

# PROSIDING



## SEMINAR NASIONAL APLIKASI SAINS & TEKNOLOGI 2024

“Peran Perguruan Tinggi dalam Pengembangan Ekonomi  
dan Teknologi Hijau di Era Society 5.0”



## **Informasi SNAST 2024**

### **Tema:**

“Peran Perguruan Tinggi dalam Pengembangan Ekonomi dan Teknologi Hijau di Era Society 5.0”

### **Latar Belakang**

Sebagai bagian dari upaya mendukung transformasi ekonomi berkelanjutan dan inovasi teknologi ramah lingkungan, Universitas AKPRIND Yogyakarta menyelenggarakan Seminar Nasional. Seminar ini membahas pengembangan ekonomi dan teknologi hijau, serta bertujuan menjadi platform bagi akademisi, peneliti, praktisi, dan pemangku kepentingan untuk berbagi pengetahuan, pengalaman, dan solusi praktis. Dengan demikian, seminar ini diharapkan dapat berkontribusi dalam mencapai pembangunan yang berkelanjutan dan mewujudkan komitmen Indonesia terhadap NDC serta SDGs. SNAST merupakan agenda rutin Universitas AKPRIND Indonesia, dihelat setiap dua tahun sekali, seminar ini dilaksanakan sejak tahun 2004. SNAST merupakan wadah bagi para dosen, peneliti, mahasiswa, dan masyarakat umum untuk mempublikasikan karya penelitian yang dilakukan. SNAST 2024 merupakan kegiatan seminar yang ke sembilan.

### **Tujuan Kegiatan**

- Mendorong terjadinya pertukaran informasi, pengetahuan, dan pengalaman dalam penerapan sains & teknologi untuk mendukung ekonomi dan teknologi hijau.
- Meningkatkan pemahaman dan kesadaran (awareness) terhadap penerapan sains & teknologi untuk kemajuan bangsa dan penyelesaian masalah di masyarakat menuju era Society 5.0 khususnya dalam bidang ekonomi dan teknologi hijau.
- Memperluas wawasan dan pemikiran masyarakat tentang peran perguruan tinggi dalam penerapan sains & teknologi khususnya untuk mendukung ekonomi dan teknologi hijau menuju era Society 5.0.

**Keynote Speakers:**



**Prof. Ts. Dr. Sumaiya Zainal Abidin@Murad**

Dekan Fakultas Kejuruteraan Teknologi Kimia dan Proses, Universiti Malaysia Pahang Al-Sultan Abdullah (UMPSA)

*“Catalytic Innovations in Renewable Energy: Syngas and Hydrogen as Future Fuels”*



**Prof. Dr. Enny Itje Sela, S.Si., M.Kom**

Direktur Pasca Sarjana. Universitas Teknologi Yogyakarta

*“Pemanfaatan AI untuk Meningkatkan Green IT Awareness”*



**Wikan Sakarinto, S.T., M.Sc., Ph.D.**

Direktur Akademi Inovasi Indonesia Salatiga

*“Penguatan Link and Match serta Inovasi Kurikulum untuk Menciptakan SDM Kompeten men-support Green Economy & Green Job”*

### **Teknis Pelaksanaan**

Hari, tanggal : Sabtu, 23 November 2024  
Waktu : 08.00 – 16.00 WIB  
Penyelenggara : Universitas AKPRIND Indonesia  
Web seminar : <https://akprind.ac.id/snast/>  
Tautan Daring : <https://bit.ly/SNASTAKPRIND>  
(Zoom) Meeting ID: 820 6064 2755  
Passcode: 001574

### **Peserta**

- a) Dosen dan Peneliti
- b) Mahasiswa S1, S2, dan S3
- c) Praktisi pendidikan maupun industri

### **Topik Makalah**

1. Energi, Energi Terbarukan, dan Kebijakan Energi
2. Teknik Geologi, Pertambangan dan Geofisika
3. Teknik Mesin dan Teknik Industri
4. Teknik Kimia dan Teknik Lingkungan
5. Teknologi Informasi dan Komunikasi
6. Statistika dan Data Science
7. Teknik Elektro dan Elektronika
8. Ekonomi, Manajemen, dan Bisnis

## Organisasi Penyelenggara

### Pengarah:

Dr. Edhy Sutanta, S.T., M.Kom.  
Prof. Dr. Anak Agung Putu Susastriawan, M.Tech.  
Catur Iswahyudi, S.Kom., S.E., M.Cs., MTA.  
Dr. Samuel Kristiyana, S.T., M.T.

### Penanggung Jawab:

Dr. Amir Hamzah, M.T.

### Ketua Pelaksana:

Erna Kumalasari Nurnawati, S.T., M.T.

### Pelaksana:

1. Renna Yanwastika Ariyana, S.T., M.Kom.
2. Nur Rahmawati, S.E., MBA.
3. Eska Almuntaha, S.E., M.Sc., Ak.
4. Muhammad Sholeh, S.T., M.T.
5. Dr. Suwanto Raharjo, S.Si., M.Kom.
6. Rr. Yuliana Rachmawati K., S.T., M.T.
7. Andhika Prasetya, S.Sos.
8. Windyaning Ustyannie, S.Si., M.Cs.
9. Erfanti Fatkhiyah, S.T., M.Cs.
10. Yan Sophian, S.Kom., M.Sc.
11. Auliya Nurmalasari, S.E., M.M.
12. Ir. Muhammad Yusuf, M.T.
13. Erma Susanti, S.Kom., M.Cs.
14. Argaditia Mawadati, S.T. M.Sc.
15. Febriani Astuti, S.Si., M.Sc.
16. Mukasi Wahyu Kurniawati, S.T., M.Eng.
17. Prita Haryani, S.Pd. M.Eng.
29. Rustam, S.Kom., M.T.I. (ITBA Dian Cipta Cendikia Lampung)
30. Asep Afandi, S.Kom., M.Si. (ITBA Dian Cipta Cendikia Lampung)
31. Ita Permatahati, S.Kom., M.Kom. (Universitas 'Aisyiyah Surakarta)
32. Ismail Setiawan, S.Kom., M.Kom. (Universitas 'Aisyiyah Surakarta)
33. Hasna Khairunnisa, S.T., M.Sc., MBA. (Akademi Komunitas Industri Tekstil dan Produk Tekstil Surakarta)
34. Dara Kusumawati, S.E., M.M. (Universitas Teknologi Digital Indonesia)
35. Edy Prayitno, S.Kom., M.Eng. (Universitas Teknologi Digital Indonesia)
36. Setia Wardani, S.Kom., M.Kom. (Universitas PGRI Yogyakarta)

- |   |  |
|---|--|
| 18. Sisilia Endah Lestari, S.Pd., M.Hum.  | 37. Sulistia, S.T., M.T. (Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe)               |
| 19. Benny Firman, S.T., M.Eng.            | 38. Eko Riswanto, S.T., M.Cs. (STMIK El Rahma)                               |
| 20. Mareta Hadi                           | 39. M. Muslihudin, M.T.I. (Institut Bakti Nusantara Lampung)                 |
| 21. Maria Regina Nansi, S.Si., S.M., MBA. | 40. Ary Sutrischastini S.E., M.Si (Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Widya Wiwaha) |
| 22. Aji Pranoto, S.Pd., M.Pd.             | 41. Ria Rizki Amelia, S.T., M.M. (AMIK PGRI Kebumen)                         |
| 23. Bikorin, S.E., M.M.                   |  |
| 24. Joshua Ronaldo Primartono, S.M., M.M. |  |
| 25. Idham Wahyudi, S.M., M.M.             |  |
| 26. Bayu Hendra Permana, S.E.             |  |
| 27. Erlina Nur Mukarromah, S.Kom.         |  |
| 28. Gilangsurya Adi Praseta, S.Kom.       |  |

### **Reviewer**

1. Ellyawan Setyo Arbintarso, S.T., M.Sc., Ph.D. (Universitas AKPRIND Indonesia)
2. Ir. Ganjar Andaka, Ph.D. (Universitas AKPRIND Indonesia)
3. Dr. Muchlis, S.P., M.Sc. (Universitas AKPRIND Indonesia)
4. Drs. Yudi Setyawan, M.S., M.Sc. (Universitas AKPRIND Indonesia)
5. Dr. Ir. Amir Hamzah, M.T. (Universitas AKPRIND Indonesia)
6. Uning Lestari, S.T., M.Kom. (Universitas AKPRIND Indonesia)
7. Dr. Ir. Sri Mulyaningsih, S.T., M.T. (Universitas AKPRIND Indonesia)
8. Dr. Ahmad Darmawi, S.T, M.Eng. (Akademi Tekstil Surakarta)
9. Dr. Dra. Krisnhoe Rachmi Fitrijadi, M.Si. (Universitas Jendral Soedirman)
10. Dr. Gasim, S.Kom., M.Si. (Universitas Indo Global Mandiri Palembang)
11. Dr. Sriwidharmanely, S.E., M.BM. Ak., CA. (Universitas Bengkulu)
12. Dr. Uswatun Chasanah, S.E. M. Si (STIE Widya Wiwaha)
13. Dr. Nur Widiastuti, S.E. M.Si, (STIE Widya Wiwaha)

**Perguruan Tinggi Co-Host**

1. Akademi Komunitas Industri Tekstil dan Produk Tekstil Surakarta
2. Institut Bakti Nusantara Lampung
3. Institut Teknologi Bisnis dan Bahasa Dian Cipta Cendikia
4. Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe
5. Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Widya Wiwaha
6. STMIK El Rahma
7. Universitas 'Aisyiyah Surakarta
8. Universitas Bengkulu
9. Universitas Indo Global Mandiri
10. Universitas Teknologi Digital Indonesia
11. Universitas PGRI Yogyakarta
12. AMIK PGRI Kebumen
13. Akademi Inovasi Indonesia Salatiga
14. Universitas Malaysia Pahang Al-Sultan Abdullah

## **SAMBUTAN KETUA PANITIA**

**Pada Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi Tahun 2024**

**Universitas AKPRIND Indonesia**

**Sabtu, 23 November 2024**

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,*

Sungguh senang menyambut Bapak/Ibu dan rekan-rekan pemakalah serta para peserta dalam Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi 2024 secara virtual, dimana para peneliti, akademisi, mahasiswa dan profesional bertemu dalam seminar untuk berbagi riset terkini dalam bidang sains, teknologi, ekonomi dan bisnis.

SNAST merupakan agenda rutin Universitas AKPRIND Indonesia, yang dihelat setiap dua tahun sekali yang di mulai dari tahun 2003, dimana pada tahun ini merupakan Pelaksanaan SNAST ke Sembilan. SNAST merupakan wadah bagi para dosen, peneliti, mahasiswa, dan masyarakat umum untuk mempublikasikan karya penelitian yang dilakukan.

SNAST 2024 mengambil tema Peran Perguruan Tinggi dalam Pengembangan Ekonomi dan Teknologi Hijau di Era Society 5.0. Seminar ini membahas pengembangan ekonomi dan teknologi hijau, serta bertujuan menjadi platform bagi akademisi, peneliti, praktisi, dan pemangku kepentingan untuk berbagi pengetahuan, pengalaman, dan solusi praktis. Dengan demikian, seminar ini diharapkan dapat berkontribusi dalam mencapai pembangunan yang berkelanjutan dan mewujudkan komitmen Indonesia terhadap NDC serta SDGs.

Ijinkan saya, selaku ketua panitia, menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada para seluruh Perguruan Tinggi yang telah bersedia menjadi Co-Host dalam Pelaksanaan SNAST 2024, yaitu Akademi Komunitas Industri Tekstil dan Produk Tekstil Surakarta, Akademi Inovasi Indonesia Salatiga, AMIK Kebumen, Institut Bakti Nusantara Lampung, Institut Teknologi Bisnis dan Bahasa Dian Cipta Cendekia Lampung, STIE Widya Wiwaha, STMIK El Rahma, Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe Cepu, Universitas Bengkulu, Universitas Indo Global Mandiri Palembang,



Universitas 'Aisyiyah Surakarta, Universitas PGRI Yogyakarta, Universitas Teknologi Digital Indonesia dan Universiti Malaysia Pahang Al-Sultan Abdullah (UMPSA).

Kepada para *Keynote Speaker* Prof. Ts. Dr. Sumaiya Zainal Abidin@Murad dari Universiti Malaysia Pahang Al-Sultan Abdullah (UMPSA), Prof. Dr. Enny Itje Sela, S.Si., M.Kom dari Universitas Teknologi Yogyakarta dan Wikan Sakarinto, S.T., M.Sc., Ph.D dari Akademi Inovasi Indonesia.

Saya juga mengucapkan Terimakasih kepada para pemakalah yang hadir dari 31 Perguruan Tinggi dari seluruh Indonesia yang telah mengirimkan total 197 makalah. Ucapan Terimakasih juga saya sampaikan kepada para reviewer dari 15 perguruan tinggi yang telah menelaah makalah satu persatu dengan penuh dedikasi. Kepada seluruh sponsorship PT. Duraquipt Cemerlang, PT. Enam Kubuku Indonesia, PT. Hanil Indonesia, PDAM Tirta Marta Yogyakarta, Kopista Cahaya Manunggal dan PT. Pan Brothers Tbk kami mengucapkan Terimakasih atas kesediaan mendukung acara SNAST 2024. Kami juga mengucapkan Terimakasih kepada pimpinan Akprind University dan seluruh panitia yang telah mendukung acara ini. Terakhir, kepada seluruh peserta yang telah datang dari Sumatera sampai Sulawesi kami mengucapkan selamat mengikuti seminar.

