

ISSN: 1979-911X



INSTITUT SAINS & TEKNOLOGI  
**AKPRIND**  
Y O G Y A K A R T A



**SNAST**  
2021

**SMART CHOICE**  
**FOR YOUR FUTURE**

# PROSIDING

PERAN PERGURUAN TINGGI DALAM MENYIAPKAN  
SDM UNGGUL DI ERA INDUSTRI BERBASIS  
KECERDASAN ARTIFISIAL

SEMINAR NASIONAL  
APLIKASI SAINS & TEKNOLOGI  
(SNAST) 2021

IST AKPRIND YOGYAKARTA, 20 Maret 2021

# PROSIDING

ISSN: 1979-911X



## SEMINAR NASIONAL APLIKASI SAINS & TEKNOLOGI

*Peran Perguruan Tinggi dalam Menyiapkan SDM Unggul di Era Kecerdasan  
Artifisial*

Yogyakarta, 20 Maret 2021

Diselenggarakan oleh:  
**INSTITUT SAINS & TEKNOLOGI AKPRIND  
YOGYAKARTA  
2021**

## ORGANISASI

### PANITIA PENGARAH

Ketua : Dr. Ir. Amir Hamzah, M.T. (Rektor)  
Anggota : Drs. Yudi Setyawan, M.S., M.Sc. (Wakil Rektor 1)  
Muhammad Sholeh, S.T., M.T. (Wakil Rektor II)  
Ir. Joko Waluyo, M.T. (Wakil Rektor III)  
Penasehat : Dr. Ir. Toto Rusianto, M.T.

### PANITIA PELAKSANA

Ketua : Dr. Suwanto Raharjo, S.Si., M.Kom.  
Sekretaris : Agus Hindarto Wibowo, S.T., M.Sc.  
Bendahara : Ir. Murni Yuniwati, M.T.

### KOMITE PELAKSANA

Dr. Emy Setyaningsih, S.Si., M.Kom.	Erma Susanti, S.Kom., M.Cs.
Dr. Samuel Kristiyana, S.T., M.T.	Venditias Yudha, S.Pd., M.Eng.
Rokhana Dwi Bakti, S.Si., M.Si.	Kartinasari Ayuhikmatin S., S.T., M.Sc.
Ir. Muhammad Yusuf, M.T.	Dewi Wahyuningtyas, S.T., M. Eng.
Satriawan Dini Haryanto, S.T., M.Eng.	Argaditia Mawadati, S.T., M.Sc.
Mega Inayati Rif'ah, S.T., M.Eng.	Paramita Dwi Sukmawati, S.T., M.Eng.
Miftah Farid, A.Md.	Rr. Yuliana Rachmawati K., S.T., M.T.
Catur Iswahyudi, S.Kom, S.E., M.Cs.	Eka Sulistyaningsih, S.Si., M.Sc.

### Reviewer

1. Prof. Dr. Ema Utami, S.Si, M.Kom. (Univ Amikom Yogyakarta)
2. Dr. Budi Rahmani, S.Pd., M.Kom. (STMIK Banjarbaru)
3. Dr. Nurul Hidayat, S.Pt., M.Kom. (Unsoed)
4. Dr. Andi Sunyoto, S.Kom., M.Kom. ( Univ Amikom Yogyakarta)
5. Prof. Dr. Ir. Sudarsono, M.T. (IST AKPRIND)
6. Dr. Emy Setyaningsih, S.Si., M.Kom. (IST AKPRIND)
7. Dr. Suwanto Raharjo, S.Si., M.Kom. (IST AKPRIND)
8. Dr. Edhy Sutanta, S.T., M.Kom. (IST AKPRIND)
9. Dr. Drs. Kartiko, M.Si. (IST AKPRIND)
10. Dr. Ir. Amir. Hamzah, M.T. (IST AKPRIND)

11. Ir. Ganjar Andaka, Ph.D. (IST AKPRIND)
12. Dr. Ir. Hj. Titin Isna Oesman, M.M. (IST AKPRIND)
13. Dr. Ir. Toto Rusianto, M.T. (IST AKPRIND)
14. Dr. Sri Mulyaningsih, S.T., M.T. (IST AKPRIND)
15. Dr. Samuel Kristiyana, S.T., M.T. (IST AKPRIND)
16. Dr. Anak Agung Putu Susantriawan, S.T., M.Tech. (IST AKPRIND)
17. Dr. Hadi Saputra, S.T., M.Eng. (IST AKPRIND)
18. Dr. Muchlis, S.P., M.Sc. (IST AKPRIND)
19. Dr (Can) Uning Lestari, S.T., M.Kom. (IST AKPRIND)
20. Dr (Can) Rahayu Khasanah, S.T., M.Eng. (IST AKPRIND)

## KATA PENGANTAR

Kemajuan sains dan teknologi dapat meningkatkan standar hidup dan kesejahteraan manusia namun demikian seharusnya tetap memperhatikan segala entitas yang ada di dalam lingkungan sehingga kelestarian dan keseimbangan alam dapat dipertahankan agar senantiasa memberikan daya dukung bagi kehidupan manusia ke taraf hidup yang lebih baik. Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) merupakan agenda rutin yang diselenggarakan oleh Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta, dan tahun 2021 merupakan seminar ke 8 yang berlangsung pada tanggal 20 Maret 2021 dengan tema “Peran Perguruan Tinggi dalam Menyiapkan SDM Unggul di Era Kecerdasan Artifisial”, panitia telah menerima 152 makalah dan setelah melalui seleksi sejumlah 125 makalah memenuhi kriteria untuk dipresentasikan.

Dengan memanjatkan puji syukur Alhamdulillah, buku Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) ke 8 tahun 2021 ini telah terbit yang berisi kumpulan makalah (*Call for Paper*) yang telah dipresentasikan. Buku prosiding tersusun untuk bidang penelitian data science, energi baru terbarukan, komunikasi, IoT, e-learning, mitigasi bencana, sistem informasi, teknik industri, teknik lingkungan, kimia, teknik mesin, teknik sipil, teknik elektro dan lainnya.

Dengan telah terselenggaranya kegiatan seminar dan diterbitkannya prosiding ini panitia mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
2. Dekan Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
3. Menteri ESDM ke-17 (2016-2019), selaku Keynote Speaker
4. Prof. Dr.rer.nat. Achmad Benny Mutiara, S.Si., S.Kom., selaku Invited Speaker
5. Prof. Dr. Ema Utami, S.Si., M.Kom., sebagai reviewer
6. Dr. Budi Rahmani, S.Pd., M.Kom., sebagai reviewer
7. Dr. Nurul Hidayat, S.Pt., M.Kom., sebagai reviewer
8. Dr. Andi Sunyoto, S.Kom., M.Kom., sebagai reviewer
9. Prof. Dr. Ir. Sudarsono, M.T., sebagai reviewer
10. Dr. Emy Setyaningsih, S.Si., M.Kom., sebagai reviewer
11. Dr. Suwanto Raharjo, S.Si., M.Kom., sebagai reviewer
12. Dr. Edhy Sutanta, S.T., M.Kom., sebagai reviewer
13. Dr. Drs. Kartiko, M.Si., sebagai reviewer
14. Dr. Ir. Amir. Hamzah, M.T., sebagai reviewer
15. Ir. Ganjar Andaka, Ph.D., sebagai reviewer
16. Dr. Ir. Hj. Titin Isna Oesman, M.M., sebagai reviewer
17. Dr. Ir. Toto Rusianto, M.T., sebagai reviewer

18. Dr. Sri Mulyaningsih, S.T., M.T., sebagai reviewer
19. Dr. Samuel Kristiyana, S.T., MT., sebagai reviewer
20. Dr. Anak Agung Putu Susantriawan, S.T., M.Tech., sebagai reviewer
21. Dr. Hadi Saputra, S.T., M.Eng., sebagai reviewer
22. Dr. Muchlis, S.P., M.Sc., sebagai reviewer
23. Dr (Can) Uning Lestarsi, S.T., M.Kom., sebagai reviewer
24. Dr (Can) Rahayu Khasanah, S.T., M.Eng., sebagai reviewer
25. Pemakalah dan peserta seminar

Panitia memohon maaf atas segala kekurangan selama penyelenggaraan seminar serta penerbitan prosiding ini, semoga melalui seminar ini dapat menjadi media diseminasi informasi hasil penelitian antar peneliti, industri maupun pengambil kebijakan dan dapat bermanfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, 20 Maret 2021  
Ketua Panitia SNAST 2021

**Dr. Suwanto Raharjo, S.Si., M.Kom.**

**SAMBUTAN REKTOR**  
**Pada Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi Tahun 2021**  
**Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta**  
**Sabtu, 20 Maret 2021**

*Bismillahirrahmanirrahim.*

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.*

Salam sejahtera untuk kita semua.

Yang terhormat,

Pembicara Utama, Bapak Ignasius Jonan (*Menteri ESDM ke-17 (Tahun 2016 2019)*)

Pembicara Utama, Bapak Prof. Dr.rer.nat. Achmad Benny Mutiara, S.Si., S.Kom.

*(Guru Besar Ilmu Komputer Universitas Gunadarma)*

Yang saya hormati para Pemakalah dan Peserta SNAST Tahun 2021,

Yang saya hormati para Dekan, Ketua Jurusan, dan Kepala Unit Kerja di lingkungan  
IST AKPRIND Yogyakarta.

Pertama dan yang utama, marilah kita senantiasa memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, karena hanya atas limpahan rahmat dan karunia-Nya yang tiada terhingga, hari ini kita dapat mengikuti acara SNAST Tahun 2021 yang diselenggarakan oleh IST AKPRIND Yogyakarta. Perlu saya sampaikan, bahwa SNAST merupakan agenda rutin dua tahunan yang diselenggarakan oleh IST AKPRIND Yogyakarta sejak tahun 2012. Pada SNAST tahun 2021 kali ini, peserta seminar berasal dari 15 propinsi, dengan jumlah makalah yang lolos seleksi sebanyak 125 judul, serta berasal dari 64 instansi berbeda.

