Ardianto, A., & Purwitasari, D. (2022). Random forest regression untuk prediksi produksi daya pembangkit listrik tenaga surya. *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 7(4), 1058.
- 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).
- Saputro, H. (2010). Model matematik untuk memprediksi kekasaran permukaan hasil proses cnc bubut tanpa pendinginan. *Traksi*, 10(1), 18–31.
- Song, Y. Y., & Lu, Y. (2015). Decision tree methods: applications for classification and prediction. *Shanghai Archives of Psychiatry*, 27(2), 130–135.
- Taufiq, G. (2016). Implementasi logika fuzzy tahani untuk model sistem pendukung keputusan evaluasi kinerja karyawan. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, 12(1), 12–20.
- Uyanık, G. K., & Güler, N. (2013). A study on multiple linear regression analysis. *procedia - Social and Behavioral Sciences*, 106, 234–240.
- Wang, W., & Lu, Y. (2018). Analysis of the Mean Absolute Error (MAE) and the Root Mean Square Error (RMSE) in assessing rounding model. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 324(1).
- Wildan, W., & Nurrohkayati, A. S. (2023). Analisis parameter proses pembubutan terhadap kekasaran permukaan baja ST 37 menggunakan metode taguchi. *JTTM : Jurnal Terapan Teknik Mesin*, 4(1), 28–35.
- Wirawan, I. N. T., & Eksistyanto, I. (2015). Penerapan naive bayes pada intrusion detection system dengan diskritisasi data. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 13(2), 182–189.
- Zhang, J., Ma, G., Huang, Y., sun, J., Aslani, F., & Nener, B. (2019). Modelling uniaxial compressive strength of lightweight self-compacting concrete using random forest regression. *Construction and Building Materials*, 210, 713–719.