*Jalan-jalan ke Yogyakarta*

*Jangan Lupa mampir Akprind University*

*Kepada Seluruh Peserta*

*Selamat Mengikuti SNAST dengan Happy*

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Ketua Panitia,

Erna Kumalasari Nurnawati

## **SAMBUTAN REKTOR**

**Pada Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi Tahun 2024**

**Universitas AKPRIND Indonesia**

**Sabtu, 23 November 2024**

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Yang saya hormati Para Narasumber:

1. Prof. Dr. Enny Itje Sela, S.Si., M.Kom.  
Direktur Pasca Sarjana. Universitas Teknologi Yogyakarta  
Judul: Pemanfaatan AI untuk Meningkatkan Green IT Awareness
2. Prof. Ts. Dr. Sumaiya Zainal Abidin@Murad  
Dekan Fakultas Kejuruteraan Teknologi Kimia dan Proses, Universiti Malaysia Pahang Al-Sultan Abdullah (UMPSA)  
Judul: Catalytic Innovations in Renewable Energy: Syngas and Hydrogen as Future Fuels
3. Wikan Sakarinto, S.T., M.Sc., Ph.D.  
Direktur Akademi Inovasi Indonesia Salatiga  
Judul: Penguatan *Link and Match* serta Inovasi Kurikulum untuk Menciptakan SDM Kompeten *men-support Green Economy & Green Job*
4. Pemakalah, peserta, dan Panitia yang saya hormati.

Pertama, mari kita panjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT, hanya karena limpahan rahmat dan karunia-Nya, kita bisa mengikuti acara Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) Tahun 2024 pada hari ini.

SNAST merupakan agenda rutin Universitas AKPRIND Indonesia, dilaksanakan setiap dua tahun sekali, dimulai sejak tahun 2003. SNAST Tahun 2024 ini mengambil tema, Peran Perguruan Tinggi dalam Pengembangan Ekonomi dan Teknologi Hijau di Era Society 5.0. Tema ini dirasa penting, mengingat perguruan tinggi menghasilkan produk lulusan, yang nantinya lulusan tersebut akan terlibat di dalam proses pengembangan ekonomi maupun teknologi. Dengan demikian, Perguruan Tinggi tidak bisa lepas dari tanggungjawab, bahwa lulusannya harus memiliki wawasan jauh ke depan, sedemikian hingga dapat mengelola sumber daya alam yang tersedia

untuk memenuhi kebutuhan saat ini, tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka.

Perguruan Tinggi juga menghasilkan luaran-luaran dari kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat, baik berupa ilmu pengetahuan maupun teknologi, yang mana luaran-luaran dimaksud semestinya memiliki kebaruan, memberikan solusi yang lebih efektif atau efisien, dan memenuhi kebutuhan saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka.

Atas nama Universitas AKPRIND Indonesia, saya menyampaikan penghargaan dan ucapan terimakasih kepada Perguruan Tinggi Mitra yang ikut terlibat baik sebagai co-host, pemakalah, peserta, juga kepada para sponshor, media partner, dan semua pihak yang terlibat dalam menyukseskan acara ini. Kepada Panitia kami sampaikan ucapan terimakasih atas segala kerja cerdasnya sehingga acara ini bisa berjalan lancar, melebihi target yang diharapkan. Ada hal yang kurang, kami memohon maaf.

Kami juga berharap, agar kerjasama yang telah terjalin baik di antara perguruan tinggi dan antar institusi yang terlibat saat ini, bisa dilanjutkan untuk kegiatan-kegiatan kolaboratif serupa di masa-masa selanjutnya. Selamat mengikuti seminar ini hingga akhir sesi, terimakasih.

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Yogyakarta, Sabtu 21 November 2024

Rektor

Dr. Edhy Sutanta, S.T., M.Kom.

## DAFTAR ISI

Judul dan Penulis	Halaman
PENYULINGAN AIR MENGGUNAKAN PANAS MATAHARI DENGAN PENAMBAHAN LAPISAN PASIR Agus Dwi Korawan	A1-6
INOVASI DALAM ENERGI TERBARUKAN: JARINGAN SYARAF TIRUAN UNTUK MERAMALKAN DAYA FOTOVOLTAIK Bagus Tri Kuncoro	A7-14
OPTIMASI SUDUT KEMIRINGAN PANEL SURYA JENIS MONOKRISTALIN DAN POLIKRISTALIN DI WILAYAH KOTA PRABUMULIH Teguh Yuwono, Halidan Sukro	A15-21
KAJI EKSPERIMENTAL PENGARUH CAMPURAN BIOETANOL DARI MOLASSE PADA BAHAN BAKAR GASOLINE TERHADAP EMISI GAS BUANG YANG DIHASILKAN Muhammad Risky, Drajat Indah Mawarni*	A22-27
EVALUASI SISTEM PENGAMANAN BERDASARKAN NILAI ROCK MASS RATING (RMR) PADA TEROWONG PENGAMBILAN BENDUNGAN DI LOMBOK BARAT, NUSA TENGGARA BARAT Nabila Rizky Anggraeni, Wahyu Ramadhany Bryan Wicaksi, Yohanes Kristantyo Kusdwinata, Nur Widi Astanto Agus Tri Heriyadi*	B1-10
ANALISIS SEBARAN BATUPASIR KARBONATAN BERDASARKAN KENAMPAKAN GEOMORFOLOGI DAERAH WAY SABU, PESAWARAN, LAMPUNG Aida Rafiqah, Delvivo Elsandro, Rhido Lumbantoruan	B11-15
ANALISIS SIFAT OPTIS LAVA BASALT DAERAH KARANGKULON DAN SEKITARNYA KECAMATAN TEGALREJO KABUPATEN MAGELANG PROVINSI JAWA TENGAH Eben Patriot Maury, Sri Mulyaningsih, Desi Kiswiranti*	B16-25
KARAKTERISTIK GEOMORFOLOGI DAN HUBUNGANNYA DENGAN SEBARAN LITOLOGI DAERAH WAY LAGA DAN SEKITARNYA, KOTA BANDAR LAMPUNG, PROVINSI LAMPUNG Daniel Owen Sinaga, Novita Meka	B26-33
KARAKTERISTIK GRANIT DI GIRIHARJO, LAMPUNG SELATAN Elpani Br Ginting, Alex Saputra Hutabarat, Abner Dametua Simanjuntak	B34-38
KARAKTERISTIK BASAL DAERAH TANJUNG AGUNG Learning Halawa, Desy Hartati, Ilham Putra Yusti	B39-44
ANALISIS PALEOEKOLOGI BERDASARKAN FOSIL FORAMINIFERA BENTONIK PADA FORMASI KEREK DI DAERAH WONOSEGORO, DAN SEKITARNYA, KECAMATAN WONOSEGORO, KABUPATEN BOYOLALI, PROVINSI JAWA TENGAH Prita Hanani, Dina Tania*, Danis Agoes Wiloso	B45-56
ANALISIS KOMPREHENSIF KARAKTERISTIK GEOLOGI DAN GEOKIMIA MINERALISASI PORFIRI CU-AU DI PRIGI, JAWA TIMUR Augie Arisna Firmansyah, Radhitya Adzan Hidayah, Subhan Arif	B57-70
KARAKTERISTIK ALTERASI -MINERALISASI ENDAPAN EPITERMAL SULFIDASI TINGGI DAERAH KARANGGANDU DAN SEKITARNYA, KECAMATAN WATULIMO, KABUPATEN TRENGGALEK Ahmad Zaki Zakaria, Radhitya Adzan Hidayah, Subhan Arif*	B71-80
IDENTIFIKASI FOSIL FORAMINIFERA BESAR DI BATUPASIR EKUIVALEN ANGGOTA GREBE, FORMASI JOHNSTON, RAIJUA Rivay S Lumbantobing, Aulia Ramadani Situmoerang, Zakaria Situmeang	B81-86
FASIES DAN LINGKUNGAN PENGENDAPAN FORMASI GADING DI RANTAUTIJANG, PUGUNG, TANGGAMUS Pidelia Hartanti Tinambunan, Tedy Kurniawan*, Bonifasius Putra Perdana Telaumbanua	B87-91
GEOLOGI DAERAH CIMINCUL DAN SEKITARNYA, KECAMATAN KASOMALANG, KABUPATEN SUBANG, PROVINSI JAWA BARAT Dicky Falahuddin, Rezki Naufan Hendrawan, Danang Inayat Puspawardhana	B92-99

Judul dan Penulis	Halaman
ANALISIS KETERDAPATAN AIR TANAH DENGAN METODE GEOLISTRIK KONFIGURASI SCHLUMBERGER DI DAERAH BENDOWO DAN SEKITARNYA, KECAMATAN MANYARAN, KABUPATEN WONOGIRI, PROVINSI JAWA TENGAH Yohanes Kristantyo , Subhan Arif, Nurul Dzakiya2	B 100-107
ANALISIS FAKTOR-FAKTOR PENGARUH KEPUASAN MAHASISWA TERHADAP SARANA DAN PRASARANA LABORATORIUM DI INSTITUSI XYZ Kartinasari Ayuhikmatin Sekarjati, Agus Hindarto Wibowo, Risma Adelina Simanjuntak, Aileen Maharani Putri Irfani	C1-7
PERBAIKAN KUALITAS NEPS SLIVER RAYON PADA PROSES CARDING DENGAN METODE DMAIC Hamdan S. Bintang, Hendri Pujianto*, Ahmad Darmawi, Dedy Harianto, Angghita Charina Ibriza	C8-14
PENGARUH VARIASI TEMPERATUR HOLDING TIME TERHADAP KEKERASAN DAN BEBAN IMPAK BAJA AISI 1045 DENGAN MEDIA PENDINGIN OIL Novta Sukma Cahya Ramadhan, Mudjijanto*, Ali Achmadi, Ratna Dwi Rahayu	C15-22
ANALISIS EFISIENSI BOILER BERBAHAN BAKAR AMPAS TEBU DENGAN METODE LANGSUNG Krisna Putra Mahendra, Hendri Suryanto*, Mudjijanto, Eva Hertnacahyani Herraprastanti	C23-33
ANALISIS REGRESI DAN KORELASI PENDIDIKAN AGAMA DAN KEWARGANEGARAAN DENGAN KARAKTER MAHASISWA UNIVERSITAS AKPRIND INDONESIA Untung Joko Basuki, Amir Hamzah*	C34-41
ANALISIS PENGENDALIAN BAHAN BAKU TERHADAP JUMLAH PERMINTAAN MENGGUNAKAN METODE MATERIAL REQUIREMENT PLANNING PADA PT KILANG PERTAMINA INTERNASIONAL (KPI) RU V BALIKPAPAN Davina Satria Nugraha, Andrean Emaputra	C42-49
ANALISIS KINERJA MESIN AIR JET LOOM PIKANOL PAT-A DI PT Z MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) Hefni Rosyadi, Valentina Sri Pertiwi Rumiati, Bintan Oktaviani, Viki Uswatul Khoridah	C50-59
ANALISIS BREAK EVENT POINT (BEP) DAN ADDED VALUE PADA USAHA PETERNAKAN BEBEK PEDAGING DI DESA PLOSWANGI KECAMATAN CAWAS KLATEN Joko Susetyo, Risma Adelina Simanjuntak Risma, Agus Hindarto Wibowo; Muhamad Rifqi Andi Handoyo	C60-66
PENDEKATAN CONCURRENT ENGINEERING GUNA MENGEMBANGKAN PRODUK JAM DINDING DENGAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT Cyrilla Indri Parwati, Joko Susetyo, Ditya Pandu Pradana, Wahyu Rohmatan Febryansah	C67-75
DAMPAK PENGGUNAAN HEAD-MOUNTED DISPLAYS TERHADAP POSTUR DAN AKTIVITAS OTOT: SEBUAH TINJAUAN PUSTAKA Dewa Ngurah Mahaswara Putera, Ardiyanto Ardiyanto*	C76-85
PENGARUH HARGA, KUALITAS PELAYANAN DAN PROMOSI TERHADAP KEPUASAN PELANGGAN PADA J&T EXPRESS SLM 09 SETURAN CABANG YOGYAKARTA Muhammad Nur Nasution, Argaditia Mawadati*, Kartinasari Ayuhikmatin Sekarjati	C86-92
PENGARUH KELAS LIPATAN JAHITAN (SEAM) TERHADAP PEMAKAIAN BENANG POLYESTER SPUN 40/2 PADA MATERIAL KAIN TENUN ANYAMAN KEPER GRAMASI 200-220 g/m <sup>2</sup> Dinarisni Purwanningrum, Abdul Rohman Heryadi*, Ahmad Wimbo Helvianto, Sugiyarto, Irham Aribowo, Laily Nurfiana, Nurul Anwar	C93-99
PENGARUH MASSA ABSORBER KOH DAN MASSA KATALIS ZEOLIT ALAM TERHADAP PRODUK PIROLISIS TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DENGAN REAKTOR MICROWAVE Bayu Megaprastio, Harwin Saptoadi, Robertus Dhimas Dhewangga Putra	C100-106