*Hadirin yang saya hormati.*

Perkembangan IPTEK saat ini telah membawa kita pada era baru, era digital, yang sering disebut sebagai Era Industri 4.0. Dalam era ini semakin banyak pekerjaan yang semula dikerjakan oleh manusia, kini dapat diselesaikan secara otomatis oleh sistem-sistem berbasis kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*). Oleh karena itu, dunia pendidikan termasuk perguruan tinggi dituntut untuk mampu menyesuaikan dengan perubahan tersebut. Perguruan tinggi harus mampu

berkontribusi secara nyata dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan riil di lapangan. Untuk itu, perguruan tinggi harus mau mendekatkan diri dan berkolaborasi dengan para pemangku kepentingan dan pengguna lulusannya (dunia kerja/industri). Link and match merupakan salah satu permasalahan yang harus mendapatkan prioritas untuk diselesaikan oleh perguruan tinggi. Perguruan tinggi juga diharapkan mampu melahirkan wirausahawan-wirausahawan baru.

Hari ini kita juga menghadapi situasi pandemi Covid-19, dimana sebagian besar orang menyatakan sebagai situasi yang tidak menguntungkan. Banyak hal yang semula dapat dilakukan secara leluasa, saat ini harus dibatasi. Namun saya yakin bahwa di balik pandemi Covid-19, justru banyak inovasi yang semestinya bisa kita lakukan. Kunci inovasi adalah terletak pada “kreatifitas”, yang memiliki makna “memiliki daya cipta” atau “memiliki kemampuan untuk menciptakan”, atau dapat juga diartikan “bersifat atau mengandung daya cipta”. Kreatif adalah pekerjaan yang menghendaki “kecerdasan dan imajinasi”.

Pertanyaan-pertanyaan besar: perubahan apa yang terjadi, permasalahan apa yang dihadapi, peran seperti apa yang seharusnya dilakukan, dan bagaimana strategi yang seharusnya diterapkan oleh perguruan tinggi dalam rangka menyiapkan SDM yang sesuai, diharapkan akan terjawab melalui paparan materi para narasumber yang dihadirkan pada hari ini. SNAST tahun 2021, yang mengangkat tema “**Peran Perguruan Tinggi dalam Menyiapkan SDM Unggul di Era Kecerdasan Artifisial**” sengaja diambil sebagai bagian dari upaya untuk mendukung *roadmap* Kementerian Perindustrian “*Making Indonesia 4.0*” dan “Strategi Nasional Kecerdasan Artificial” yang telah diluncurkan oleh BPPT pada bulan Agustus 2020.

Hadirin yang saya hormati.

Sebelum saya akhiri sambutan ini, saya mewakili segenap sivitas akademika IST AKPRIND Yogyakarta dan seluruh hadirin menyampaikan ucapan terima kasih kepada **Bapak Ignasius Jonan** (Menteri ESDM ke-17 (Tahun 2016 2019)) yang telah meluangkan waktu untuk hadir di tengah-tengah kita, untuk memberikan pencerahan dan berkenan menjadi Keynote Speaker.

Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada **Bapak Prof. Dr.rer.nat. Achmad Benny Mutiara, S.Si., S.Kom.** (Guru Besar Ilmu Komputer, Universitas



Gunadarma) yang berkenan membagikan ilmunya dengan menjadi Keynote Speaker kedua dalam seminar ini.

Kepada seluruh anggota panitia yang terlibat, saya menyampaikan ucapan terima kasih atas dedikasi dan kerja kerasnya, sehingga dalam waktu yang sangat terbatas, SNAST tahun 2021 ini dapat terselenggara.

Kepada hadirin dan tamu undangan, saya ucapkan selamat mengikuti seminar. Semoga acara ini bisa memberikan manfaat bagi upaya kita dalam menyiapkan SDM yang unggul sesuai perkembangan yang terjadi saat ini dan di masa mendatang.

Saya mewakili panitia dan IST AKPRIND Yogyakarta memohon maaf jika ada hal-hal yang kurang berkenan. Terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.*

Yogyakarta, 20 Maret 2021

Rektor,



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

NIK. 96.0372.515.E

## DAFTAR ISI

### *A. BIDANG DATA SCIENCE*

MOBILE APPLICATION IMAGE IDENTIFICATION USING THE LEARNING VECTOR QUANTIZATION ARTIFICIAL NEURAL NETWORK METHOD Freshtiya Beby Larasati, Azzarah Khairunisa, dan Solikhun .....	A1-A8
ESTIMASI PARAMETER REGRESI ROBUST DENGAN METODE ESTIMASI LEAST TRIMMED SQUARES (LTS) PADA KEMATIAN IBU DI INDONESIA Chendy Dea Andriany, Yuliana Susanti, dan Sugiyanto .....	A9-A14
PEMODELAN INDEKS KEDALAMAN KEMISKINAN DI INDONESIA MENGGUNAKAN ANALISIS REGRESI ROBUST Intan Kusuma Wardani, Yuliana Susanti, dan Sri Subanti .....	A15-A23
ANALIS BALANCING DATA UNTUK MENINGKATKAN AKURASI DALAM KLASIFIKASI Yolanda Eveline Ardiningtyas dan Paulina Heruningsih Prima Rosa .....	A24-A28
PERAMALAN JUMLAH UANG KUASI DI INDONESIA DENGAN MENGGUNAKAN FUNGSI TRANSFER SINGLE INPUT Nabila Alifia, Etik Zukhronah, dan Respatiawan .....	A29-A38
IMPLEMENTASI PERAMALAN DALAM INDUSTRIALISASI PERIKANAN (review) Amin Pamungkas, Lolita Thesiana, dan Kukuh Adiyana .....	A39-A45
IMPLEMENTASI SISTEM EKSTRAKSI DAN VALIDASI DATA E-KTP SEBAGAI SOLUSI ALTERNATIF OTOMATISASI SISTEM ADMINISTRASI DATA UNTUK ORGANISASI KECIL NON-PEMERINTAH Afdholudin .....	A46-A54
ANALISIS ATRIBUT-ATRIBUT YANG MEMPENGARUHI PEMILIHAN PROVIDER INTERNET OLEH PENGGUNA SMARTPHONE DENGAN METODE CONJOINT (STUDI KASUS PADA MAHASISWA UNIVERSITAS VETERAN BANGUN NUSANTARA SUKOHARJO) Muhammad Amir, Suprpto, dan Maria Puspita .....	A55-A63

PENERAPAN ALGORITMA ID3 DAN SVM PADA KLASIFIKASI PENYAKIT DIABETES MELITUS TIPE 2	
Reza Pahlevi, Ketut Queena Fredlina, dan Nengah Widya Utami .....	A64-A75
DIGITALISASI DATA ANTEMORTEM GIGI DAN PENGGUNAAN SISTEM INFORMASI TERINTEGRASI QUICK RESPOND CODE PADA FORENSIC ODONTOLOGY	
Sugeng Winarno, Suhardjo Sitam, Yoni Fuadah Sukri, Yuli Subiyakto, Bambang Hidayat .....	A76-A83
PERAMALAN CURAH HUJAN BULANAN DI POS HUJAN JATISRONO DENGAN METODE SINGULAR SPECTRUM ANALYSIS (SSA)	
Nugraheny Awanda Galuh Utami, Winita Sulandari, dan Sri Sulistijowati Handajani .....	A84-A93
PENGELOMPOKAN NEGARA BERDASARKAN POPULASI URBAN DENGAN ALGORITMA EXPECTATION-MAXIMIZATION	
Farah Mufidah, Irwan Susanto, dan Etik Zukhronah .....	A94-A100
PENDEKATAN REGRESI NONPARAMETRIK DENGAN ESTIMATOR KERNEL PADA DATA PERTUMBUHAN EKONOMI DI INDONESIA	
Anis Setyoningrum, Sri Subanti, dan Isnandar Slamet .....	A101-A109
PERAMALAN HARGA SAHAM PT. BANK CENTRAL ASIA TBK MENGGUNAKAN METODE AUTO REGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE (ARIMA)	
Muhammad Farhan Putra Abdillah, Etik Zukhronah, Respatiwulan .....	A110-A117
PERTUKARAN DATA PADA APLIKASI ANDROID MENGGUNAKAN JAVA SCRIPT OBJECT NOTATION (JSON) DAN REST API DENGAN RETROFIT 2	
Ester Lumba .....	A118-A127
PERBANDINGAN METODE K-NEAREST NEIGHBOUR DAN NAIVE BAYES CLASSIFICATION UNTUK MEMBENTUK SISTEM REKOMENDASI BERITAOLAHRAGA ONLINE BERBASIS WEB APPLICATION	
Dela Rosari Maria Seran, Yudi Setyawan, Rokhana Dwi Bekti .....	A128-A137
PENERAPAN ORBITS MODE DATA FITTING UNTUK KALIBRASI DIPSTICK ALAT PENGUKUR KETINGGAN MENJADI VOLUME BAHAN BAKAR MINYAK DIDALAM TANGKI DIBANDINGKAN DENGAN LEAST SQUARE DATA FITTING	
Jovian Dian Pratama, Ratna Herdiana, Susilo Hariyanto .....	A138-A146

PENERAPAN METODE ASSOCIATION RULE MINNING DALAM PENGEMBANGAN UMKM DENGAN ALGORITMA FP-GRWOTH Antonius Wahyu Sudrajat, Ermatita .....	A147-A155
--	-----------

