ISBN 978-602-98569-1-0

INSTITUT
TEKNOLOGI
ADHI TAMA
SURABAYA

SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNOLOGI TERAPAN

# " SNTEKPAN V "

# 2017

PENINGKATAN TEKNOLOGI TERAPAN DI INDUSTRI
DAN INFRASTRUKTUR UNTUK KEMAJUAN BANGSA

*Surabaya, 19 Oktober 2017*

**ISBN : 978-602-98569-1-0**

**PROSIDING**

**SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNOLOGI TERAPAN IV**

**(SNTEKPAN V)**

**TAHUN 2017**

# " PENINGKATAN TEKNOLOGI TERAPAN DI INDUSTRI DAN INFRASTRUKTUR UNTUK KEMAJUAN BANGSA "

**INSTITUT TEKNOLOGI ADHI TAMA SURABAYA**

Jl. ARief Rachman Hakim 100, Surabaya

Tlp/Fax : 0315945043 / 0315997244

# UCAPAN TERIMA KASIH

**KEPADA :**

REKTOR ITATS

Prof. Ir. Indrasurya B. Mochtar, M.Sc., Ph.D.

Prof. Dr. Ir. Adi Soeprijanto, MT.

Dr. Ir. Minto Basuki, M.T.

**SUSUNAN PANITIA PELAKSANA SEMINAR NASIONAL**
**SAINS DAN TEKNOLOGI TERAPAN KE – 5, 2017**

.

| | | |
|---|---|---|
| **Penanggung Jawab** | : 1. Syamsuri,ST.,MT.,PhD | NIP. 051180 |
| | 2. Dr. Agus Budianto, ST., MT | NIP. 921029 |
| **Panitia Pelaksana** | : | |
| Ketua | : Kurnia Hadi Putra, S.Pd.,ST.,MT | NIP. 153104 |
| Wakil Ketua | : Wahyu Setyo Pambudi, ST., MT | NIP. 153102 |
| Sekretaris | : 1. Efrita Arfah Zuliari, ST.,MT. | NIP. 051181 |
| | 2. Amalia Anjani, S.Kom., M.Kom | NIP 153090 |
| Bendahara | : Theresia MCA. ST.,MT. | NIP. 941020 |
| Wakil Bendahara | : Mutiara Firdausi | NIP. 163119 |
| Sie Humas | : 1. Suparjo, ST.,MT. | NIP. 954184 |
| | 2. Anwar Shodiq, ST | NIP. 153106 |
| | 3. Nanang Fakhrur Rozi, S.ST, M.Kom | NIP. 122093 |
| Sie Publikasi | : 1. Faza Wahmuda, ST.,MT. | NIP.052031 |
| | 2. Dwi Yoga Rinanda, S.Kom. | NIP.- |
| Sie Acara dan Sidang | : 1. Farida, S.Kom. | NIP. 112062 |
| | 2. Ratna Puspitasari,ST.,MT. | NIP. 112073 |
| | 3. Dian Pramita Eka L., ST.,MT. | NIP. 133013 |
| | 4. Nur Rahmawati, ST.MT | NIP. 163121 |
| | 5. Daril Ridho Zuchrillah | NIP. 163124 |
| | 6. Randy Pratama S.ST., M.Ars. | NIP. 133012 |
| Sie Makalah & Proceding | : 1. Isa Albanna, S.Si.,MSi. | NIP. 143026 |
| | 2. Erlinda Ningsih.ST.,MT. | NIP. 153058 |
| | 3. Febri Liantoni, S.ST., M.Kom | NIP. 153081 |
| | 4. Eriek Wahyu Restu W., S.Si., M.T | NIP. 153080 |
| Sie Konsumsi | : Siti Choiriyah, ST.MT | NIP. 941019 |
| Sie Perlengkapan | : Moch. Kalam Mollah, S.Ag.MPd.I | NIP. 051179 |