Judul dan Penulis	Halaman
PENGARUH KETEGANGAN (TENSION) BENANG DAN KERAPATAN JAHITAN TERHADAP KERUTAN DAN KEKUATAN JAHITAN Rita Istikowati, Abdul Rohman Heryadi, Maga Kumala Ratna, Tuti Purwati Tuwarno, Sugiyarto, Ahmad Wimbo Helvianto	C107-113
IDENTIFIKASI PRIORITAS DEFECT DENGAN MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) PADA FINAL DRIVE UNIT HD785-7 DI PT XYZ Devi Apriyanti	C114-123
ANALISIS PERBAIKAN TAKE UP MOTION PROCESS PADA MESIN TENUN AIR JET LOOM DENGAN METODE FMEA Mohadi, Hendri Pujiyanto*, Galuh Yuli Astrini, Ester Pinastiko Talenta Putri	C124-129
ANALISIS RISIKO DAN STRATEGI MITIGASI MENGGUNAKAN METODE HOUSE OF RISK (HOR) PADA INCOMING NEW PART AREA WAREHOUSE PT. XYZ Dwi Kurniawan	C130-140
PENGAMBILAN KEPUTUSAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANALYTIC NETWORK PROCESS PADA STUDI KASUS ANALISIS PEMILIHAN SUPPLIER TAHU TEMPE DI UMKM BILQIS CATERING Hanifah Nur Fadhillah, Iin Armia, Muhamad Nur Khalim	C141-148
PENGUKURAN GELEMBUNG MIKRO MENGGUNAKAN ALGORITMA HOUGH CIRCLE TRANSFORM Dinda Salsabiila Padmakirana, Yusnan Hasani Siregar*, Taufik Ibnu Salim, Frida Agung Rakhmad	C149-158
STUDI RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR BOILING WATER SHRINKAGE PADA BENANG TEKSTIL Fahmi Fawzy Rusman, Nurfadilah Ikhsani, Andrian Wijayono, Verawati Nurazizah, Reski Alya Pradifta, Wilda Murti	C159-165
ANALISA PENGARUH SUDUT ELEVASI PANEL SURYA TERHADAP KELUARAN DAYA YANG DIHASILKAN Eva Hertnacahyani Herraprastanti, Putra Bagus Damarjati Sufajar	C166-174
PERBAIKAN INSTRUKSI KERJA PATROLI MESIN TENUN SHUTTLE UNTUK PENINGKATAN EFISIENSI PRODUKSI Adhy Prastyo Eko Putranto, David Cahyo Nugroho	C175-183
ANALISIS KERUSAKAN UNIT EXCAVATOR KOBELCO SK210LC DENGAN PENDEKATAN FAULT TREE ANALYSIS PADA CV. CAHAYA INDRA LAKSANA Taufiq Hidayat, Nidia Lestari*, Bambang W Sidarta, Zaid Haidar Khairy	C184-192
STUDI PEMANFAATAN CAMPURAN MATERIAL WASTE PADA PRODUKSI BENANG POLYESTER: PERBANDINGAN BLEND RATIO TERHADAP KUALITAS Hasna Khairunnisa, Firda Innayah, Eki Dian Lestari, Agus Ardiyanto	C` 193-202
PENERIMAAN DAN PENGARUH PENGGUNAAN QUICK RESPONSE CODE INDONESIAN STANDARD (QRIS) PADA USAHA MIKRO, KECIL, DAN MENENGAH Arbaina Mayasari, Yun Prihantina Mulyani, Fitri Trapsilawati, Mirwan Ushada	C203-209
STUDI UJI IMPAK PADA KOMPOSIT BERBAHAN CAMPURAN SERBUK KEONG SAWAH UNTUK FRAME DRONE Ahmad Ihsan Fuady, Hadi Saputra, Saiful Huda	C210-219
EFEKTIVITAS PENGENDALIAN MUTU TERINTEGRASI UNTUK MENINGKATKAN KONSISTENSI KUALITAS BENANG KATUN DALAM INDUSTRI PEMINTALAN Bambang Yulianto, Nova Yastifa Stevefani*, Ahmad Darmawi	C220-228
MICROWAVE PYROLYSIS LIMBAH SEKAM PADI DENGAN VARIASI HOLDING TIME DAN PARTICLE SIZE UNTUK MENGHASILKAN BAHAN BAKAR TERBARUKAN Ahmad Murtadlo Zaka, Harwin Saptoadi*, Robertus Dhimas Dhewangga Putra	C229-238

Judul dan Penulis	Halaman
<p>PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS DEPARTEMEN SAWMILL MENGGUNAKAN METODE ACTIVITY RELATIONSHIP CHART (ARC) DI PT. INHUTANI I UMI JUATA</p> <p>Siti Nur Jannah, Budiani Fitria Endrawati</p>	C239-247
<p>ANALISIS PENERAPAN METODE ANALYTICAL NETWORK PROCESS (ANP) PADA PEMILIHAN SUPPLIER AYAM POTONG TERBAIK PADA RUMAH MAKAN PADANG UPIK KM 10 KOTA BALIKPAPAN</p> <p>Dewa Gede Satria Dharma</p>	C248-257
<p>ANALISIS RISIKO DAN STRATEGI MITIGASI MENGGUNAKAN METODE HOUSE OF RISK (HOR) PADA INCOMING NEW PART AREA WAREHOUSE PT. XYZ</p> <p>Dwi Kurniawan</p>	C258-267
<p>STUDI PENGARUH KOMPOSISI DAN ORIENTASI SERAT TERHADAP SIFAT FISIS DAN MEKANIS KOMPOSIT SERAT KULIT JAGUNG MATRIKS RESIN EPOXYSTM D256, Composite, Corn Husk Fiber, Physical Properties, Mechanical Properties</p> <p>Rizhal Azhar Nurfatoni, Hadi Saputra*, Toto Rusianto</p>	C268-278
<p>PENGEMBANGAN SIMULASI VIRTUAL MESIN SIZING SEBAGAI ALTERNATIF METODE PEMBELAJARAN PRAKTIKUM TEKNOLOGI PERSIAPAN PERTENUNAN</p> <p>Verawati Nurazizah, Andrian Wijayono, Fahmi Fawzy Rusman, Nurfadilah Ikhsani, Reski Alya Pradifta, Wilda Murt</p>	C279-286
<p>PENGARUH PROSES SHAW DAN UNICAST TERHADAP SIFAT FISIS DAN MEKANIS CETAKAN COR PASIR KROMIT</p> <p>Jauhar Khoirul Umam, I Wayan Nadya Kesuma, Ellyawan Setyo Arbintarso*, Joko Waluyo, Bambang Wahyu Sidharta, Rahayu Khasanah</p>	C287-295
<p>ANALISIS RISIKO K3 DENGAN METODE HIRARC PADA PROSES BENDING SEMI FINISH PLATE BUMPER HM400 KOMATSU DI PT. KHARISMA LOGAM UTAMA BEKASI</p> <p>Alexander Gerald Adityamurti, Andrean Emaputra*</p>	C296-306
<p>KARAKTERISASI KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT PELEPAH PISANG SEBAGAI MATERIAL BOX KACAMATA</p> <p>Wikan Novantoro, Hadi Saputra*, Saiful Huda</p>	C307-313
<p>PENERAPAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA UNTUK OPTIMALISASI PRODUKSI MIE GANYONG DI DESA TERBAH, GUNUNGKIDUL</p> <p>Joko Waluyo, Limpat Wibowo Aji, Syafriyudin, Suparni Setyowati Rahayu, Muhammad Sholeh, Endang Widayati, Dyah Indriyaningsih Septeri, Septiono Eko Bawono</p>	C314-320
<p>PENERAPAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DAN DAYA SAING UMKM COKELAT DI NGLANGGERAN WETAN</p> <p>Muhammad Sholeh, Suparni Setyowati Rahayu, Syafriyudin, Dimas Taufiq Ridlo, Masrur Alatas, Heny Budi Setyorini</p>	C321-327
<p>PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DAN LINGKUNGAN DENGAN METODE GREEN PRODUCTIVITY PADA UMKM SALAK LERENG MERAPI</p> <p>Muhammad Yusuf, Muhammad Sholeh, I Gde Gusti Badrawada, Wahyu Rohmatan Febryansyah, Natanael Bagus Prasetya Wibowo</p>	C328-334
<p>EFEKTIVITAS METODE PDCA DALAM MENINGKATKAN AKURASI PENGUJIAN KOMPOSISI BENANG DI INDUSTRI PEMINTALAN</p> <p>Ahmad Darmawi, Adiba Faiza Al Hayya, Irham Aribowo</p>	C335-342
<p>DISEMINASI PADA KELOMPOK REMAJA PUTRI PUTUS SEKOLAH MELALUI PEMBUATAN SABUN CUCI TANGAN DI DESA MAGGENRANG</p> <p>Andi Rosdaliani, Aisyah Nursyam, Andi Muhammad Irfan Taufan Asfar, Andi Muhamad Iqbal Akbar Asfar, Ika Paradina Kusma, Fani wulandari, Andi Nurannisa</p>	D1-8

Judul dan Penulis	Halaman
<p>TINJAUAN TERKINI: TRANSFORMASI LIMBAH MENJADI HARTA DENGAN ALTERNATIF PENANGANAN URIN SAPI DAN SEKAM PADI MENJADI PUPUK KOMPOS ORGANIK</p> <p>Hasniar, Muhammad Ali, Andi Muhammad Irfan Taufan Asfar, Andi Muhamad Iqbal Akbar Asfar, Sri Wahyuni, Nurfamariani</p>	D9-18
<p>OPTIMASI PENGGUNAAN ARANG AKTIF DARI LIMBAH BAGLOG JAMUR TIRAM (<i>Pleurotus ostreatus</i>) DALAM PENGOLAHAN MINYAK GORENG BEKAS: STUDI PENURUNAN KADAR ASAM LEMAK</p> <p>Ronae Meryam, Sri Sunarsih*, Eka Sulistyaningsih</p>	D19-24
<p>PENGEMBANGAN EKONOMI HIJAU DI ERA SOCIETY 5.0: KOLABORASI TEKNOLOGI DAN LINGKUNGAN UNTUK MASA DEPAN</p> <p>Aloysius Agus Subagyo, Ivan Jaka Perdana, Edy Prayitno, Edi Iskandar</p>	D25-31
<p>SINTESIS NATRIUM SILIKAT DARI ABU HASIL GASIFIKASI SEKAM PADI</p> <p>Ani Purwanti, Mukasi Wahyu Kurniawati, Niza Faradilla</p>	D32-36
<p>ANALISIS PENGARUH VARIASI JENIS PAKAN TERHADAP KUALITAS MAGGOT PADA PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK</p> <p>Widya Kasuma Dewi, Muchlis*, Purnawan</p>	D37-44
<p>REVITALISASI USAHA KELOMPOK PETERNAK RINDU KELURAHAN BAHOI PULAU TAGULANDANG MELALUI PROGRAM KOSABANGSA</p> <p>Nindy Gaby Sepang, Aprildy Randy Andrew Ferdinandus, Priska Thelma Shirty Mawuntu, Syamsul Hadi, Okid Parama Astirin, Joko Riyanto</p>	D45-52
<p>PENGOLAHAN LIMBAH CAIR TEKSTIL INDUSTRI LURIK MENGGUNAKAN METODE ELEKTROLISIS</p> <p>Sih Parmawati, Dedy Harianto, Irham Aribowo, Bambang Yulianto</p>	D53-59
<p>PERBAIKAN MASALAH PADA KOMPONEN ROTARY MESIN JAHIT SNL DENGAN METODE FISHBONE di PT X</p> <p>Abdul Rohman Heryadi, Sugiyarto*, Ahmad Santoso</p>	D60-66
<p>ANALISIS KARAKTER DAN MANFAAT LORONG SAYUR DI KOTA YOGYAKARTA SEBAGAI RUANG TERBUKA HIJAU</p> <p>Angga Mahardika Syahrul Putra, Jafron Wasiq Hidayat*, Kasiyati</p>	D73-78
<p>PERENCANAAN PENGEMBANGAN SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH DI DESA BEBIDAS, KECAMATAN WANASABA, KABUPATEN LOMBOK TIMUR, NUSA TENGGARA BARAT</p> <p>Muh Roni Hasbiani, Angge Dhevi Warisaura*, Purnawan</p>	D79-89
<p>STRATEGI PEMANFAATAN DANA DESA UNTUK KELESTARIAN LINGKUNGAN HIDUP DI INDONESIA</p> <p>Fauzy Ade Priyatna</p>	D90-96
<p>ANALISIS KOMPARATIF KEKUATAN TARIK DAN KETAHANAN LUNTUR WARNA PADA VARIASI KONSTRUKSI KAIN TIE DYE PRODUKSI UMKM SURAKARTA</p> <p>Galuh Yuli Astrini, Wawan Ardi Subakdo, Mohadi, Pauli Cristy Pakpahan, Hendri Pujianto, Usaid Syawahidul Chaq</p>	D97-104
<p>IMPLEMENTASI GREEN LOGISTICS DI ERA SOCIETY 5.0 DALAM MENDUKUNG EKONOMI HIJAU DAN PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN</p> <p>Sukma Maharany, Tesalonika Br Perangin-angin, Abharina Septya Anggraeni, Amanda Dwi Wantira</p>	D105-111
<p>TEKNOLOGI GREEN ENERGY BIOSAM DAN BIO-SLURRY DARI SAMPAH ORGANIK</p> <p>Suparni Setyowati Rahayu, Anak Agung Putu Susastriawan, Samuel Kristiyana</p>	D112-120
<p>PENGGUNAAN LARVA BLACK SOLDIER FLY UNTUK MEREDUKSI SAMPAH ORGANIK BUAH DAN SAYUR DENGAN MEMODIFIKASI UKURAN PAKAN DAN VARIASI SUHU</p> <p>Elsandytia Umbu Sebu Talu Peka, Yuli Pratiwi*, Paramita Dwi Sukmawati</p>	D121-126