## **B. BIDANG ENERGI TERBARUKAN**

ANALISA POTENSI DAYA LISTRIK PADA BENDUNGAN EKSISTING DI INDONESIA UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIR (PLTA) GUNA MENCAPAI TARGET BAURAN ENERGI SEBESAR 23% TAHUN 2025 Siska Widyastuti, Rinaldy Dalimi .....	B1-B11
ANALISIS PARAMETER DESAIN GENERATOR HHO DRY CELL MENGGUNAKAN KOMBINASI VOSVIEWER DAN METODE TAGUCHI Desi Fajarwati, Deni Shidqi Khaerudini .....	B12-25
METODE PENDEKATAN ANALISIS REGRESI UNTUK EFISIENSI ENERGI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GAS (PLTG) Slamet Hani, Prastyono Eko Pambudi, Muhammad Suyanto, Aditya Kevin Alif Putra .....	B26-B34
PENERAPAN PEMBANGKIT LISTRIK PIKOHIDRO MODEL KANAL TERBUKA MENGGUNAKAN GENERATOR MAGNET PERMANEN Muhammad Suyanto, Gatot Santoso, Anandi Lambang Permadi, Subandi .....	B35-44
OPTIMALISASI DAYA KELUARAN PANEL SURYA TERHADAP BEBAN MOTOR DC MENGGUNAKAN BOOST CONVERTER PADA SISTEM AKUAPONIK Subandi, Slamet Hani, Satrio Yoga Rachmanto, M.Suyanto .....	B45-B50
EFEK KONSENTRASI P3HT:PCBM PADA REDUCED GRAPHENE OXIDE TERHADAP EFISIENSI SEL SURYA ORGANIK BULK HETEROJUNCTION Putu Ekayani Sri Tussniari, Komang Nikastri Tussning Dewi, Ketut Nikastri Tussning Putri .....	B51-B59
PENGARUH PENAMBAHAN NOZZLE TERHADAP POLA ALIRAN PADA KINCIR AIR BREASTSHOT Muhammad Helmi Kurniawan, Rudy Soenoko, Winarto, Alfeus Sunarso .....	B60-B65

PENGARUH PENAMBAHAN PENGARAH ALIRAN (BUTTERFLY GUIDE) TERHADAP POLA ALIRAN PADA KINCIR AIR Dovian Iswanda, Rudy Soenoko, Winarto, Alfeus Sunarso.....	B66-B70
IDENTIFIKASI SEBARAN SULFUR PADA PERMUKAAN AREA JAWA BARAT MENGGUNAKAN METODE BAND RATIO CITRA LANDSAT 8 Andi Darmawan.....	B71-B79
PENGARUH SLUICE GATE TERHADAP POLA ALIRAN PADA SALURAN KINCIR AIR Ridho Dwi Syahrial, Rudy Soenoko, Teguh Dwi Widodo, Alfeus Sunarso.....	B80-B86

### ***C. BIDANG KOMUNIKASI, IOT, DAN E-LEARNING***

ANALISA RENCANA PENERAPAN JARINGAN WiFi 802.11N DENGAN MENGGUNAKAN BALON UDARA DIKOTA BANDUNG Falih Adan Ma'arif, Uke Kurniawan Usman, Hurianti Vidyaningtyas.....	C1-C9
REKAYASA PIRANTI LUNAK PENGELOLA INFORMASI PENYIMPANAN ALAT UJI TEROWONGAN ANGIN KECEPATAN RENDAH INDONESIA Ivransa Zuhdi Pane, Sapar, Meedy Kooshartoyo.....	C10-19
PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE CO-OP CO-OP DALAM MENGOPTIMALKAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA PADA MATERI ALJABAR Barra Purnama Pradja, Dede Hayati Nufus.....	C20-24
SISTEM MONITORING KUALITAS TANAH UNTUK TANAMAN PADI DENGAN PARAMETER RESISTIVITAS TANAH BERBASIS INTERNET OF THINGS Gatot Santoso, Slamet Hani, Achmad Gilang Karigas.....	C25-C34
PERBAIKAN PERFORMANSI LAYANAN KOMUNIKASI VoIP DI TOL LAYANG JAKARTA-CIKAMPEK Astrid Maydiana, Uke Kurniawan Usman, Nur Andini.....	C35-38
PERBAIKAN PERFORMA TERHADAP DAERAH CAKUPAN JARINGAN LTE DI SEPANJANG JALUR KERETA RAILINK DARI STASIUN BATUCEPER KE STASIUN BNI CITY Arif Ludyo, Uke Kurniawan Usman, Nur Andini.....	C39-47

SISTEM INFORMASI PENGELOLAAN TUGAS SISWA BERBASIS MOBILE SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DARING DALAM RANGKA PENANGANAN KASUS COVID 19 PADA TK. TUNAS RABANI Wahyu Tisno Atmojo, Erick Dazki, Hendra Maya Topani.....	C48-C57
EFEKTIFITAS E-LEARNING FISIKA BERBASIS SCIENTIFIC PADA MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE Lisnaeni, Bianca Zain Salsabila.....	C58-C65
PENGUKURAN SOUND TRANSMISSION CLASS PADA PINTU KACA Fajar Budi Utomo, Maharani Ratna Palupi, Bondan Dwi Setyo .....	C66-C70
WHATSAPP SEBAGAI ALAT BANTU PERDAGANGAN BATIK KRATON YOGYA DI ERA NEW NORMAL Dina Andayati, Yuliana Rachmawati K .....	C71-C79
THE EFFECT OF MULTIMEDIA ON EXTROVERT AND INTROVERT VOCATIONAL STUDENTS IN DEVELOPING THEIR SPEAKING SKILL Bernadetta Eko Putranti, Siti Saudah.....	C80-C88
PENGEMBANGAN APLIKASI IOT MANAJEMEN ZAKAT TRANSAKSI PENJUALAN DAN PEMBELIAN BUAH SALAK BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE PROTOTYPE Oddy Virgantara Putra, Faisal Reza Pradana, Muhammad Fakhru Alfarizqi.....	C89-C98
PENGARUH MULTIUSER DALAM TRANSMISI UPLINK VISIBLE LIGHT COMMUNICATION (VLC) MENGGUNAKAN DCO-OFDM Nadya Syahrita Maghfirah, Akhmad Hambali, M. Irfan Maulana.....	C99-C105
PENINGKATAN KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN SMARTHOME SYSTEM BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 REV3 DENGAN KENDALI DARI SMARTPHONE M Dwiky Wahyudi, Haerul Pathoni, Samratul Fuady .....	C106-115

#### **D. BIDANG MITIGASI BENCANA**

ANALISIS POTENSI LIKUIFAKSI DAN ALTERNATIF PERBAIKANNYA DENGAN METODE <i>STONE COLOUMN</i> Woelandari Fathonah, Enden Mina, Rama Indera Kusuma, Rosyida Hutami.....	D1-D11
--	--------

IDENTIFICATION OF HYDROTHERMAL ALTERATION DISTRIBUTION WITH COMPOSITE BAND LANDSAT 8 OLI TIRS CASE STUDY: MOUNT PAPANDAYAN, GARUT, INDONESIA Darin Alya Khairunnisa Rizdinanti, William Jhanesta.....	D12-D19
DINAMIKA SPASIAL PERTUMBUHAN DELTA CIMANUK KABUPATEN INDRAMAYU PROVINSI JAWA BARAT TAHUN 2001-2020 Sodikin, Kusnanto, Lukman Afrianto, Nurkholifah.....	D20-D28
ANALISIS STRUKTUR <i>STRUT BALANCE</i> TERHADAP PEMBEBANAN ANGIN PADA MODEL UJI <i>INDONESIA TSUNAMI EARLY WARNING SYSTEM OCEAN BOTTOM UNIT</i> Ilham Akbar A.S., Wijaya Indra Surya, Gunawan Wijatmoko.....	D29-D37
<b>ANALISIS KESTABILAN LERENG BERDASARKAN METODE KINEMATIK, EMPIRIS, DAN KESETIMBANGAN BATAS: STUDI KASUS LERENG TENGGARA WADUK SERMO, KULON PROGO</b> Bestian P. Simarmata, Singgih Saptono.....	<b>D38-D46</b>
IDENTIFIKASI SESAR PATI DI WILAYAH JAWA TENGAH MENGGUNAKAN METODE <i>FIRST HORIZONTAL DERIVATIVE</i> DAN <i>SECOND VERTICAL DERIVATIVE</i> Oktyasti Ganda Prihatiwi.....	D47-D53
PENERAPAN METODE <i>VOLUMETRIC-STORED HEAT</i> DENGAN SIMULASI <i>MONTE-CARLO</i> DAN <i>BREAK EVEN ANALYSIS</i> BERBASIS <i>PYTHON</i> PADA EVALUASI PROSPEK PANAS BUMI STUDI KASUS: LAPANGAN PANAS BUMI “Menengai” Bayu Setiawan1, Evi Komala Sari, William Jhanesta.....	D54-D62
<b><i>E. BIDANG SISTEM INFORMASI</i></b>	
STRATEGIC MAP IT BALANCED SCORECARD BERDASARKAN KRITERIA BALDRIGE UNTUK DEPARTEMEN IT PERGURUAN TINGGI Wahyu Adi Prabowo, Citra Wiguna, Ovel Canserifo F .....	E1-E5
SISTEM INFORMASI LOKASI MASJID DI JAKARTA SELATAN DENGAN LOCATION BASED SERVICE BERBASIS ANDROID Wiwin Windihastuty, Krisna Adiyarta .....	E6-E13