Judul dan Penulis	Halaman
PEMANFAATAN LIMBAH DAUN NANAS SEBAGAI ALTERNATIF BAHAN BAKU CAMPURAN SERAT KAPAS UNTUK PEMBUATAN BENANG OE Irham Aribowo, Hamdan S. Bintang, Hasna Khairunnisa, Nastiti Alodia Nuladani	D135-139
KONDISI KUALITAS SUNGAI BUKIT BATU DI KABUPATEN BENGKALIS Zakiah, Rahman Karnila*, Budijono	D140-148
ALTERNATIF DALAM PENANGGULANGAN LIMBAH BAKO ROKOK BERUPA BUNGA HIASAN DINDING (ARTIFICIAL) Indri Putriansyah, Andi Muhammad Irfan Taufan Asfar, Andi Muhammad Iqbal Asfar, Naimah Paronda, Reski Handayani, Nurafifa Salsabila	D149-158
ANALISIS UI/UX PADA DESAIN DETEKSI KEASLIAN TANDA TANGAN BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE UNMODERATED REMOTE USABILITY TESTING DAN USER EXPERIENCE QUESTIONNAIRE I Wayan Julianta Pradnyana, Fikri Sidiq Afif Nurfaury, Emy Setyaningsih*, Edhy Sutanta	E1-9
PERBANDINGAN PENGUKURAN TINGKAT KEPUASAN PENGGUNA TERHADAP WEBSITE DESAIN GRAFIS CANVA DAN VISTACREATE MENGGUNAKAN METODE IMPORTANCE PERFORMANCE ANALYSIS (IPA) Asih Winantu, Naffa Seffrina Ratuliu	E10-20
ANALISIS KINERJA JARINGAN SYARAF BERBASIS SKIP CONNECTION UNTUK KLASIFIKASI HAMA SERANGGAPERFORMANCE ANALYSIS OF SKIP CONNECTION-BASED NEURAL NETWORKS FOR INSECT PEST CLASSIFICATION Bayu Adhi Nugroho	E21-28
DETEKSI PENYAKIT DIABETES RETINOPATHY MENGGUNAKAN CITRA DIGITAL DENGAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) Nurohman, Rudi Heriansyah, Dwi Asa Verano, Zaid Romegar Mair	E29-37
PENERAPAN KOMUNIKASI EFEKTIF DI ERA TEKNOLOGI INFORMASI UNTUK MENINGKATKAN PEMBELAJARAN Siti Saudah, Suprih Ambawani, Bernadetta Eko Putranti, Raysa Nurqomarullail Arrabbani	E38-44
SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN JAGUNG MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING Asep Afandi, Dwi Marisa Efendi, Pitrawati	E45-57
PENGEMBANGAN WEB COMMERCE PADA BANDENG PRESTO DURI LUNAK BU YUWONO Toga Aldila Cinderatama, Rinanza Zulmy Alhamri, Ratna Widyastuti, Mujahid Wahyu, Dion Yanuarmawan, M. Hafidz Setiawan, Rudy Ariyanto	E58-67
IMPLEMENTASI ALGORITMA GENETIKA UNTUK OPTIMALISASI RUTE PENGIRIMAN PESANAN DI RESTO PAK LANJAR SLEMAN Anang Hidayat, Herdiesel Santoso*	E68-77
SISTEM PAKAR UNTUK MENDUKUNG POLA MAKAN PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2 Nabila Febriyanti Valentin, Untung Subagyo*	E78-84
ANALISIS SENTIMEN MENGGUNAKAN NBC DAN SVM UNTUK MENGETAHUI RESPON TERHADAP KINERJA PRESIDEN MELALUI MEDIA INSTAGRAM Amir Hamzah, Renna Yanwastika Ariyana, Uning Lestari	E85-93
MEDIA PEMBELAJARAN APLIKASI GAME PUZZLE UNTUK ANAK USIA DINI BERBASIS ANDROID Romadon, Yohana Puspita Dewi	E94-103
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM PAKAR BERBASIS WEB DALAM MENDIAGNOSA JENIS PENYAKIT KULIT WAJAH MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR Siti Aisah, Merri Parida*, Sulasminarti	E104-113

Judul dan Penulis	Halaman
<p>SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PEMILIHAN CALON KEPALA DESA MENGGUNAKAN METODE COMPOSITE PERFORMANCE INDEX (CPI)</p> <p>Akni Widiyastuti, Rima Mawarni, Diah Ayu Prangesti, Setiawan Jodi</p>	E114-122
<p>PENERAPAN METODE K-MEANS UNTUK MENGELOMPOKKAN REKAM MEDIS PASIEN BERDASARKAN DIAGNOSA PENYAKIT GUNA MENENTUKAN DIAGNOSA TERTINGGI PADA SUATU PERIODE (Study Kasus : Klinik Dokter Kita)</p> <p>Pendi Supratman, Verawati, Sukatmi</p>	E123-134
<p>IMPLEMENTASI METODE SCRUM UNTUK RANCANG BANGUN APLIKASI MANAJEMEN KEUANGAN UMKM</p> <p>Muhammad Fajrul Khaq, Wahyu Widodo*</p>	E135-144
<p>PENGEMBANGAN APLIKASI MANAJEMEN ARSIP SURAT BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE RAD</p> <p>A. Arwini Tri Lestari, Siswaya*</p>	E145-154
<p>KLASIFIKASI PENERIMA PROGRAM KELUARGA HARAPAN MENGGUNAKAN METODE RANDOM FOREST PADA KELURAHAN 13 ULU SEBERANG ULU DUA PALEMBANG</p> <p>Agung Nasrullah, Muhammad Haviz Irfani, Lastri Widya Astuti, Zaid Romegar Mair</p>	E155-165
<p>IMPLEMENTASI SISTEM MANAJEMEN EVENT TERINTEGRASI UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIVITAS KEGIATAN ORGANISASI MAHASISWA</p> <p>Eko Riswanto, Renaldy Galih Arayaji</p>	E166-175
<p>PENYEIMBANGAN DATA PADA KLASIFIKASI DENGAN SUPPORT VECTOR MACHINE TERHADAP DATA PEMBAYARAN PINJAMAN BANK</p> <p>Delvin Wang, Paulina Heruningsih Prima Rosa</p>	E176-183
<p>MODEL FORECASTING TREN KUNJUNGAN WISATAWAN DI DIY MENGGUNAKAN REGRESI LOGISTIK BINER</p> <p>Erma Susanti, Windyaning Ustyannie, I Wayan Julianta Pradnyana, Katherina Irene Dhamayanti</p>	E184-191
<p>PENGENALAN BIBIT PEPAYA CALIFORNIA MENGGUNAKAN TEKSTUR URAT DAUN DENGAN METODE JST-PB DAN GLCM</p> <p>Rohman Miansyah, Gasim, Mustafa Ramadhan</p>	E192-203
<p>PENERAPAN DEEP LEARNING DALAM SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK ANALISIS DAMPAK PERUBAHAN IKLIM</p> <p>Edi Iskandar, Edy Prayitno*, Ivan Jaka Perdana, Aloysius Agus Subagyo</p>	E204-209
<p>PENGARUH IMPLEMENTASI SISTEM POINT-OF-SALE (POS) BERBASIS CLOUD TERHADAP PENINGKATAN LAYANAN PELANGGAN</p> <p>Ivan Jaka Perdana, Edy Prayitno, Edi Iskandar, Aloysius Agus Subagyo</p>	E210-216
<p>INTEGRASI METODE SCRUM DAN DEVOPS PADA PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI UKM MULTIMEDIA AISKA UNIVERSITY</p> <p>Irfan Sadida, Ita Permatahati, Nalurita Enggar Renosih, Faiq Fadhil Dzulfiqar Bariq</p>	E217-225
<p>KLASIFIKASI STATUS PENGAJUAN KPR RUMAH SEDERHANA MENGGUNAKAN ALGORITMA RANDOM FOREST</p> <p>Raksi Andika , Lastri Widya Astuti*, Muhammad Haviz Irfani</p>	E226-235
<p>RANCANG BANGUN SISTEM POINT OF SALE (POS) BERBASIS WEBSITE DENGAN METODE WATERFALL PADA TOKO NANS BEAUTY TOILI</p> <p>Ali Givahri, Windyaning Ustyannie*</p>	E236-243
<p>SISTEM PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)</p> <p>Erfanti Fatkhiyah, Galang Pratama Sukmaputra, Renna Yanwastika Ariyana</p>	E244-249

Judul dan Penulis	Halaman
ANALISA MALWARE PADA TRAFFIC JARINGAN BERBASIS POLA LALU LINTAS DATA MENGGUNAKAN METODE ANOMALY Jian Malik Hidayat, Herri Setiawan, Tasmi	E250-258
PENGEMBANGAN SISTEM PENGUKUR PAKAIAN BERBASIS PENGOLAHAN CITRA DIGITAL Wilda Murti, Reski Alya Pradifita, Nurfadilah Ikhsani, Fahmi Fawzy Rusman, Andrian Wijayono, Verawati Nurazizah	E259-268
PENERAPAN METODE WEIGHTED PRODUCT UNTUK PENENTUAN PELUANG BISNIS KULINER YANG TEPAT DI PADANGAN Adhika Pramita Widyassari, R. Mohamad Herdian Bhakti	E269-278
NALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA MACHINE LEARNING KLASIFIKASI UNTUK DETEKSI TINGKAT KEGANASAN PENYAKIT KANKER PAYUDARA Muhammad Raffi, Indra Gunawan*	E279-285
MENGADOPSI KODE OTP UNTUK MEMVERIFIKASI AKUN APLIKASI WHATSAPP DAN EMAIL Miftah Farid, Erna Kumalasari Nurnawati*	E286-292
TRANSFORMASI DIGITAL PEMBELAJARAN POLA MANUAL: APLIKASI PANDUAN POLA DASAR BERBASIS TECHNICAL PACK Reski Alya Pradifita, Hamdan S. Bintang, Wilda Murti, Fahmi Fawzy Rusman, Nurfadilah Ikhsani, Andrian Wijayono, Verawati Nurazizah	E 293-302
DIGITALISASI MANAJEMEN PRODUKSI DALAM UPAYA GREEN PRODUK INDUSTRI LURIK DI CAWAS PEDAN KLATEN RR Yuliana RK, Suparni Setyowati i Rahayu, Nuniek Herawati	E 303-310
DETEKSI PENYAKIT DIABETES RETINOPATHY MENGGUNAKAN CITRA DIGITAL DENGAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) Nurohman, Rudi Heriansyah, Dwi Asa Verano, Zaid Romegar Mair	E 311-320
PENGEMBANGAN APLIKASI LIVE VIDEO STREAMING BERBAYAR UNTUK KONSER MUSIK INDONESIA MENGGUNAKAN PROGRESSIVE WEB APPS Rachmad Sanuri, Momon Muzakar, Aris Badaruddin Thoha, Habib Aulia Raihan	E 321-331
PENGUNAAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) UNTUK KLASIFIKASI JENIS REMPAH – REMPAH Putri Kinanti, Rendra Gustriansyah, Zaid Romegar Mair	E 332-339
SISTEM INFORMASI ADMINISTRASI KEUANGAN DI PONDOK PESANTREN TANFIDZUL QUR'AN AT – TAFSIRIYAH BERBASIS WEB Masruhin, Riski Yudhi Prasongko	E 340-349
SISTEM INFORMASI PRESENSI MAHASISWA STMIK PGRI ARUNGBINANG KEBUMEN BERBASIS WEB Bellinda Adisty Pura, Fitriani Dwi Ratna Sari	E 350-359
LITERATURE REVIEW METODE PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI BERBASIS WEBSITE Aliy Hafiz, Fathurrahman Kurniawan Ikhsan, Agus Komarudin, Yoki Firmansyah, Zaenal Mutaqin Subekti, Rina Fitriani	E 360-364
SISTEM INFORMASI PENDAFTARAN SISWA BARU PADA SMP NEGERI 5 TANJUNG RAJA BERBASIS WEB MOBILE Sigit Mintoro, Aik Isnayah Waspah, Nurul Ariani, Rian Eka Pangestu4	E 365-374
PENGARUH TINGKAT PENCAHAYAAN PADA IDENTIFIKASI JENIS BERAS DENGAN METODE PENGENALAN JST-PB DAN FITUR GLCM Merti Paensi, Gasim, Zaid Romegar	E 375-383

Judul dan Penulis	Halaman
PENGARUH PENCAHAYAAN PADA PEMOTRETAN URAT DAUN PADA IDENTIFIKASI JENIS BIBIT KELENGKENG DENGAN METODE PENGENALAN JST- PB DAN FITUR GLCM Deni Setiya Nugraha, Gasim, Nazori Suhandi	E-384-389
SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN BERBASIS WEB STUDI KASUS STMIK DIAN CIPTA CENDIKIA Ngajiyanto, Yuli Syafitri	E390-402
IMPLEMENTASI KOMUNIKASI DATA ANTAR SISTEM INFORMASI MENGGUNAKAN TRANSMISI KONTROL PROTOKOL (TCP) Joko Triyono, Harmastuti, Robertus Tefa, Suraya	E403-412
SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI KARYAWAN BARU PADA PBH PERADI PONOROGO MENGGUNAKAN METODE WEIGHT PRODUCT Mochammad Taufan, Suraya, Nuniek Herawati	E413-423
OPTIMALISASI PENGGABUNGAN TIGA ANTARMUKA WEBSITE DENGAN PENERAPAN METODE DESIGN THINKING (Studi Kasus Sistem Informasi Mega Finance) Linda Puspita Sari, Yuli Praptomo Pamungkas Hari Sungkowo	E 324-433
MENINGKATKAN EFISIENSI PROMOSI WISATA MELALUI STRATEGI IKLAN BERBAYAR DI META BUSINESS SUITE PADA KELOMPOK SADAR WISATA NGLANGGERAN Dimas Taufiq Ridlo, , Suparni Setyowati Rahayu, Syafriyudin, Muhammad Sholeh, Masrur Alat, Heny Budi Setyorini	E434-439
Optimalisasi Website E-Commerce Menggunakan Teknik Search Engine Optimization (Seo) On-Page Dan Off-Page Untuk Meningkatkan Penjualan Pada Toko Bintang Mandiri Indarti anggrain, Suparyanto	E440-450
PENGARUH JARAK POTRET URAT DAUN PADA IDENTIFIKASI BIBIT JERUK MENGGUNAKAN METODE JST-PB DAN FITUR GLCM M Mursaliin Kurniawan, Gasim, Indah Permatasari	E 451-461
PENGELOMPOKAN PROVINSI DI INDONESIA BERDASARKAN PENGELUARAN PER KAPITA TAHUN 2023 DENGAN METODE K-MEANS DAN K-MEDOIDS Sitti Ulfa Nur Fadhilah , Yudi Setyawan, Rokhana Dwi Bekt	F1-11
SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN SMK FAVORIT DI WAY KANAN DENGAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW) Kurniawati, Dewi Triyanti, Romaini, Wayan Sukerti	F12-18
IMPLEMENTASI K-NEAREST NEIGHBOR (K-NN) UNTUK PREDIKSI PENERIMA PINJAMAN (Study Kasus: KSP. Sukri Jaya Mandiri) Sidik Rahmatullah, Irwandi, Naili Khoiriyah	F19-28
ANALISIS PREDIKSI KELULUSAN MAHASISWA DENGAN METODE NAIVE BAYES CLASSIFIER Masungging Dwi Cahyo, Sri Redjek, Erna Hudianti Pujjarini	F29-36
PREDIKSI KESEHATAN PARU-PARU PADA PASIEN KANKER PARU-PARU MENGGUNAKAN METODE RANDOM FOREST Anggelina Karolina Teti , Febriani Astuti	F37-46
KLASIFIKASI PROVINSI DI INDONESIA DENGAN METODE CART DAN KNN BERDASARKAN PDRB PER KAPITA Petrus Chanelius Laumay, Yudi Setyawan, Noviana Pratiwi	F47-55
PREDIKSI BERKURANGNYA JUMLAH MAHASISWA REGISTRASI SEMESTER MENGGUNAKAN MULTI REGRESI PADA STMIK DIAN CIPTA CENDIKIA KOTABUMI Dona Prania, Reni Astika, Tari Oktavian	F56-66
ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI ANGKA TUBERKULOSIS DI PROVINSI JAWA TENGAH DENGAN PENDEKATAN REGRESI NONPARAMETRIK SPLINE TRUNCATED Sinta Widarti, Kris Suryowati, Rokhana Dwi Bekt	F67-76

Judul dan Penulis	Halaman
PEMODELAN MIXED GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION (MGWR) PADA ANALISIS FAKTOR YANG MEMPENGARUHI DEMAM BERDARAH DENGUE DI POVINSI JAWA BARAT Benediktus Boli Tukan, Yudi Setyawan	F77-86
ANALISIS PERFORMANSI PADA MOTOR INDUKSI SATU FASA TERHADAP BESAR TEGANGAN DAN ARUS DENGAN PENAMBAHAN KOMPONEN RLC Slamet Hani, Gatot Santoso, Nugroho Tri Santosa, Ripto Yulianto	G1-9
PERANCANGAN SISTEM KONTROL PH AIR AKUARIUM IKAN KOI MENGGUNAKAN ESP32-WROOM-3D DAN SENSOR PH(SEN0161) DENGAN PEMANTAUAN JARAK JAUH MELALUI SMARTPHONE ANDROID Ardiansyah Krisna Dony Pradana Putra, Lastoni Wibowo	G10-19
SYSTEM MONITORING PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU (PLTB) BERBASIS THINGSPEAK IoT di DESA WISATA BUKIT KUNCI BLORA Arjun Permadi, Lastoni Wibowo	G20-29
PENGUSIR BURUNG PINTAR BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT) Gatot Santoso, Suwanto Raharjo, Slamet Hani, Faidzus Rohman	G30-35
TRANSFORMASI DIGITAL PELAYANAN BAHAN HABIS PAKAI DI BENGKEL LISTRIK MENGGUNAKAN PLATFORM APPSHEET Riri Octaviani, Bambang Sutejo	G36-43
PERBANDINGAN K-NEAREST NEIGHBORS (KNN) DAN SUPPORT VECTOR REGRESSION (SVR) UNTUK PREDIKSI KONSUMSI ENERGI LISTRIK Retno Wahyusari	G44-50
Rancang Bangun Sistem Monitoring Alat Non Invasive untuk Screening Gejala Klinis Penyakit Kardiovaskular Berbasis Internet of Medical Things (IoMT ) Danang Widyawarman, Tri Haston, Brilian wulansari	G51-59
IMPLEMENTASI SISTEM PENDINGIN PADA PERMUKAAN BAWAH PANEL SURYA UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI KELUARAN DAYA LISTRIK Muhammad Suyanto, Prasetyono Eko Pambudi, Syafriyudin, Fadly Prasetyo Aji	G60-67
VARIABLE SPEED DRIVE (VSD) SEBAGAI PENGENDALIAN KECEPATAN MOTOR INDUKSI Prasetyono Eko Pambudi, Muhammad Suyanto, Beny Firman, Oding Dede Saifilla	G68-76
IMPLEMENTASI METODE SOSTAC PADA STRATEGI DIGITAL MARKETING DI UMKM COKLAT VIP PONTIANAK Adiyath Randy Yudimamase, Asri Hidayati, Magdalena Depriyani	H1-11
THE INFLUENCE OF PRODUCT QUALITY, PRICE AND SITUATIONAL FACTORS ON PURCHASING DECISIONS FOR POST-PANDEMIC MASKS WITH PURCHASE INTENTION AS AN INTERVENING VARIABLE IN YOGYAKARTA Chrisna Sulistyaningsih, Uswatun Chasanah	H12-22
KAJIAN TENTANG NIAT BERKUNJUNG GENERASI MILENIAL PADA TOSKA KAHVE ROASTERY Desi Setiasih, Pradita Nindya Aryandha	H23-31
ANALISIS SISTEM KERJA WORK FROM HOME PADA LINGKUNGAN KERJA DAN PENGARUHNYA TERHADAP KINERJA KARYAWAN (Studi Kasus Pekerja Gen Z) Yoshua Ronaldo Primartono, Auliya Nurmalasari, Maya Silvia Nugrayni, Pancar Ayu Laras Wulan Putri Widyaloka	H32-39
PENGARUH ORIENTASI KEPEMIMPINAN DAN INOVASI TERHADAP KEUNGGULAN KOMPETITIF UKM DI KOTA YOGYAKARTA Tri Siwi Nugrahani, Verenika Apriliani, Baniady Gennody Pronosokodewo	H40-46
PERBANDINGAN METODE FUZZY LOGIC DENGAN METODE WEIGHTED MOVING AVERAGE DALAM MEMPREDIKSI JUMLAH PASIEN RAWAT JALAN DI RSUD SITI FATIMAH AZ ZAHRA PALEMBANG Muhammad Aulia Fadilah, ,Zaid Romegar Mair, Mustafa Ramadhan	H47-58

Judul dan Penulis	Halaman
EVALUASI PENGUKURAN KINERJA PERUSAHAAN MICROSOFT MENGGUNAKAN BALANCED SCORECARD Eka Budi Kurniawan, Teungku Faqih Abdullah Mudzaffar, Nur Rahmawati	H59-66
DINAMIKA IMBAL HASIL SAHAM PT SUMBER ALFARIA TRIJAYA TBK TERKENA OLEH VOLUME DAN NILAI TRANSAKSI SELAMA TIGA TAHUN TERAKHIR Dixian Bhikuning , Hera Wasati , Neisvia Khalia Irawan, Naflah Rihhadatul Aisya	H 67-77
KAJIAN LITERATUR: UPAYA PENERAPAN CAPACITY BUILDING PADA ENTITAS NON-PROFIT Bikorin, Anggun Sulistyowati <sup>2</sup> , Nurul Khoirunisa, Nadia Febriani	H78- 86
INDIKATOR KINERJA UMKM: INTELLECTUAL CAPITAL DAN FINANCIAL LITERACY Anandita Zulia Putri, Syafira Atiqah Angraini, Hari Purnama	H87-100
EFEKTIVITAS STRUKTUR MODAL DAN KEPUTUSAN INVESTASI DALAM MENINGKATKAN NILAI PERUSAHAAN: STUDI PADA INDEKS LQ45 Farid Muhammad Rofifudin <sup>1</sup> , Nurul Aisah	H101-108
ANALISIS SUPPLY CHAIN MANAGEMENT DAN FAKTOR SUKSES BISNIS UMKM PADA PANGANAN HALAL Ayuk Setiyawan, Civi Erikawati, <sup>2</sup> Adi Andhika Setyawan	H-109 -121
ANALISIS PENILAIAN SAHAM PT INDUSTRI JAMU DAN FARMASI SIDO MUNCUL TBK DALAM PENGAMBILAN KEPUTUSAN INVESTASI Nadya Revania Rohman, Maria Emiliana Natalia T.S, Rina Putri Dewitasari, Eska Almuntaha	H122-129
PENGEMBANGAN INTERPRETASI SEBAGAI BENTUK INOVASI WISATA BUDAYA DI GOA JEPANG SELOHARJO PUNDONG BANTUL Aditha Agung Prakoso, Jussac Maulana Masjhoer, Andhika Djalul Sembada, Sabda Elisa Priyanto, Edhy Sutanta, Samuel Kristiyana, Sri Mulyaningih	H130-135
STRATEGI PENGEMBANGAN INKUBATOR BISNIS TEKNOLOGI UNTUK MENINGKATKAN DAYA SAING INDUSTRI TEKSTIL DAN PRODUK TEKSTIL Amar, Wawan Ardi Subakdo, Fahmi Fauzy Rusman	H 136 141
PENGARUH KUALITAS PELAYANAN, HARGA, LOKASI, DAN FASILITAS TERHADAP MINAT BELI ULANG JASA CUT RO BARBERSHOP DENGAN KEPERCAYAAN PELANGGAN SEBAGAI VARIABEL INTERVENING MENGGUNAKAN PENDEKATAN STRUCTURAL EQUATION MODELING (SEM) Hilwa Dwi Putri Nabihah, Devi Apriyanti, Fitriah Fadillah, Hanifah Nur Fadhillah	H142-148
IMPLEMENTASI METODE CAMEL : PERBANDINGAN KINERJA KEUANGAN BANK KONVENSIONAL DENGAN BANK SYARIAH TAHUN 2021-2023 Civi Erikawati, Nur Amalina, Ayuk Setyawan	H 149- 155
EFEKTIVITAS PENGGUNAAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE DALAM ANALISIS PERILAKU KONSUMEN DI BISNIS E-COMMERCE Dison Librado, Sur Yanti, Yosef Murya Kusuma Ardhana	H156- 160
PENERAPAN MACHINE LEARNING (MODEL PROPHET) DALAM PREDIKSI PERMINTAAN PRODUK UNTUK MENGOPTIMALKAN INVENTORI Basuki Heri Winarno, Dara Kusumawati, Heru Agus Triyanto	H168-174
INTEGRASI METODE AVERAGE DALAM SISTEM INFORMASI INVENTORI : SOLUSI PENGELOLAAN PERSEDIAAN BISNIS RITEL Dara Kusumawati, Basuki Heri Winarno, Dixian Bhikuning	H161 -167
KEAMANAN DALAM SISTEM PERDAGANGAN ELEKTRONIK (NIAGA-el) DENGAN PEMBAYARAN CASH ON DELIVERY (COD) Dina Andayati, Muhammad Sholeh, Beltsazar Dalle Lobo	H175-181
URGENSI TRANSISI ENERGI DALAM UPAYA PENAGANAN PERUBAHAN IKLIM Suci Damayanti	H182-188