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI ORDER RUMAH MAKAN ANDHARA (SIDERMAN) Hendrik Suprayetno, Latifah, M. Fahrur Rizky, Yulia Dwi Cahyanti, Yusela Deisca Ramadina, M., Gilvy Langgawan Putra .....	E14-E21
PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PERKOPIAN (SIKOP) BERBASIS WEBSITE PADA TAKI COFFEE MENGGUNAKAN METODE WATERFALL Muhammad Rafli, I Gusti Bagus S, Diky Cahyanto, Gita Andriana, Muhammad Alfiannur Al, M., Gilvy Langgawan Putra .....	E22-E32
RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENCUCIAN A&R (SIPAR) BERBASIS WEB David Bernardo Liem, Evano Valdi A.K, M. Ilham Fitriansyah, Rafikha Malinda, Samsul Bahri, M Gilvy Langgawan Putra .....	E33-E42
MEMBANGUN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PENGELOLAAN DANA DESA (SIMPDD) DI DESA NGADIREJO KECAMATAN TUGUMULYO KABUPATEN MUSI RAWAS Syafri Aprudi, Mardi Murahman .....	E43-E52
RANCANG BANGUN APLIKASI E-MARKETING PADA DEALER MOBIL XYZ KUPANG BERBASIS WEB Jimi Asmara .....	E53-E65
PENGUJIAN KEAMANAN BASIS DATA SISTEM INFORMASI BERBASIS WEB Andria, Wahyu Ambar Ningrum, Iqbal Mubarak .....	E66-E74
PENERAPAN FRAMEWORK BOOTSTRAP DALAM PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PENCURIAN KENDARAAN BERMOTOR (CURANMOR) DI WILAYAH HUKUM POLSEK KOTA SINGARAJA I Komang Budi Mas Aryawan, Nyoman Ayu Nila Dewi .....	E75-E82
SISTEM MONITORING PENYEBARAN COVID-19 DI INDONESIA Abu Salam, Junta Zeniarja, Isa Achsanu .....	E83-E90
RANCANG BANGUN APLIKASI INVENTORY WAREHOUSE BERBASIS WEB (Studi Kasus: TB. Mahkota Bangunan Desa Gandasari) Winda Nur Hamidah, Suhendri .....	E91-E96



RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI ADMINISTRASI DESA BERBASIS WEB MENGUNAKAN PHP DAN MySQL Jajang Winanjar, Deffy Susanti .....	E97-E105
ANALISIS & PERANCANGAN WEBSITE JUAL BELI BARANG ADAT SEBAGAI MEDIA UNTUK MEMPERMUDAH TRANSAKSI DI KABUPATEN KEPULAUAN YAPEN, PAPUA Renna Yanwastika Ariyana, Edhy Sutanta, Yeremia D Worembai .....	E106-E114
APLIKASI PEMESANAN TIKET BUS PADA PO. PUSPA JAYA BERBASIS ANDROID Yanike Anestasya, Aliy Hafiz, Maz'an, Hendri Setiawan, Agus Komarudin .....	E115-E124
MONETISASI SISTEM INFORMASI KHASANAH BINATANG ENDEMIS BERBASIS GOOGLE AdMob Uminingsih, Mario Antonius N .Pati .....	E125-E134
IMPLEMENTASI METODE WATERFALL DALAM PEMBUATAN WEBSITE TANDURAN ILMU SEBAGAI UPAYA PELESTARIAN HUTAN Awal Ariansyah, Edgar Miko Fernanda, Khusna Salsabila, Rafiq Chasnan Habibi, R. Bagus Bambang Sumantri .....	E135-E141
FRAMEWORK PEMBANGUNAN SMART VILLAGE INDONESIA (SVI) MS Hasibuan, Sutedi, Sri Lestari, Chairani, Wasilah .....	E142-E145
Implementasi NFC Tag sebagai identifikasi ID Sapi berbasis Android untuk Perekaman Data Pertumbuhan Ternak Sapi Potong Abdul Rahman, Eka Puji Widyanto .....	E146-E152
SISTEM REPOSITORI DOKUMENTASI AKREDITASI PROGRAM STUDI BERDASARKAN IAPS 4.0 Muhammad Iqbal Assegaf, Ardi Mardiana, Dony Susandi .....	E153-E161
PENGUJIAN WEB E-KATALOG PT PILAR CIPTA SOLUSI INTEGRATIKA (PICS) MENGUNAKAN METODE BLACK-BOX Erma Susanti, Bismin .....	E162-E168
SISTEM INFORMASI PENYEWAAN PERALATAN EVENT PADA BLASSGROUP YOGYAKARTA Dina Mardiana, Erfanti Fatkhiyah, Suraya .....	E169-E177

PENERAPAN MODEL FOUNTAIN UNTUK PENGEMBANGAN APLIKASI TEXT RECOGNITION DAN TEXT TO SPEECH BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN FLUTTER Siti Ernawati, Risa Wati, Ilham Maulana .....	E178-E186
PERANCANGAN USER INTERFACE PADA WEBSITE PT BALIDEVA BINTANG SEJAHTERA MENGGUNAKAN METODE USER CENTERED DESIGN Gede Rama Pradana Suharma Yuda Putra, Bagus Putu Wahyu Nirmala, A. A. Istri Ita Paramitha .....	E187-E197
PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN BERBASIS QR CODE (QUICK RESPONSE CODE) (STUDI KASUS PERPUSTAKAAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MAJALENGKA) Restu Panji Amarta, Budiman .....	E198-E209
RANCANG BANGUN DIGITAL LIBRARY PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI UNIVERSITAS VETERAN BANGUN NUSANTARA SUKOHARJO Maria Puspita Sari, Sri Hartanti .....	E210-E219
RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PELAYANAN ADMINISTRASI DESA (Studi Kasus Desa Rajagaluh Lor) Reza Feisal Fajri .....	E220-E231
VISUALISASI PROSEDUR KEGIATAN KERJA PRAKTEK BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN METODE MDLC Wiwin Wihartini, Tri Ferga Prasetyo .....	E232-E238

## **F. BIDANG TEKNIK INDUSTRI**

PENERAPAN <i>COLLABORATIVE PLANNING, FORECASTING AND REPLENISHMENT</i> (CPFR) GUNA MENGURANGI <i>BULLWHIP EFFECT</i> DI PT.XYZ Rifda Ilahy Rosihan, Paduloh Paduloh, Dedy Sulaeman. ....	F1-F8
SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PRODUK STOK JOANNEFLOWERY.IN UNTUK MENINGKATKAN OPTIMALITAS PENGGUNAAN BIAYA KEBUTUHAN BISNIS Intan Wahyu Nur Rachma, Mochammad Fattah Ibnu Azmi, Nur Sabrina Fazlihul Umar, Ridha Auliya, Syamsia Wati, M. Gilvy Langgawan Putra.....	F9-F14

POTENSI PELEPAH DAUN KELAPA SAWIT UNTUK PEMBUATAN TINTA PRINTER Yeza Aprianti, Khairul, Khairun Nisa, Lestari Hetalesi Saputri.....	F15-F21
PENJADWALAN PERAWATAN PREVENTIF DAN WAKTU PENGGANTIAN MESIN <i>HULLER</i> DENGAN METODE <i>AGE REPLACEMENT</i> DAN <i>THERBOGH'S MODEL</i> Endang Widuri Asih, Imam Sodikin, Dara Sagita Triski.....	F22-F31
PERANCANGAN PERALATAN PENGKONDISIAN UDARA PADA DESAIN KANTOR PABRIK KELAPA SAWIT Sabilly H Pradana, Deni S Khaerudini.....	F32-38
PEMILIHAN ALTERNATIF PENINGKATAN PERFORMANSI PRODUKSI BERDASAR <i>LEAN SIX-SIGMA INITIATIVE</i> Hari Supriyanto, Putu Dana Karningsih, M. Ferdian Rahma Supriyanto.....	F39-F45
ANALISIS PENGARUH <i>MARKETING MIX</i> BERBASIS MEDIA SOSIAL UNTUK MENINGKATKAN OMZET PADA ETHIKOPIA COFFE Ari Ristanto, Ika Rakhmawati, Tri Wisudawati, Wahyu Adhi Saputro.....	F46-F49
PENGAMBILAN KEPUTUSAN PENENTUAN STRATEGI DAYA SAING PADA <i>BRANDING</i> <i>COOLMONKEY</i> Raden Ilham Akbar, Winnie Septiani.....	F50-F57
PROSES VERIFIKASI BERDASARKAN PERFORMANCE STANDARD UNTUK SISTEM TAMBAT PADA JANGKAR Harun Indra Kusuma, Harun Indra Kusuma.....	F58-F64
EVALUASI PRIORITAS STRATEGI SWOT DENGAN <i>SOFTWARE EXPERT CHOICE</i> PADA INDUSTRI KREATIF X <i>COLLECTION</i> Amanda Nur Cahyawati.....	F65-F72
KAJIAN AWAL ANALISIS DAN KLASIFIKASI PERILAKU <i>SPEEDING</i> Bonifasius Yoga Adi Pratama, Hari Agung Yuniarto.....	F73-F79
SISTEM PENCAHAYAAN DAN PENGHAWAAN PADA DESAIN GEDUNG TERMINAL BUS BIMOKU Ne'imah Baidani, Hari Dwi Wahyudi.....	F80-F85