Judul dan Penulis	Halaman
EVALUASI FAKTOR-FAKTOR KEBERHASILAN UNTUK KESUKSESAN IMPLEMENTASI ERP: PERSPEKTIF MANAJEMEN PERUBAHAN Nungky Amalia Imran, Yoel Santo Andrianus Sormin, Galuh Yuli Astrini	H189-197
ANALISIS NIAT PEMBELIAN IMPULSIF MELALUI FITUR LIVE STREAMING SHOPEE Muhammad Rafli Pratama, Latifah Putranti	H198-207
MEMBANGUN PURCHASE INTENTION MELALUI EVENT MARKETING DAN BRAND IMAGE: STUDI BUSANA MUSLIM TERKINI Auliya Nurmalasari, Nadia Ramadhani <sup>2</sup> , Nurkholis, Nurkholis, Skolastika Kutiom	H 208 213
OPTIMALISASI SUPPLY CHAIN MANAGEMENT MENGGUNAKAN INTEGRASI BIG DATA DAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK UNTUK PREDIKSI PERMINTAAN PRODUK UMKM Edy Prayitno, Edi Iskandar, Aloysius Agus Subagyo, Ivan Jaka Perdana	H214-222
PENGARUH JENJANG KARIR DAN KOMPENSASI TERHADAP PERILAKU QUIET QUITTING PADA KARYAWAN MILENIAL DENGAN WORK-LIFE BALANCE SEBAGAI VARIABEL MODERATING Linda Pebriani, Priyastiwati, Wahyu Purwanto, Lilik Ambarwati	H 223- 231
ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL MENGGUNAKAN METODE NASA-TLX DAN RSME PADA DEPARTEMEN ADMINISTRASI DI PT. XYZ BALIKPAPAN Sarah Shafira Ibrahim	H 247-256
ANALISIS LAPORAN KEUANGAN UNTUK MENGETAHUI GRAFIK PERKEMBANGAN PT PERTAMINA EP DI JAKARTA SELATAN PADA PERIODE 2019-2021 David Fajar Prabowo, Maria Regina Nansi, Marselinus Yan Tuturop, Muhammad Syafiq Ulinnuha	H 232 237
PENGARUH SIKAP DAN NORMA SUBJEKTIF PADA NIAT BELI PRODUK MENSTRUAL CUP KONSUMEN ZILINEAL DAN MILENIAL Anggun Sulistyowati, Annisa Nadia Eka Putri, Jabalidham Dwi Pandu, Agustinus Satrio Jole	H 238 246
PENGARUH JENJANG KARIR DAN KOMPENSASI TERHADAP PERILAKU QUIET QUITTING PADA KARYAWAN MILENIAL DENGAN WORK-LIFE BALANCE SEBAGAI VARIABEL MODERATING Linda Pebriani, Wahyu Purwanto, Lilik Ambarwati	H 257 265
MODEL PENERIMAAN E-LEARNING DI MAHASISWA S1 AKUNTANSI Raditya Riza Prayoga, Sriwidharmanely Sriwidharmanely, Madani Hatta, Lensi Susianti	H 266 271
PENGARUH JOB HOPPING TERHADAP PENGEMBANGAN KARIR GENERASI Z Idam Wahyudi, Yoshua Ronaldo Primartono, Lisa Andini, Anggitya Dewi Nugraheni	H 272-278
MODEL KINERJA TENAGA KEPENDIDIKAN BERBASIS INTEGRASI SPIRITUAL LEADERSHIP THEORY, MOTIVATION THEORY DAN ISLAMIC SPIRITUAL THEORY Suci Utami Wikaningtyas, Lilik Ambarwati, Ary Sutrischastini	H279-287
UPAYA PENINGKATAN KINERJA KOPERASI PARIWISATA CATRA GEMILANG BOROBUDUR KABUPATEN MAGELANG Suherman, Ary Sutrischastini, Agung Slamet Prasetyo	H288 294

## PENYEIMBANGAN DATA PADA KLASIFIKASI DENGAN *SUPPORT VECTOR MACHINE* TERHADAP DATA PEMBAYARAN PINJAMAN BANK

Delvin Wang<sup>1\*</sup>, Paulina Heruningsih Prima Rosa<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Universitas Sanata Dharma, \*Penulis Koresponden  
e-mail:<sup>1</sup>delvinwang876@gmail.com,<sup>2</sup>rosa@usd.ac.id

### ABSTRACT

*Loan default in banking can cause losses. Therefore, lenders need to predict the criteria of customers who fail to pay their loans. In this study, a classification model was built to predict customers who fail to pay bank loans by applying the Support Vector Machine algorithm, especially with the Radial Basis Function (RBF) kernel. Because the occurrence of default is not balanced with the occurrence of smooth payments, a data balancing process was carried out. This study also compared the effect of data balancing methods using Random Over Sampling and Near Miss techniques on the performance of the SVM algorithm. The dataset used is the Loan Default Prediction Dataset taken from the kaggle site, which consists of 255,347 records and 18 attributes. The results showed that the SVM model trained without data balancing had the highest accuracy of 88.49%, but with a recall of only 10% and an F1-score of 17%. After using ROS, the model accuracy decreased slightly to 83.52%, but the recall increased significantly to 94% and the F1-score to 89%. With Near Miss, the model accuracy drops further by 65.29%, but produces better precision and recall compared to without balancing. It can be concluded that balancing with ROS provides the best performance in terms of the balance between precision and recall, as seen from the highest F1-score value among the three methods.*

**Keywords:** *Balancing, Loan Default, Near Miss, Radial Basis Function, Random Over Sampling, Support Vector Machine*

### INTISARI

Kegagalan pembayaran pinjaman di dunia perbankan dapat menyebabkan kerugian. Oleh karena itu maka pemberi pinjaman perlu memprediksi kriteria nasabah yang gagal dalam membayar pinjaman. Dalam penelitian ini dibangun model klasifikasi guna memprediksi nasabah yang gagal membayar pinjaman bank dengan menerapkan algoritma Support Vector Machine, khususnya dengan kernel Radial Basis Function (RBF). Karena kejadian gagal bayar tidak seimbang dengan kejadian yang pembayarannya lancar, maka dilakukan proses penyeimbangan data. Dalam penelitian ini juga dibandingkan pengaruh metode penyeimbangan data memakai teknik Random Over Sampling dan Near Miss terhadap kinerja algoritma SVM. Dataset yang digunakan adalah Loan Default Prediction Dataset yang diambil dari situs kaggle, yang terdiri dari 255.347 record dan 18 atribut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model SVM yang dilatih tanpa penyeimbangan data memiliki akurasi tertinggi 88.49%, namun dengan recall hanya sebesar 10% dan F1-score 17%. Setelah menggunakan ROS, akurasi model sedikit menurun menjadi 83.52%, namun recall meningkat signifikan hingga 94% dan F1-score menjadi 89%. Dengan Near Miss, akurasi model menurun lebih jauh 65.29%, namun menghasilkan presisi dan recall yang masih lebih baik dibandingkan tanpa penyeimbangan. Dapat disimpulkan bahwa penyeimbangan dengan ROS memberikan kinerja terbaik dalam hal keseimbangan antara presisi dan recall, yang terlihat dari nilai F1-score tertinggi di antara ketiga metode.

**Kata kunci:** Gagal Bayar Pinjaman, Near Miss, Penyeimbangan data, Radial Basis Function, Random Over Sampling, Support Vector Machine

### 1. PENDAHULUAN

Peminjaman kredit adalah transaksi yang disepakati antara dua pihak dimana salah satu pihak meminjamkan uang atau dana kepada seseorang atau badan usaha agar orang atau badan usaha tersebut dapat menjalankan perusahaannya, mengejar tujuan atau kegiatan lainnya (Sembiring et al., 2022). Agar pinjaman disetujui, nasabah harus mengajukan permohonan terlebih dahulu, dan kemudian perusahaan pembiayaan harus memastikan bahwa konsumen memenuhi syarat. Formulir yang harus diisi oleh pemohon berisi informasi spesifik seperti status pernikahan, usia, tingkat pendidikan, pendapatan, jumlah pinjaman, dan lain sebagainya (Pahlevi et al., 2023).



Karena banyaknya nasabah melakukan pinjaman dan risiko gagal membayar pinjaman dapat menyebabkan kerugian, maka pihak yang memberikan pinjaman seperti bank perlu memprediksi kriteria nasabah yang gagal dalam membayar pinjaman. Penambangan data, khususnya metode klasifikasi dapat dimanfaatkan untuk mengatasi persoalan tersebut. Klasifikasi akan dilakukan berdasarkan parameter – parameter untuk menemukan pola dalam kumpulan data yang besar (Nalattisifa et al., 2021). Ketidakseimbangan pada dataset dapat mempengaruhi hasil klasifikasi, misalnya model menjadi bias terhadap kelas mayoritas atau model cenderung memprediksi kelas mayoritas lebih baik daripada kelas minoritas. Oleh karena itu, perlu dilakukan proses penyeimbangan data (*data balancing*) pada dataset yang tidak seimbang.

Beberapa peneliti sebelumnya telah melakukan klasifikasi dengan penyeimbangan data pada dataset yang tidak seimbang. Mallidi & Zagabathuni melakukan klasifikasi untuk analisis deteksi penipuan kartu kredit menggunakan Random Forest dan SMOTE untuk penyeimbangan data, menghasilkan akurasi terbaik sebesar 99.95% (Mallidi & Zagabathuni, 2021). Penelitian untuk memprediksi reaksi berdasarkan transaksi pelanggan menggunakan algoritma SVM kernel RBF dan SMOTE untuk penyeimbangan data memperoleh hasil akurasi 89% menggunakan parameter  $C = 1$  dan  $\gamma = 0.1$  (Hayder et al., 2023). Tamami & Kharisudin melakukan komparasi metode SVM dan Naïve Bayes untuk pemodelan kualitas pengajuan kredit dan menerapkan teknik penyeimbangan data *over sampling* dan *under sampling*, dengan kesimpulan bahwa algoritma SVM dengan kernel Gaussian Radial Basis Function (RBF) menghasilkan akurasi tertinggi 96.65% dengan parameter yang digunakan  $C = 5$  dan  $\gamma = 2$  (Tamami & Kharisudin, 2023). Pada penelitian deteksi penipuan kartu kredit di bawah data yang sangat tidak seimbang menunjukkan bahwa teknik *Random Oversampling* (ROS) yang digunakan bersama algoritma SVM memberikan akurasi yang signifikan, yaitu mencapai 94.7%, Presisi 98%, *Recall* 91.3%, *F1-Score* 94.5% (Singh et al., 2022). Penelitian prediksi gagal bayar kartu kredit pada dataset tidak seimbang menggunakan Gradient Boosted Decision Tree dan Near Miss sebagai penyeimbang data, mendapatkan akurasi sebesar 82.8%, Presisi, 80.5%, dan *Recall* 87% (Alam et al., 2020). Penelitian tentang analisis mendalam teknik *oversampling* untuk dataset tidak seimbang dengan menggunakan algoritma klasifikasi *Random Forest* dan teknik penyeimbang data *Random Oversampling* menghasilkan akurasi sebesar 99.7%, Presisi 93.4%, *Recall* 84.5% dan *F1-Score* 88.7% (Wibowo & Fatichah, 2021). Penelitian mengenai survei anomali kartu kredit dan deteksi penipuan menggunakan teknik sampling menggunakan 3 algoritma klasifikasi seperti *Random Forest*, *Logistic Regression* dan KNN dengan beberapa teknik sampling salah satunya *Random Oversampling* mendapatkan akurasi sebesar 99.97% (Alamri & Ykhlef, 2022).

Banyak teknik penyeimbangan data yang dapat diterapkan pada dataset yang tidak seimbang. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma SVM untuk memprediksi nasabah yang gagal membayar pinjaman bank dengan menerapkan algoritma Support Vector Machine (SVM), khususnya dengan kernel Radial Basis Function (RBF). Selain itu, juga untuk melihat pengaruh penyeimbangan data menggunakan *Random Over Sampling* dan *Near Miss* terhadap hasil akurasi algoritma SVM untuk mengklasifikasikan kriteria nasabah yang gagal dalam membayar pinjaman bank. Dataset yang digunakan adalah dataset *Loan Default Prediction Dataset* yang diambil dari situs Kaggle.

*Support Vector Machine* adalah teknik pembelajaran mesin yang biasanya digunakan untuk masalah klasifikasi dan regresi (Burges, 1998). Pada penelitian ini digunakan *Support Vector Machine* non-linier yang merupakan variasi dari SVM linier yang memungkinkan penanganan pola-pola yang tidak dapat dipisahkan secara linier dengan menggunakan teknik pemetaan ke dalam ruang berdimensi tinggi dengan menggunakan fungsi kernel. Adapun kernel yang digunakan pada penelitian ini adalah Kernel *Radial Basis Function* (RBF). Kernel RBF merupakan kernel yang dapat menangani kasus non-linier dengan mentransformasikan data ke dimensi yang tak terbatas (*infinite*). Transformasi ini dilakukan menggunakan fungsi *gaussian* sehingga distribusi data menjadi pola yang memungkinkan untuk dipisahkan oleh *hyperplane* (Burges, 1998).

*Random Over Sampling* (ROS) adalah pendekatan yang digunakan untuk mengurangi ketidakseimbangan antara kelas mayoritas dan minoritas. Dalam *Random Over Sampling*, sampel kelas minoritas ditambah dengan menggandakan data dan ditambahkan ke kelas minoritas (Najadat et al., 2020). Sedangkan *Near Miss* adalah salah satu teknik pengurangan jumlah data mayoritas yang digunakan dalam konteks klasifikasi ketika kita memiliki ketidakseimbangan kelas. Metode ini memilih sampel dari kelas mayoritas yang memiliki jarak terdekat dengan sampel dari kelas minoritas lalu algoritma mengurangi ukuran kelas mayoritas (Botchey et al., 2020).

## 2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini digunakan model klasifikasi *Support Vector Machine* untuk mengklasifikasikan data tentang *Loan Default Prediction* dan juga untuk melihat pengaruh dari penyeimbangan data (*data balancing*)

menggunakan metode *Random Over Sampling* dan *Near Miss*. Pembangunan model klasifikasi dan pengujiannya dilakukan dengan menggunakan Python sebagai bahasa pemrograman.

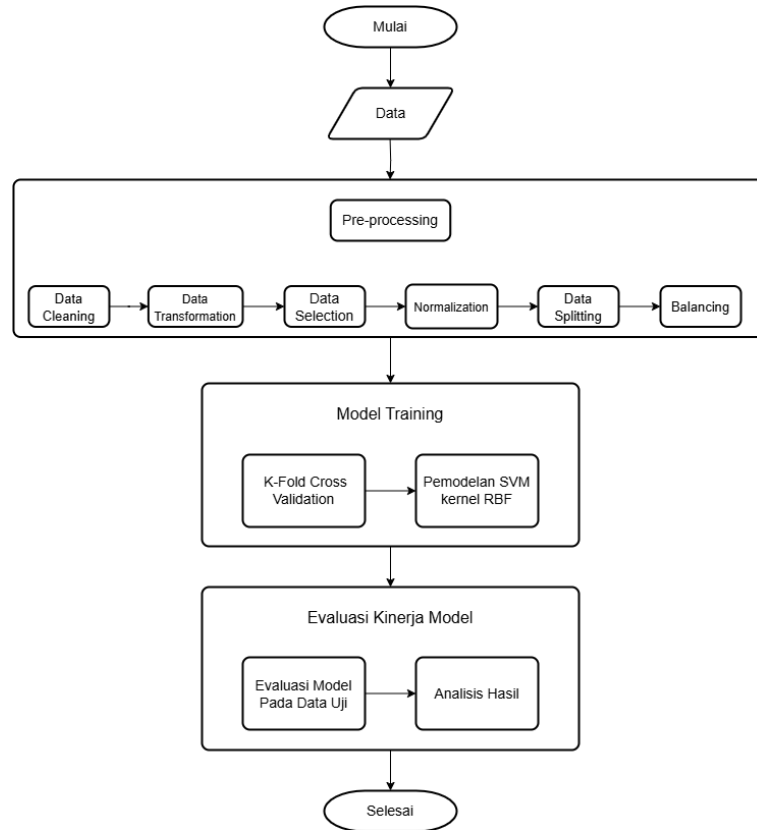
Data mentah didapatkan dari situs web kaggle.com (<https://www.kaggle.com/datasets/nikhil1e9/loan-default/data>) dan dilakukan proses seleksi atribut yang relevan. Terdapat 255.347 data dengan 18 atribut. Tabel 1 berikut ini mendeskripsikan dataset tersebut.

**Tabel 1.** Atribut dalam Dataset

No.	Atribut	Tipe	Keterangan
1	LoanID	String	Pengenal unik untuk setiap pinjaman.
2	Age	Integer	Umur peminjam.
3	Income	Integer	Pendapatan tahunan peminjam.
4	LoanAmount	Integer	Jumlah uang yang dipinjam.
5	CreditScore	Integer	Nilai kredit peminjam, yang menunjukkan kelayakan kredit mereka.
6	MonthsEmployed	Integer	Jumlah bulan peminjam telah bekerja.
7	NumCreditLines	Integer	Jumlah jalur kredit yang dimiliki peminjam.
8	InterestRate	Float	Tingkat suku bunga pinjaman.
9	LoanTerm	Integer	Jangka waktu pinjaman dalam bulan.
10	DTIRatio	Float	Rasio utang terhadap pendapatan, yang menunjukkan utang peminjam dibandingkan dengan pendapatan mereka.
11	Education	String	Tingkat pendidikan tertinggi yang dicapai oleh peminjam (PhD, Master's, Bachelor's, High school).
12	EmploymentType	String	Jenis status pekerjaan peminjam (Full-time, Part-time, Self-employed, Unemployed).
13	MaritalStatus	String	Status perkawinan peminjam (Single, Married, Divorced).
14	HasMortgage	String	Apakah peminjam memiliki hipotek (Yes dan No).
15	HasDependents	String	Apakah peminjam memiliki tanggungan (Yes dan No).
16	LoanPurpose	String	Tujuan pinjaman (Home, Auto, Education, Business, Other).
17	HasCoSigner	String	Apakah peminjam memiliki penandatanganan bersama (Yes dan No).
18	Default	Integer	Variabel target biner yang menunjukkan apakah pinjaman tersebut gagal bayar (Yes dan No).

Gambar 1 merupakan gambaran umum penelitian yang dilakukan. Terdapat 3 tahapan besar yang dilakukan terhadap dataset yang menjadi input yaitu:

1. *Pre-processing* yang mencakup proses pembersihan data dari data yang hilang (*data cleaning*), transformasi data menjadi bentuk yang sesuai dengan algoritma SVM (*data transformation*), seleksi data untuk mendapat atribut yang relevan untuk diolah (*data selection*), normalisasi data agar nilai setiap atribut menjadi format yang lebih konsisten dan seimbang (*data normalization*), pemisahan data latih dan data uji (*data splitting*), serta penyeimbangan data (*data balancing*).  
Karena penelitian ini akan membandingkan pengaruh dari penyeimbangan data, maka dalam tahap *pre-processing* disiapkan 3 salinan dataset yaitu: a) dataset yang tidak dikenai penyeimbangan data, (b) dataset yang dikenai penyeimbangan data memakai ROS, (c) dataset yang dikenai penyeimbangan data memakai NM.
2. *Model training* yang dilakukan dengan menerapkan model SVM dengan kernel RBF pada ketiga jenis dataset yang disiapkan pada tahap preprocessing. Validasi model dilakukan dengan menggunakan teknik k-fold cross validation dengan menggunakan tiga variasi nilai k yaitu 3, 5, dan 10 untuk dicari model terbaiknya.
3. *Evaluasi kinerja model*: model terbaik yang didapat dalam langkah 2 selanjutnya diterapkan pada data uji yang telah disisihkan sebelumnya.



**Gambar 1.** Gambaran umum penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

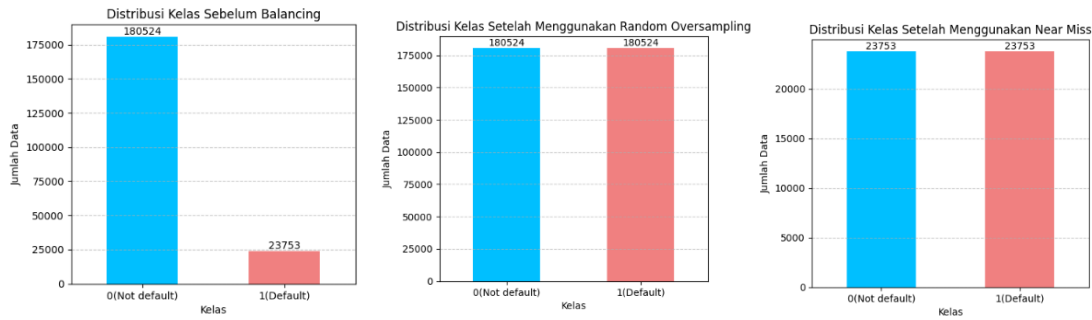
#### 3.1. Tahap *Pre-processing*

Dari data mentah yang diinputkan, atribut LoanID dihapus karena tidak relevan untuk proses selanjutnya. Data dikenai proses *cleaning* terlebih dahulu dengan mengecek *missing values*. Dari hasil pengecekan tidak ditemukan adanya *missing values*. Selanjutnya dilakukan proses *data transformation* menggunakan *label encoder* yang berfungsi untuk mengubah nilai menjadi nilai numerik. Tahap *data selection* dilakukan untuk mendapatkan atribut yang paling relevan menggunakan *information gain*. Gambar 2 berikut ini menunjukkan hasil pemeringkatan *information gain*

	Information Gain
HasCoSigner	0.034853
HasDependents	0.034705
HasMortgage	0.033830
MaritalStatus	0.017839
Age	0.016047
Education	0.011610
EmploymentType	0.011598
NumCreditLines	0.011515
LoanTerm	0.010859
LoanPurpose	0.010412
InterestRate	0.008768
Income	0.007401
MonthsEmployed	0.005783
LoanAmount	0.003634
DTIRatio	0.000581
CreditScore	0.000487

**Gambar 2.** Hasil Pemeringkatan Atribut dengan Information Gain

Dari hasil pemeringkatan di atas, *DTIRation* dan *CreaditScore* dihapus karena nilai *information gain* dari 2 atribut ini memiliki perbandingan yang cukup jauh. Dengan demikian hanya 14 atribut yang digunakan dalam proses selanjutnya. Langkah selanjutnya adalah normalisasi menggunakan metode *min-max*. Normalisasi ini bertujuan untuk mengubah rentang nilai dari setiap atribut menjadi 0 hingga 1. Dengan normalisasi ini, perbedaan skala antar atribut dapat dihilangkan, sehingga memudahkan dalam proses analisis data lebih lanjut. Proses pemisahan data (*data splitting*) menjadi data latih dan data uji dilakukan dengan proporsi 80% data latih dan 20% data uji. Pada data latih dilakukan pengujian dampak penyeimbangan data terhadap akurasi model. Oleh karena itu maka disiapkan 3 jenis data latih yang berasal dari dataset seperti yang telah dijelaskan di bagian pendahuluan. Gambar 3 berikut ini adalah grafik perbandingan jumlah data kedua kelas sebelum dikenai proses penyeimbangan dan setelah dikenai proses penyeimbangan dengan ROS dan NM.



Gambar 3. Distribusi Kelas Sebelum dan Sesudah Proses Penyeimbangan Data

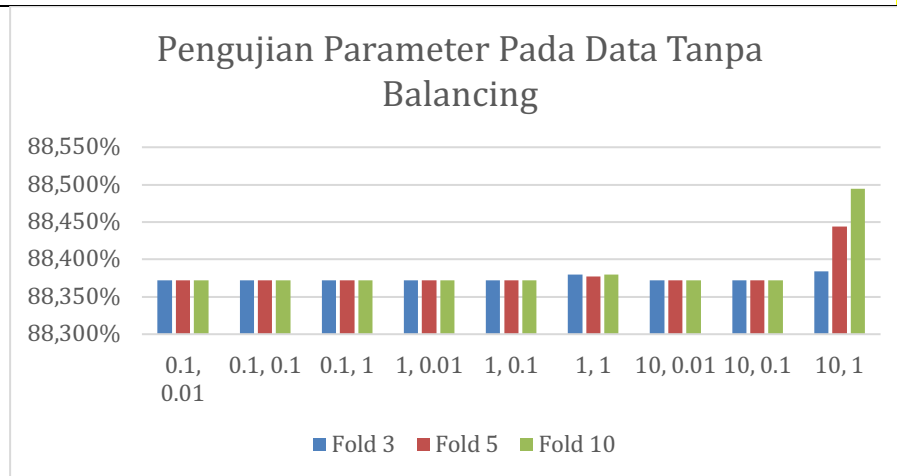
### 3.2. Tahap Pelatihan Model (*Model Training*)

Tahap selanjutnya adalah melakukan klasifikasi menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dengan kernel *Radial Basis Function* (RBF). Pengujian dilakukan dengan menggunakan beberapa variasi nilai C yaitu 0.1, 1, dan 10 serta beberapa variasi nilai gamma yaitu 0.01, 0.1, dan 1. Kinerja model diukur menggunakan teknik validasi silang k-fold dengan nilai K yang berbeda, yaitu 3, 5, dan 10. Indikator kinerja yang diukur adalah akurasi, presisi, *recall*, dan *f1-score*.

Tabel 1 berikut adalah tabel dan grafik hasil akurasi implementasi metode SVM pada 3 jenis dataset dengan 3 nilai fold.