PENERAPAN <i>JOB SAFETY ANALYSIS (JSA)</i> UNTUK PENGENDALIAN RISIKO KECELAKAAN KERJA DI INDUSTRI MEBEL PT. “F” Alfa Baetin Nurul Ilmy, Tuntas Bagyono, Yamtana.....	F86-F92
USULAN PERBAIKAN TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI DI PT. XYZ Risma Adelina Simanjuntak, Argaditia Mawadati.....	F93-F100
PENGARUH <i>BREAKING UP PROLONGED SITTING</i> TERHADAP PERFORMA KERJA DAN DENYUT JANTUNG Rini Dharmastiti, Mahyudani.....	F101-F109
ANALISIS TINGKAT RESIKO GANGGUAN <i>MUSCULOSKELETAL DISORDER (MSDs)</i> PADA PEKERJA GUDANG BARANG JADI DENGAN MENGGUNAKAN METODE REBA, RULA, DAN OWAS Cahyo Utomo, Emma Budi Sulistiarini, Chauliah Fatma Putri.....	F110-F117
PENERAPAN INFRASTRUKTUR MUTU (STANDARDISASI, METROLOGI, DAN PENILAIAN KESESUAIAN) UNTUK MENDUKUNG PEMBERLAKUAN PERATURAN GUBERNUR DKI JAKARTA NO 66 TAHUN 2020 TENTANG UJI EMISI GAS BUANG KENDARAAN BERMOTOR Harry Budiman, Oman Zuas, Umi Karomah Yaumidin.....	F118-F127
EVALUASI KUALITAS KOMPONEN <i>BODY CLOSET</i> DUDUK <i>TYPE CW420J</i> DENGAN METODE <i>TOYOTA BUSINESS PRACTICE</i> Joko Susetyo, Petrus Wisnubroto, Eric Sandi Yudha.....	F128-F135
ANALISIS KELAYAKAN USAHA EMPING JAGUNG GUNA MENINGKATKAN NILAI INVESTASI DAN DAYA SAING DI UMKM BINA SEJAHTERA Indri Parwati, Muhammad Yusuf, Dani Septia Indrawan.....	F136-F145
ANALISIS TINGKAT KELUHAN <i>MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs)</i> DAN POSTUR KERJA PADA PEKERJA BATAKO DAN ROSTER DI UD KARTONO Muhammad Yusuf, Mega Inayati Rif’ah, Nasofan.....	F146-F152
PERBAIKAN TATA LETAK PENYIMPANAN BARANG JADI DI PT ABC UNTUK MENINGKATKAT “KEMUDAHAN” PENCARIAN PRODUK Parama Kartika Dewa, Eustokia Errika Pradana Saputri.....	F153-F162

PENGEMBANGAN KETERTELUKURAN PENGUKURAN MELALUI UJI KOMPETENSI LABORATORIUM NANOTEKNOLOGI DALAM PENGUKURAN DIMENSI Nur Tjahyo Eka Darmayanti.....	F163-F172
ANALISIS NUMERIK PEMBAKARAN PADA <i>CIRCULATING FLUIDIZED BED BOILER</i> DENGAN TIGA MODEL TURBULEN Santoso.....	F173-F181
ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL MENGGUNAKAN METODE <i>NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION TASK LOAD INDEX (NASA-TLX)</i> DAN <i>RATING SCALE MENTAL EFFORT (RSME)</i> (STUDI KASUS: BALAI PIALAM YOGYAKARTA DPU-P ESDM DIY)” Ayu Tri Rahayu, Mathilda Sri Lestari, Rian Prasetyo, Ig. Sudarno.....	F182-F188
<b>G. BIDANG TEKNIK LINGKUNGAN DAN KIMIA</b>	
ANALISIS KELIMPAHAN MIKROPLASTIK PADA AIR, INSANG DAN SALURAN PENCERNAAN IKAN MUJAIR <i>Oreochromis mossambicus</i> . (Peters, 1852) DI DANAU KENANGA DAN DANAU AGATHIS, UNIVERSITAS INDONESIA, DEPOK, JAWA BARAT Ahmad Jauhari Hasibuan, Mufti Petala Patria, Erwin Nurdin .....	G1-G10
ANALISIS DEBIT BANJIR RENCANA DAS AMBACANG BERDASARKAN HIDROGRAF SATUAN SINTETIS METODE NAKAYASU DAN METODE SCS Dehas Abdaa, Novreta Ersyi Darfia. ....	G11-G18
KAJIAN TENTANG STRATEGI MANAJEMEN AIR LIMPASAN HUJAN Zahra, Suci Elvira .....	G19-G24
PEMANFAATAN KERANG, KEPITING DAN KUPANG SEBAGAI ADSORBEN UNTUK LOGAM BERAT KROMIUM (Cr), KADMIUM (Cd), KOBALT (Co), BESI (Fe), TEMBAGA (Cu), MANGAN (Mn) DAN NIKEL (Ni) Ridho Kurniawan, Fauzi Redha, Mahlinda .....	G25-G31
PENGARUH JENIS MORDAN DAN LAMA WAKTU PENCELUPAN TERHADAP HASIL PEWARNAAN PADA KAIN MORI PRIMISSIMA DENGAN ZAT WARNA DARI DAUN KETAPANG DENGAN PROSES PRA-MORDANTING Linda Oktapia Wulandari, HaryantoA.R. ....	G32-G38

PENGARUH JENIS MORDAN DAN LAMA WAKTU PENCELUPAN TERHADAP HASIL PEWARNAAN PADA KAIN KATUN DRILL DENGAN ZAT WARNA EKSTRAK DAUN KETAPANG DENGAN PROSES PRE-MORDANTING Luluk Kurniatul Hidayah, Haryanto A.R .....	G39-G43
PENGARUH JENIS MORDAN DAN LAMA WAKTU PENCELUPAN TERHADAP KETAJAMAN WARNA DAN KELUNTURAN WARNA PADA KAIN KATUN DENGAN ZAT WARNA EKSTRAK DAUN KETAPANG Yeni Mijaryuningsih, Haryanto .....	G44-G51
PREPARASI DAN KARAKTERISASI EDIBLE FILM DARI PATI TALAS KIMPUL DAN KITOSAN Monica Dwi Yanti Putri, Zanuar Aang Fradela, Bambang Wahyudi .....	G52-G58
PEMBUATAN LARUTAN STANDAR BUFFER FTALAT YANG TERTELUSUR UNTUK MENJAMIN KEAKURATAN PENGUKURAN pH PADA PEMANTAUAN KUALITAS AIR Ayu Hindayani , Nuryatini Hamim , Oman Zuas , Yosi Aristiawan , Christine Elishian , Harry Budiman, Isna Komalasari, Andreas .....	G59-G65
KOEFISIEN PERPINDAHAN MASSA SISTEM PADAT-CAIR PADA KOLOM BAHAN ISIAN Ani Purwanti.....	G66-G73
PAPAN PARTIKEL (PARTICLE BOARD) DARI LIMBAH BATANG KELAPA DENGAN BAHAN PEREKAT LIMBAH PLASTIK (POLYPROPYLENE) Purnawan, Paramita Dwi Sukmawati, Muhamad Rhamadan Saputra. ....	G74-G85
KAJIAN POTENSI PENERAPAN PRODUKSI BERSIH DALAM UPAYA PENGELOLAAN LIMBAH DI INDUSTRI KECIL & MENENGAH (IKM) WEDANG UWUH "EXIS" IMOIRI Angge Dhevi Warisaura, Ilma Fadlilah .....	G86-G93
PRODUKSI HIDROGEN DARI ASAM FULVAT Imron Musthofa, I.N.G. Wardana, Denny Widhiyanuriyawan .....	G94-G100
POTENSI PLASTIK MIKRO SEBAGAI PARAMETER UJI PENCEMAR DALAM PENGEMBANGAN SNI PRODUK PERIKANAN: SEBUAH KAJIAN PUSTAKA SISTEMATIS Oman Zuas, Christine Elishian, Harry Budiman, Nur Tjahyo Eka Darmayanti, Ayu Hindayani, Umi Karomah Yaumidin .....	G101-G112

## **H. BIDANG TEKNIK MESIN, SIPIL, ELEKTRO DAN LAINNYA**

APLIKASI CERIUM-NANOPORI DIATOM ALGA EKSOSKELETON UNTUK PROTEKSI KOROSI AKTIF PADA COATING EPOKSI-AMINA BAJA KARBON RENDAH Vinda Puspasari .....	H1-H8
PENGARUH TINGGI GELOMBANG TERHADAP DEBIT YANG DIHASILKAN PADA POMPA AIR LAUT H. Al. Imran, M. A. Thaha, M. P. Hatta dan B. Bakri .....	H9-H19
PERANCANGAN BLOWER UNTUK GASIFIER Hary Wibowo, S. Evriliadi, Adi Purwanto .....	H20-H25
ANALISIS DESAIN FLOW FIELD PLATE DENGAN POLA ALUR KONVERGEN SERPENTIN MENGGUNAKAN FLOW SIMULATION 3D PADA PROTON EXCHANGE MEMBRANE FUEL CELL Teguh Imam Prasetya, Deni Shidqi Khaerudini .....	H26-H35
STUDI KUAT TEKAN BEBAS PADA TANAH TIMBUNAN SEBAGAI LAPISAN TANAH PONDASI Meti, Tri Harianto, Abd. Rahman Djamaluddin, Achmad Bakri Muhiddin .....	H36-H43
PENGEMBANGAN FASILITAS EKSPERIMEN POOL DAN FLOW BOILING UNTUK MEMPELAJARI PERFORMA DAN FENOMENA HEAT TRANSFER PADA BERAGAM FLUIDA DAN MATERIAL Ignatius Yan Rosario, Pradhana Adhi Prasadha Mahardhika, Indro Pranoto .....	H44-H51

**ANALISIS KESTABILAN LERENG BERDASARKAN METODE KINEMATIK, EMPIRIS,  
DAN KESETIMBANGAN BATAS: STUDI KASUS LERENG TENGGARA  
WADUK SERMO, KULON PROGO**

**Bestian P. Simarmata<sup>1</sup>, Singgih Saptono<sup>2</sup>**

<sup>1,2,3</sup>UPN "Veteran" Yogyakarta

e-mail :<sup>1</sup>bestian.ps@gmail.com,<sup>2</sup>singgih1227@gmail.com

**ABSTRACT**

*Sermo Reservoir is located in the Kulon Progo Hills, occupying an area composed of volcanic rocks of the Old Andesite Formation. These rock outcrops can be found at the edge of the reservoir, which generally forms quite steep slopes. This research is intended as an engineering geological survey in the field by taking an emphasis on slope conditions in the southeastern part of the Sermo Reservoir. The research objective was to determine the characteristics of the stocking and its effect on slope stability. The method used is a description of the geological structure using a scan line along 247.5 m, followed by kinematic, probability and empirical slope analysis using DIPS, SLIDE and Q-SLOPE programs. The results showed that the slope studied had a Fs of 1.78 and 3.19, which means stable / safe.*