Tabel 2. Hasil akurasi terhadap data tanpa penyeimbangan

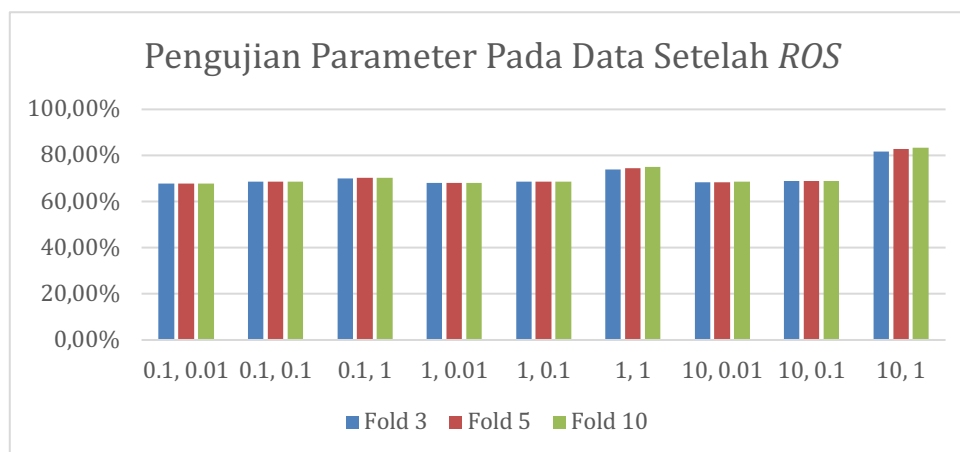
Nilai K-Fold	C, Gamma								
	0.1, 0.01	0.1, 0.1	0.1, 1	1, 0.01	1, 0.1	1, 1	10, 0.01	10, 0.1	10, 1
3	88.37%	88.37%	88.37%	88.37%	88.37%	88.38%	88.37%	88.37%	88.38%
5	88.37%	88.37%	88.37%	88.37%	88.37%	88.38%	88.37%	88.37%	88.44%
10	88.37%	88.37%	88.37%	88.37%	88.37%	88.38%	88.37%	88.37%	88.49%



Gambar 4. Grafik hasil pengujian pada data tanpa penyeimbangan

**Tabel 3.** Hasil akurasi terhadap data yang diseimbangkan menggunakan Metode *Random Over Sampling*

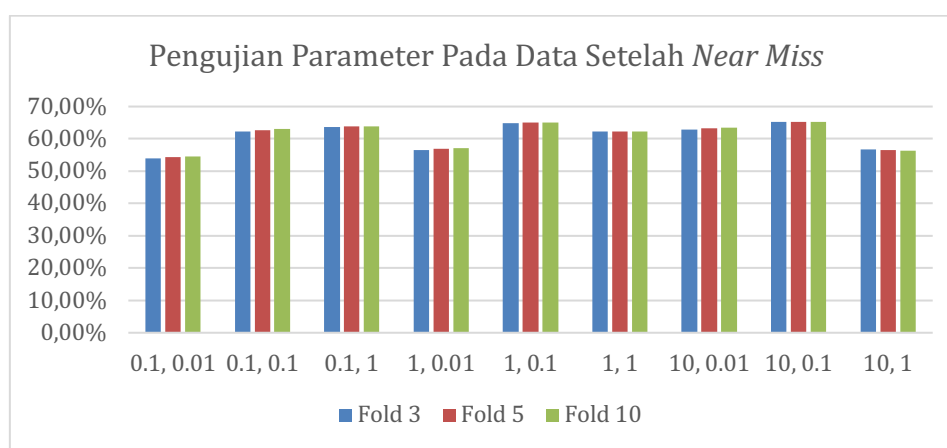
Nilai K-Fold	C, Gamma								
	0.1, 0.01	0.1, 0.1	0.1, 1	1, 0.01	1, 0.1	1, 1	10, 0.01	10, 0.1	10, 1
3	67.90%	68.55%	70.04%	68.11%	68.72%	73.92%	68.51%	69.00%	81.70%
5	67.92%	68.56%	70.22%	68.15%	68.74%	74.55%	68.52%	69.01%	82.83%
10	67.92%	68.56%	70.32%	68.19%	68.76%	74.94%	68.53%	69.01%	83.52%



**Gambar 5.** Grafik hasil pengujian pada data yang diseimbangkan dengan metode ROS

**Tabel 4.** Hasil akurasi terhadap data yang diseimbangkan menggunakan Metode *Near Miss*

Nilai K-Fold	C, Gamma								
	0.1, 0.01	0.1, 0.1	0.1, 1	1, 0.01	1, 0.1	1, 1	10, 0.01	10, 0.1	10, 1
3	54.00%	62.24%	63.59%	56.58%	64.93%	62.33%	62.85%	65.19%	56.69%
5	54.30%	62.69%	63.88%	56.90%	65.02%	62.34%	63.30%	65.20%	56.45%
10	54.49%	63.04%	63.92%	57.19%	65.08%	62.31%	63.47%	65.29%	56.32%



**Gambar 6.** Grafik hasil pengujian pada data yang diseimbangkan dengan metode NM

Pada dataset yang tidak dilakukan penyeimbangan didapatkan akurasi tertinggi sebesar 88.49% dengan menggunakan nilai  $C = 10$ ,  $gamma = 1$  pada  $k$ -fold = 10. Pada dataset yang dilakukan penyeimbangan menggunakan metode ROS didapatkan akurasi tertinggi sebesar 83.52% dengan menggunakan nilai  $C = 10$ ,  $gamma = 1$  pada  $k$ -fold = 10. Sedangkan pada dataset yang dilakukan penyeimbangan menggunakan NM didapatkan akurasi tertinggi sebesar 65.29% dengan menggunakan nilai  $C = 10$ ,  $gamma = 0.1$  pada  $k$ -fold = 10.

**Tabel 5.** Rangkuman hasil akurasi tertinggi beserta presisi dan recall

Data	C	Gamma	K-Fold	Akurasi	Presisi	Recall	F1-Score
Dataset tanpa penyeimbangan	10	1	10	88.49%	90%	10%	17%
Dataset setelah penyeimbangan menggunakan ROS	10	1	10	83.52%	84%	94%	89%
Dataset setelah penyeimbangan menggunakan <i>Near Miss</i>	10	0.1	10	65.29%	68%	62%	65%

Tabel 4 menunjukkan rangkuman hasil akurasi tertinggi yang dilakukan pada 3 jenis dataset disertai dengan nilai *precision*, *recall*, dan *F1-score*. Pada dataset tanpa penyeimbangan, akurasi tertinggi model SVM yang diperoleh dari parameter  $C=10$ ,  $gamma=1$ , dan  $k-fold=10$  adalah 88.49% dengan presisi 90%, namun nilai *recall* hanya sebesar 10% dan *F1-score* yang juga rendah yaitu 17%. Hal ini menunjukkan bahwa pada dataset tanpa penyeimbangan, model dapat mencapai akurasi yang tinggi hanya dengan memprediksi kelas mayoritas, karena sebagian besar sampel memang merupakan kelas mayoritas (Ghorbani & Ghousi, 2022). *Recall* yang rendah berarti banyak data positif yaitu kelas gagal bayar yang disebut sebagai kelas *Default* yang sebenarnya tidak terdeteksi. Nilai *F1-score* yang rendah juga menunjukkan keseimbangan antara presisi dan *recall* yang buruk.

Hasil pengujian terhadap dataset yang mengalami penyeimbangan dengan metode *Random Over Sampling* menghasilkan akurasi 83,52% yang diperoleh dengan menggunakan parameter  $C = 10$ ,  $gamma = 1$ , dan  $k-fold = 10$ . Jika dibandingkan dengan dataset tanpa penyeimbangan, akurasi menurun sebesar 4.97%. Hal ini disebabkan oleh distribusi sampel dari dataset pelatihan yang mempengaruhi kinerja algoritma. Sebagai contoh, penambahan sampel duplikat untuk menyeimbangkan dataset menyebabkan SVM menjadi lebih bias terhadap beberapa sampel yang identik, yang mengakibatkan penurunan akurasi (Dina et al., 2022). Meskipun akurasinya lebih rendah dibandingkan dengan dataset yang tidak diseimbangkan, tetapi model dari dataset yang menggunakan ROS memiliki *recall* yang jauh lebih tinggi yaitu sebesar 94%. Ini menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam mendeteksi seluruh data gagal bayar (kelas *Default*) sebenarnya. Presisi sedikit menurun (84%) namun masih tetap tinggi menunjukkan model cukup akurat dalam prediksi positif. *F1-score* (89%) meningkat secara signifikan dibandingkan dataset tanpa penyeimbangan, menunjukkan keseimbangan yang jauh lebih baik antara presisi dan *recall*.

Pengujian terhadap dataset yang mengalami penyeimbangan dengan metode *Near Miss* menghasilkan akurasi terendah (65.29%) di antara ketiga dataset, namun *recall* masih cukup tinggi (62%), yang menunjukkan bahwa model masih mampu menangkap sebagian besar data positif sebenarnya meskipun akurasi menurun. Presisi sebesar 68%, menurun dibandingkan dua dataset sebelumnya, menunjukkan bahwa model menghasilkan lebih banyak kesalahan dalam prediksi positif. *F1-score* (65%) lebih rendah dibandingkan hasil penyeimbangan dengan ROS tetapi masih lebih tinggi daripada dataset tanpa penyeimbangan, menunjukkan peningkatan dalam keseimbangan presisi dan *recall*.

### 3.3. Tahap Evaluasi Kinerja Model

Pada pengujian menggunakan data *testing*, model SVM pada data tanpa penyeimbangan menunjukkan performa yang baik dengan akurasi 88.57%, presisi 56%, *recall* 5% dan *f1-score* 9%, sementara model pada data yang diseimbangkan dengan ROS menghasilkan akurasi sebesar 73.26%, presisi 21%, *recall* 47% dan *f1-score* 29%. Sedangkan penyeimbangan dengan *Near Miss* menghasilkan akurasi 43.50%, presisi 12%, *recall* 63% dan *f1-score* 21%. Pola kinerja model SVM pada data uji tampak serupa dengan pola kinerja model SVM pada data latih, di mana penyeimbangan dengan ROS meningkatkan *recall* tanpa terlalu mengorbankan presisi, menghasilkan *F1-score* terbaik dan menunjukkan performa yang seimbang dibandingkan dataset tanpa penyeimbangan maupun dataset yang diseimbangkan menggunakan NM.

## 4. KESIMPULAN

Berdasar hasil eksperimen menggunakan data latih, dataset tanpa penyeimbangan memberikan akurasi dan presisi tertinggi, tetapi *recall* yang sangat rendah menunjukkan bahwa model cenderung bias terhadap kelas mayoritas. Penyeimbangan dengan *Random Over Sampling* meningkatkan *recall* secara signifikan tanpa terlalu mengorbankan presisi, menghasilkan *F1-score* terbaik sebesar 89% dan menunjukkan performa yang seimbang. Penyeimbangan dengan *Near Miss* memberikan akurasi, presisi, dan *F1-score* yang lebih rendah dibandingkan ROS, namun tetap lebih baik dalam hal *recall* daripada dataset tanpa penyeimbangan. Eksperimen menggunakan

data uji menghasilkan pola kinerja yang serupa dengan data latih. Dapat disimpulkan bahwa penyeimbangan dengan ROS memberikan hasil terbaik dalam hal keseimbangan antara presisi dan *recall*, yang terlihat dari nilai F1-score tertinggi di antara ketiga metode.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alam, T. M., Shaukat, K., Hameed, I. A., Luo, S., Sarwar, M. U., Shabbir, S., Li, J., & Khushi, M. (2020). An investigation of credit card default prediction in the imbalanced datasets. *IEEE Access*, 8, 201173–201198.
- Alamri, M., & Ykhlef, M. (2022). Survey of credit card anomaly and fraud detection using sampling techniques. *Electronics*, 11(23), 4003.
- Botchey, F. E., Qin, Z., & Hughes-Lartey, K. (2020). Mobile money fraud prediction—a cross-case analysis on the efficiency of support vector machines, gradient boosted decision trees, and naïve bayes algorithms. *Information*, 11(8), 383.
- Burges, C. J. C. (1998). A tutorial on support vector machines for pattern recognition. *Data Mining and Knowledge Discovery*, 2(2), 121–167.
- Dina, A. S., Siddique, A. B., & Manivannan, D. (2022). Effect of balancing data using synthetic data on the performance of machine learning classifiers for intrusion detection in computer networks. *IEEE Access*, 10, 96731–96747.
- Ghorbani, R., & Ghousi, R. (2020). Comparing different resampling methods in predicting students' performance using machine learning techniques. *IEEE Access*, 8, 67899–67911.
- Hayder, I. M., Al Ali, G. A. N., & Younis, H. A. (2023). Predicting reaction based on customer's transaction using machine learning approaches. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 13(1), 1086.
- Mallidi, M. K. R., & Zagabathuni, Y. (2021). Analysis of Credit Card Fraud detection using Machine Learning models on balanced and imbalanced datasets. *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research*, 9(7).
- Najadat, H., Altiti, O., Aqouleh, A. A., & Younes, M. (2020). Credit card fraud detection based on machine and deep learning. *11th International Conference on Information and Communication Systems (ICICS)*, 204–208.
- Nalatissifa, H., Gata, W., Diantika, S., & Nisa, K. (2021). Perbandingan Kinerja Algoritma Klasifikasi Naive Bayes, Support Vector Machine (SVM), dan Random Forest untuk Prediksi Ketidakhadiran di Tempat Kerja. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 5(4), 578–584.
- Pahlevi, O., Amrin, A., & Handrianto, Y. (2023). Implementasi Algoritma Klasifikasi Random Forest Untuk Penilaian Kelayakan Kredit. *Jurnal Infortech*, 5(1), 71–76.
- Sembiring, W. Y. M., Maulita, Y., & Ramadani, S. (2022). Pemamfaatan Metode Clustering Pada Nasabah Peminjaman Modal (Studi Kasus: PT. Faderal International Finance Binjai). *Jurnal Sistem Informasi Kaputama (JSIK)*, 6(2), 346–356.
- Singh, A., Ranjan, R. K., & Tiwari, A. (2022). Credit card fraud detection under extreme imbalanced data: a comparative study of data-level algorithms. *Journal of Experimental & Theoretical Artificial Intelligence*, 34(4), 571–598.
- Tamami, M. K., & Kharisudin, I. (2023). Komparasi Metode Support Vector Machine dan Naive Bayes Classifier untuk Pemodelan Kualitas Pengajuan Kredit. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences*, 46(1), 38–44.
- Wibowo, P., & Fatichah, C. (2021). An in-depth performance analysis of the oversampling techniques for high-class imbalanced dataset. *Register: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 7(1), 63–71.