**Keywords :** Joint, Kinematic, Limit Equilibrium Method, Q-slope, Safety Factor,

**INTISARI**

*Waduk Sermo berada pada tinggian Perbukitan Kulon Progo, menempati daerah yang tersusun oleh batuan vulkanik Formasi Andesit Tua. Singkapan batuan ini dapat dijumpai di tepi waduk, yang pada umumnya membentuk lereng yang cukup terjal. Penelitian ini dimaksudkan sebagai survei geologi teknik di lapangan dengan mengambil penekanan pada kondisi lereng terkekarkan di bagian tenggara Waduk Sermo. Tujuan penelitian adalah mengetahui karakteristik kekar dan pengaruhnya terhadap kestabilan lereng. Metode yang digunakan adalah deskripsi struktur geologi menggunakan scan line sepanjang 247,5 m, dilanjutkan dengan analisis lereng secara kinematik, probabilitas dan empiris menggunakan program DIPS, SLIDE dan Q-SLOPE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lereng yang diteliti memiliki FK sebesar 1,78 dan 3,19, yang berarti stabil/aman.*

**Kata kunci :** Faktor Keamanan, Kekar, Kinematika, Metode Kesetimbangan Batas, Q-slope.

**1. PENDAHULUAN**

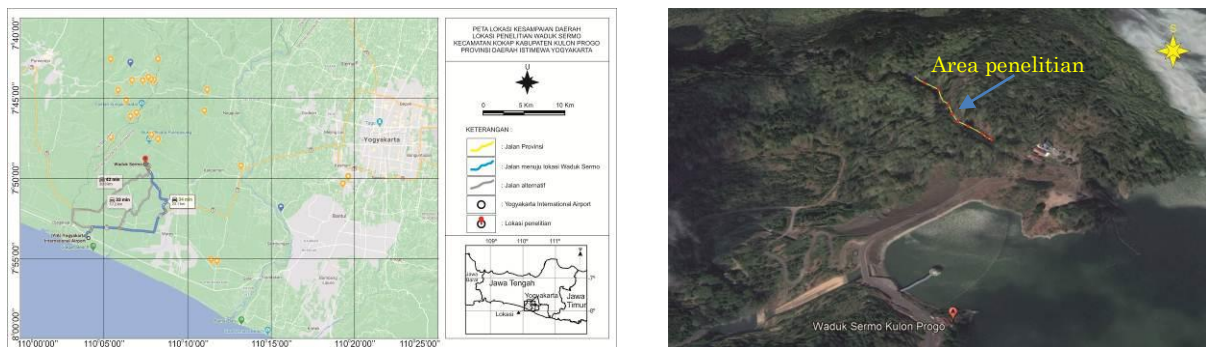
Penelitian ini mengambil contoh kasus sebagian lereng yang berada di bagian tenggara Waduk Sermo. Daerah penelitian terletak pada tepi Waduk Sermo bagian tenggara, di sisi selatan jalan Sermo – Kokap, kurang lebih 200 m ke arah selatan dari spill dam Waduk Sermo (Gambar 1). Secara administratif, daerah penelitian berada pada Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo.

Waduk Sermo merupakan reservoir air yang dibangun di daerah Perbukitan Kulon Progo, yang mana di awal pembangunannya waduk ini diperuntukkan bagi penyediaan irigasi di daerah Kecamatan Kalibawang dan



sekitarnya (Wikipedia, 2019). Saat ini, waduk ini berkembang sebagai tempat wisata. Salah satu hal yang perlu diperhatikan untuk mendukung wisata adalah akses jalan dan kestabilan lereng di sekitarnya.

Kondisi geologi daerah Waduk Sermo menentukan kondisi kestabilan lereng di daerah tersebut. Beberapa lereng yang dijumpai di sekitar waduk ini menunjukkan morfologi yang cukup terjal dan membentuk lereng yang cukup panjang. Beberapa kenampakan lereng di bagian utara dan tenggara waduk memperlihatkan morfologi yang curam dengan beberapa singkapan yang mulai mengalami pelapukan. Kondisi ini tentunya kurang menjamin kestabilan lereng di daerah tersebut, yang juga akan mengganggu keselamatan warga maupun wisatawan, karena banyak lereng terjal yang berada di tepi jalan.



Gambar 1. (a) Peta Lokasi Penelitian dan (b) Citra Landsat (google map.com).

Batuan yang menjadi dasar dari waduk Sermo merupakan batuan vulkanik Formasi Andesit Tua. Batuan ini merupakan batuan yang cukup keras dan kompak, namun di beberapa tempat menunjukkan banyaknya struktur geologi yang terutama berjenis kekar. Kondisi struktur geologi ini perlu diteliti untuk melihat pengaruhnya terhadap kestabilan lereng daerah penelitian.

Kestabilan lereng perlu dijaga supaya tidak menimbulkan kerugian, baik berupa material maupun non-material. Penentuan kekuatan lereng dapat dilakukan dengan beberapa pengujian, meliputi uji sifat fisik, mekanik maupun geometri lereng. Suatu lereng dapat dikatakan stabil apabila nilai faktor keamanannya (FK) >1,3 (Hoek & Bray, 1981).

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Pengukuran Lapangan

Penelitian dilakukan dengan mengambil data kondisi lereng dan kekar secara langsung di lapangan, menggunakan peralatan geologi seperti palu, kompas, GPS serta beberapa peralatan lain seperti tali ukur dan kamera. Pendataan kekar dilakukan dengan melakukan deskripsi kekar pada scan line sepanjang 247,5 m. Data struktur geologi batuan yang dicatat merupakan struktur massa batuan yang berada pada garis *scanline* (Hoek & Bray, 1981).

Data lapangan yang diambil antara lain adalah karakteristik struktur geologi yang meliputi tipe, kedudukan (*strike* dan *dip*), *persistence* (kemenerusan), besar bukaan, pengisi (*infilling*), kekasaran; selain itu juga diambil data tambahan yang meliputi kondisi keairan (*water flow*), pelapukan dan kekuatan dinding lereng. Interpretasi

kekuatan batuan dilakukan menggunakan metode ketok palu geologi berdasarkan klasifikasi Hoek (Hoek *et al.*, 2002). Nilai GSI (*Geological Strength Index*) juga perlu dipertimbangkan dalam analisis struktur massa batuan (Carter *et al.*, 2013). Parameter GSI merupakan salah satu data geologi teknik yang berguna untuk mengetahui sifat fisik dan mekanik batuan yang menentukan nilai FK suatu lereng (Carter *et al.*, 2013; Edlbro & Catrin, 2004).

## 2.2 Analisis Lereng

Analisis kinematik dilakukan berdasarkan data lapangan yang berupa strike dan dip kekar atau bidang lemah lainnya serta lereng. Data tersebut diplot dalam proyeksi stereografi untuk analisis tingkat kestabilan lereng dan jenis longoran yang mungkin terjadi menggunakan program DIPS 6.0. Program SLIDE untuk analisis probabilitas dalam mendapatkan nilai faktor keamanan (Fk) dan Q-SLOPE untuk analisis empiris. Nilai FK ini menunjukkan kondisi potensi gerakan tanah pada lereng yang diteliti. Besar kecilnya dipengaruhi oleh karakteristik struktur geologi batuan, oleh karenanya, potensi gerana tanah pada lereng yang diteliti dipengaruhi oleh kehadiran struktur geologi pada singkapan tersebut.

Analisis kinematika merupakan metode untuk mengetahui pergerakan massa batuan dengan merekonstruksi pergerakan dalam batuan yang terjadi akibat dari deformasi, tanpa mempertimbangkan gaya-gaya yang dikenakan padanya. Analisis ini dapat memperkirakan terjadinya longoran. Metode kinematika ini secara detil dapat mengevaluasi potensi struktur massa batuan dan geometri bidang-bidang lemah yang mengganggu kestabilan lereng (Hoek & Bray, 1981; McClay, 1987; Palmström, 2001).

Metode analisis kesetimbangan batas (limit equilibrium analysis) merupakan metode yang memperhitungkan kesetimbangan gaya di sepanjang bidang gelincir (Hoek & Bray, 1981). Analisis kesetimbangan membutuhkan informasi tentang kekuatan material (Rai, dan Kramadibrata, 1990). Perhitungan kesetimbangan dapat dilakukan dengan membagi batuan yang berada di atas bidang longoran menjadi irisan-irisan (metode irisan) (Wyllie & Mah, 2004). Metode Janbu mengembangkan metode irisan ini dengan melibatkan kesetimbangan gaya dan gaya normal antar irisan (Janbu *et al.*, 1956).

Untuk setiap jenis longoran memakai kriteria Hoek Brown dengan mengasumsikan kekuatan material yang ditentukan berdasarkan unit weight (bobot isi) ( $\gamma$ ), kuat tekan dan GSI (Hoek & Bray, 1981). Kestabilan lereng bisa dihitung berdasarkan perbandingan dari gaya penahan dan gaya pendorong yang disebut sebagai faktor keamanan (FK).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Daerah Waduk Sermo secara fisiografi termasuk dalam Kubah Kulon Progo (Van Bemmelen, 1949). Fisiografi ini merupakan bagian dari Zona Pegunungan Serayu Selatan, hanya saja kubah ini memiliki orientasi yang berbeda, yaitu berarah relatif utara – selatan. Stratigrafi Perbukitan Kulon Progo tersusun oleh seri batuan sedimen dan batuan beku, dimulai dari yang tertua yaitu Formasi Nanggulan, Andesit Tua, Sentolo dan Jonggrangan.

Sementara itu, Rahardjo *et al.* (1995) menggambarkan bahwa di daerah tersebut banyak dijumpai penyebaran Formasi Andesit Tua. Formasi Andesit Tua tersusun oleh breksi andesit, tuf, lapili, aglomerat dan sisipan lava

andesit. Intrusi andesit berkomposisi antara andesit hipersten sampai andesit augit hornblende dan trakiandesit. Dasit menerobos andesit pada Kala Miosen. Formasi Andesit Tua menumpang secara tidak selaras di atas Formasi Nanggulan.

Gerakan tanah adalah semua proses dimana dari material bumi bergerak oleh gravitasi bumi, baik lambat atau cepat dari suatu tempat ke tempat lain (Van Zuidam, 1983). Fenomena terjadinya gerakan tanah dapat disebabkan oleh faktor luar serta dalam. Beberapa faktor dalam yang memicu terjadinya gerakan tanah adalah kemiringan lereng, sifat batuan serta struktur geologi. Kemiringan lereng merupakan salah satu faktor yang berkaitan langsung dengan gerakan tanah. Daerah dengan topografi lereng yang curam akan memiliki potensi pergerakan tanah yang lebih besar dibanding daerah yang topografi lerengnya landai. Hal ini disebabkan karena perbandingan antara gaya penahan dan gaya pendorong pada lereng yang curam relatif lebih kecil dibanding lereng yang lebih landai.

Kelerengan merupakan salah satu faktor penting dalam gerakan tanah dan akan berinteraksi dengan gaya gravitasi. Gaya gravitasi dapat diuraikan menjadi dua buah gaya, yaitu gaya yang bekerja sejajar pada lereng dan gaya yang bekerja tegak lurus dengan lereng. Gaya beban dan gaya gesek yang melawan gaya tegak lurus lereng tersebut berpengaruh dalam gerakan tanah (Palmer, 1980).

### 3.1 Data Lapangan

Scan line data kekar dan beberapa struktur geologi lainnya telah dibuat pada lintasan sepanjang 247,5 m di daerah penelitian (Tabel 1). Data pada tabel tersebut menunjukkan adanya variasi tipe, kedudukan bidang kekar serta kondisinya pada saat diteliti. Penelitian ini dilakukan pada musim kemarau, yaitu pada bulan Juli – Agustus 2020. Dengan demikian, kondisi cuaca pada saat dilakukan penelitian menunjukkan cuaca yang relatif kering dan tanpa hujan. Batuan yang menyusun lereng yang diteliti didominasi oleh breksi andesit, selain itu dijumpai andesit dengan kekar lembaran (*sheeting joint*) (Gambar 2).



(a)



(b)



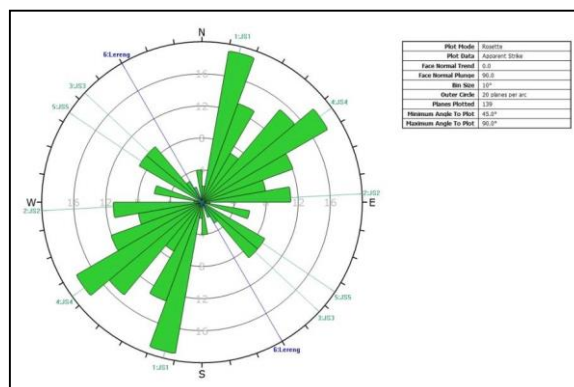
(c)

**Gambar 2.** (a), (b), (c) Kenampakan lereng yang diteliti menggambarkan kondisi lereng yang terjal dan panjang yang dibentuk oleh breksi andesit.

Beberapa tipe struktur geologi dapat diamati pada lereng yang diteliti, namun pada umumnya struktur geologi yang mendominasi adalah kekar, meliputi kekar gerus maupun tarik, dan sebagian kecil berupa kekar lembaran. Struktur geologi yang lainnya dapat dijumpai dalam prosentase sedikit, antara lain *fracture*, *cleavage* serta sesar minor. Bidang kekar memiliki kedudukan yang bervariasi, dengan jarak yang cukup renggang hingga sangat rapat (0,02 – 16,95 mm). Kekar-kekar tersebut dapat bersifat menerus atau tak menerus, kadang kala hanya pendek-pendek, tak memiliki bukaan hingga terbuka sampai 20 mm. Pengisi / infilling kadang tidak teramati, kadang-kadang dapat pula berupa material non cohesive, matriks lempungan, ataupun noda (*surface staining*). *Waviness* kekar pada umumnya menunjukkan tipe *curve – slightly curve*, dengan kekasaran (*roughness*) sebesar 0 (*polished*) hingga 19 (sangat kasar).

### 3.2 Analisis Kekar

Dari pengolahan data kekar pada diagram Rosette diketahui bahwa arah orientasi bidang kekar dominan berarah Timur Laut-Barat Daya. Jenis kekar yang dimiliki massa batuan yang diteliti dapat berupa kekar gerus (*shear joint*) yang cukup rapat ataupun tension cracks. Kekar-kekar tektonik ini menyebabkan kekuatan massa batuan menjadi lemah, apalagi apabila ada kandungan air yang merembes melalui bidang kekar tersebut.

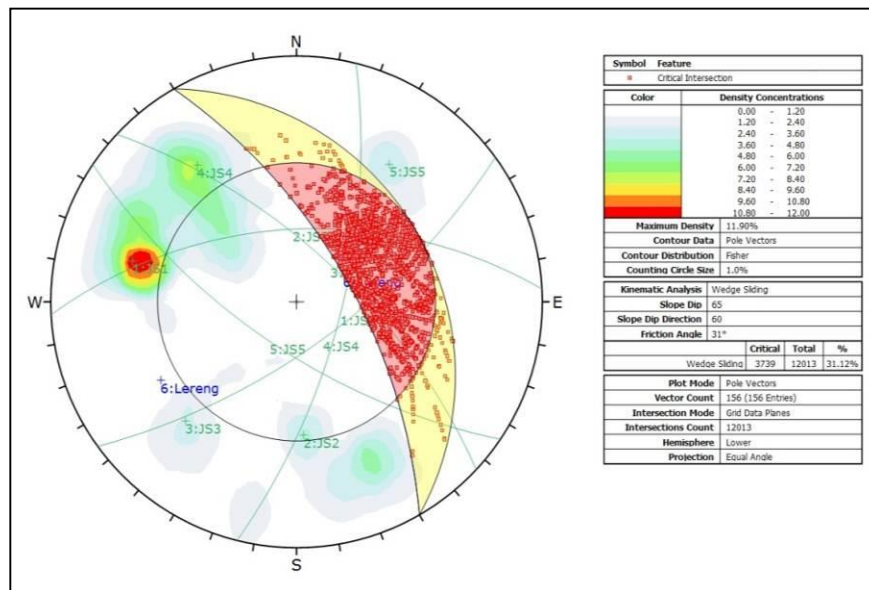


**Gambar 3.** Diagram rosette bidang kekar yang diteliti.

### 3.3 Analisis Lereng

#### 3.3.1 Analisis Kinematik

Analisis kinematik dibuat berdasarkan data *strike/dip* kekar menggunakan *software* Dips 6.0. Berdasarkan pengolahan data tersebut diketahui arah dan kemiringan lereng yang diteliti adalah  $330^{\circ}/65^{\circ}$  dengan sudut geser dalam (*friction angle*) yaitu  $31^{\circ}$ . Hasil analisis kinematik ini menunjukkan bahwa potensi lereng terjadi longsor sebesar 31,12% untuk longsor Baji. Longsor tersebut dihasilkan dari perpotongan bidang kekar dengan arah dominan  $N267^{\circ}E/57^{\circ}$  dan  $N54^{\circ}E/69^{\circ}$ . Potensi longsor yang rendah yang ditunjukkan dalam analisis kinematik disebabkan oleh jenis batuan penyusun lereng (breksi andesit) memiliki petrofisik yang kompak dan keras, serta sudut geser dalam yang cukup besar.



**Gambar 4.** Analisis kinematik longsor baji.

Hasil analisis kinematik menggunakan lembar perhitungan stabilitas baji oleh Hook and Bray (1981, dalam Wyllie & Mah, 2004) didapatkan faktor keamanan sebesar 3,19 menunjukkan kondisi lereng tersebut stabil (Tabel 1). Besarnya FK tersebut dipengaruhi oleh kohesi dan sudut gesek dalam yang besar.

**Tabel 2.** Perhitungan Stabilitas Baji Oleh Hook and Bray

Input data	Nilai fungsi	Nilai perhitungan
$\psi_a$ 66	$\cos \psi_a$ 0.4067366	A 0.96781712
$\psi_b$ 72	$\cos \psi_b$ 0.309017	B 0.87689004
$\psi_5$ 47	$\sin \psi_5$ 0.7313537	
$\psi_{na.nb}$ 118	$\cos \psi_{na.nb}$ -0.4694716	
	$\sin \psi_{na.nb}$ 0.8829476	X 4.92947898
$\theta_{24}$ 66	$\sin \theta_{24}$ 0.9135455	Y 3.14571917
$\theta_{45}$ 50	$\sin \theta_{45}$ 0.7660444	
$\theta_{2.na}$ 76	$\cos \theta_{2.na}$ 0.2419219	FK 3.19272693
$\theta_{13}$ 79	$\sin \theta_{13}$ 0.9816272	
$\theta_{35}$ 53	$\sin \theta_{35}$ 0.7986355	
$\theta_{2.nb}$ 67	$\cos \theta_{2.nb}$ 0.3907311	
$\phi_A$ 31	$\tan \phi_A$ 0.6008606	
$\phi_B$ 31	$\tan \phi_B$ 0.6008606	
$\gamma_r$ 25	$\gamma_w/2\gamma_r$ 0.18	
$\gamma_w$ 9	$3c_A/\gamma_h$ 0.6	
$c_A$ 150	$3c_B/\gamma_h$ 0	
$c_B$ 0	$\gamma_r H$ 750	
H 30		

### 3.3.2 Metode Empirik

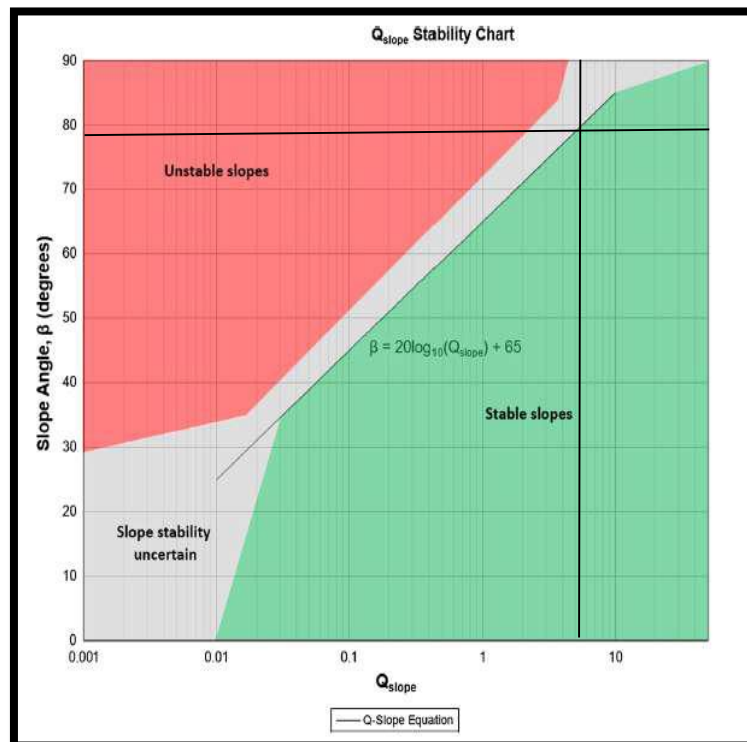
Hasil analisis metode empirik menggunakan program Q-SLOPE terhadap longsoran baji (Tabel 2) menunjukkan nilai RQD sebesar 98,53%. *Joint set number* (JN) terdiri dari > 4 dengan nilai 15. *Joint roughness number* (JR) diketahui sebesar 3 yang berarti lereng bersifat kasar, tak teratur dan bergelombang (*undulating*). Nilai *joint alteration number* (JA) diperoleh sebesar 2, yang terjadi karena dinding kekar telah sedikit berubah akibat pengisian oleh mineral padat atau partikel berpasir. O faktor merupakan orientasi bidang diskontinuitas pada lereng. Hasil analisis O faktor untuk potensi longsoran baji menunjukkan dua orientasi kekar yaitu sebesar 0,5 dan 0,8.

**Tabel 2.** Parameter Pada Metode Q-Slope.

Lokasi	Geometri Lereng		RQD (%)	Jn	Jr	Ja	O-Factor		Jwice	SRFa	SRFb	SRFc	
	Tinggi (m)	Sudut (°)					Set 1	Set 2 (Wedge)					
Lereng	30	65	98,537	4 JS	3	2	0,5	0,8	0,5	10	2,5	4	
	Bobot		98,537	15	3	2	0,5	0,8	0,5	Note: Use maximum SRF value 10			
$Q_{slope} = (RQD/Jn) \times (Jr/Ja)_{O-Factor} \times (J_{wice}/SRF_{slope})$							$Q_{slope} = 4.4$		$\beta = 20 \text{ Log} Q_{Slope} + 65^\circ$			$\beta = 77.93^\circ$	

**Analisis Kinematika: Potensi Longsor Baji**

Berdasarkan kondisi massa batuan yang diteliti pada analisis empirik diketahui nilai Q-slope sebesar 4,4 dan slope angle sebesar 77°. Plot nilai tersebut pada grafik Q-slope berada pada kondisi lereng yang stabil (Gambar 5).

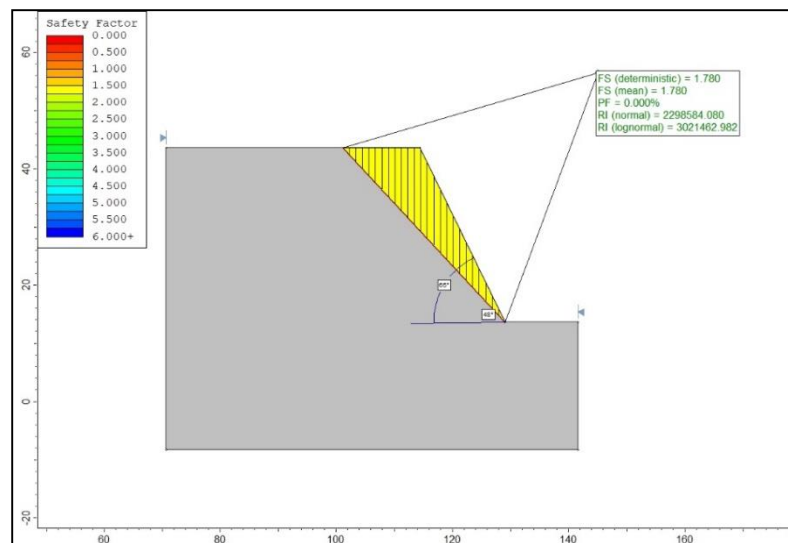


**Gambar 5.** Grafik Kestabilan Lereng Empirik Q-slope Lereng yang Diteliti.

### 3.3.3 Metode Kesetimbangan Batas

Data-data yang diperlukan dalam analisis kesetimbangan batas dengan software SLIDE adalah GSI, *unit weight*, kuat tekan serta geometri lereng. Parameter *unit weight* diperoleh dari uji fisik. Data-data hasil pemetaan diskontinuitas yang diolah menggunakan software *DIPS* seperti pada Gambar 4 didapatkan trend  $\alpha_i$  dan plunge  $\psi_i$  sebesar 41/48 sehingga memenuhi kriteria kelongsoran baji yaitu  $\psi_f > \psi_i > \phi$  ( $65 > 48 > 31$ ).

Hasil perhitungan kemantapan lereng menggunakan kriteria geometri baji dengan menggunakan Metode Janbu menunjukkan nilai faktor keamanan sebesar 1,78 dengan probabilitas longsor 0% (Gambar 6). Hal ini menunjukkan bahwa lereng yang diteliti adalah aman. Kemiringan lereng yang diteliti cukup besar, yaitu  $65^\circ$  dengan tinggi 30 m, namun kondisi stabil lereng tersebut didukung oleh nilai UCS dan GSI yang besar.



Gambar 6. Analisis Kestabilan Lereng dengan Metode Janbu.

## 4. KESIMPULAN

Lereng yang diteliti tersusun oleh breksi andesit yang kompak dan keras, membentuk morfologi yang cukup terjal. Hasil pengamatan di lapangan terhadap lereng tersebut menunjukkan kehadiran beberapa struktur geologi, antara lain kekar gerus, kekar tarik, cleavage, dan kekar lembaran. Struktur kekar merupakan bidang lemah yang sangat dominan.

Hasil analisis kestabilan lereng yang diteliti berdasarkan metode kinematik menunjukkan potensi longsor baji sebesar 31%, namun berdasarkan perhitungan kinematik menurut Hoek & Bray didapatkan FK sebesar 3,19. Hal ini diperkuat oleh metode empiris Q-slope yang menyatakan lereng tersebut masih stabil dan analisis kesetimbangan batas menggunakan metode Janbu yang menghasilkan nilai FK sebesar 1,78 dengan probabilitas longsor 0%. Kondisi ini menunjukkan bahwa secara umum lereng yang diteliti bersifat aman.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada para dosen yang memberi masukan dan pengetahuan tentang materi kestabilan lereng. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada teman-teman yang membantu kegiatan lapangan, khususnya Arif, Kelvin dan Andesta.

## DAFTAR PUSTAKA

- Carter, T.G Hoek, E., and Diederichs, M.S. (2013). *Quantification of the Geological Strength Index Chart*. San Francisco, CA: US Rock Mechanics/Geomechanics Symposium.
- Edelbro, Catrin. (2004). *Evaluation of Rock Mass Strength Criteria*. Lulea University of Technology: Lulea.
- Google maps. (2021). Waduk Sermo. dari <https://www.google.com/maps/search/waduk+sermo>.
- Hoek E., C. Carranza-Torres, and B. Corkum. (2002). Hoek-Brown criterion – 2002 edition. *In Proceedings of the 5th North American Rock Mechanics Symposium and the 17th Tunnelling Association of Canada* (pp. 267- 273). NARMSTAC 2002, Toronto, Canada.
- Hoek, E., and Bray J.W. (1981). *Rock Slope Engineering, The institution of mining and Metallurgy (Third Edition)*. London: Revised.
- McClay, K.R. (1987). *The Mapping of Geological Structures*. England: John Wiley and Sons, Ltd.
- Palmer, A. (1980). *Geology*. New York: Mc. Graw Hill International Book Company.
- Palmström, A. (2001). *Measurement And Characterization Of Rock Mass Jointing*. Övre Smestad vei 35e, N-0378 Oslo, Norway: A. A. Balkema Publishers.
- Rahardjo, W., Sukandarrumidi, & Rosidi, H.M.S. (1995). *Peta Geologi Lembar Yogyakarta*, skala 1 : 100.000. Bandung: Direktorat Geologi.
- Rai, M.A. dan Kramadibrata, S. (1990). *Mekanika Batuan*. Bandung : Jurusan Teknik Pertambangan, ITB.
- Van Bemmelen, R.W. (1949). *The Geology of Indonesia (vol.1A)*. The Hague Netherland: Martinus Nijhoff.
- Van Zuidam, R.A. (1983). *Guide to Geomorphologic Aerial Photographic Interpretation & Mapping*. Section of Geology and Geomorphology. The Netherlands: ITC, Enschede.
- Wikipedia. (2019). *Waduk Sermo*. Diakses tanggal 22 Februari 2021 dari [https://id.wikipedia.org/wiki/Waduk\\_Sermo](https://id.wikipedia.org/wiki/Waduk_Sermo).
- Wyllie, D.C and Mah, C.W. (2004). *Rock Slope Engineering Civil and Mining (4<sup>th</sup> Edition)*. New York, USA: Spon Press 270 Madison, Avenue.