**Reviewer :**

| | | |
|---|---|---|
| 1. | Dr. Yulfiah, ST., M.Si. | NIP. 941033 |
| 2. | Syamsuri, ST., MT., PhD. | NIP. 051180 |
| 3. | Dr.Ir. Minto Basuki, MT. | NIP. 921029 |
| 4. | Dr.Agus Budianto, ST.,MT. | NIP. 981090 |
| 5. | Prof. Dr. E. Titiek Winanti, MS. | (Universitas Negeri Surabaya) |
| 6. | Dr. Mat Syai'in, ST.,MT.,Ph.D | (Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya) |
| 7. | Dr. Nyoman Puspa Asri, M.Sc | (Universitas WR Supratman) |

# ALAMAT TAUTAN
## ARTIKEL DAN KELENGKAPAN PROSISING

**http://conference.itats.ac.id/index.php/sntekpan/2017/schedConf/presentations**

# SAMBUTAN KETUA

## SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNOLOGI TERAPAN V

Yang Saya Hormati, Bapak Syamsuri, ST, MT, Ph.D selaku Rektor ITATS, Bapak Dr. Agus Budianto, ST, MT selaku Ketua LPPM ITATS, Prof. Ir. Indrasurya B. Mochtar, M.Sc., Ph.D. dari Teknik Sipil ITS dan Prof. Dr. Ir. Adi Soeprijanto, MT. dari Teknik Elektro ITS dan Dr. Ir. Minto Basuki, M.T. dari Teknik Perkapalan ITATS selaku Nara Sumber SNTEKPAN V ITATS.

*Assalamualaikum Wr Wb dan Salam Sejahtera bagi kita semua,*

Segala puji syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan berkah-Nya kepada kita semua sehingga hari ini kita dapat dipertemukan untuk mengikuti acara Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan (SNTEKPAN) yang diadakaan oleh Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya. Kami mengucapkan selamat datang pada peserta seminar dimana kita memiliki kesempatan untuk berbagi informasi tentang berbagai strategi untuk meningkatkan kemampuan peneliti dalam melakukan penelitian serta penerapan hasil-hasil penelitian dalam bidang Teknologi Terapan. Melalui kegiatan ini diharapkan dapat menciptakan inovasi serta memenuhi tuntutan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi.

Pada Seminar Nasional ini, tema yang kami angkat adalah "*Peningkatan Teknologi Terapan di Industri dan Infrastuktur untuk Kemajuan Bangsa*". Berkaitan dengan tema tersebut kami menghadirkan 3 narasumber sebagai pemakalah utama yaitu Prof. Ir. Indrasurya B. Mochtar, M.Sc., Ph.D. dari Teknik Sipil ITS dan Prof. Dr. Ir. Adi Soeprijanto, MT. dari Teknik Elektro ITS dan Dr. Ir. Minto Basuki, M.T. dari Teknik Perkapalan ITATS. Peserta seminar nasional adalah Dosen dan Mahasiswa dari beberapa perguruan tinggi, dan praktisi.

Seminar Nasional ini dapat terselenggara berkat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini ijinkan kami megucapkan terima kasih kepada YPTS ITATS, Rektor ITATS, LPPM ITATS serta pihak lain yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu. Penghargaan yang setinggi-tingginya kami sampaikan kepada segenap panitia yang telah bekerja keras demi suksesnya kegiatan ini.

Kami menyadari bahwa penyelenggaran seminar ini masih banyak kekurangan baik dalam penyajian acara, pelayanan administrasi maupun keterbatasan fasilitas. Untuk itu kami mohon maaf yang sebesar-besarnya. Akhir kata semoga peserta seminar mendapatkan manfaat yang besar dari kegiatan ini sehingga mampu mewujudkan atmosfer riset yang baik dan budaya riset yang kokoh, berkelanjutan dan berkualitas sesuai dengan perkembangan Ilmu dan Teknologi kesehatan. Kami mengucapkan "SELAMAT MENGIKUTI SEMINAR". Terima kasih

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Surabaya, 19 Oktober 2017

Ketua Panitia SNTEKPAN V ITATS

**Kurnia Hadi Putra, S.Pd., ST., MT**

# PESERTA

Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan V Tahun 2017
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

**A. Bidang Teknik Sipil dan Perancangan**


| No | Judul Artikel (A) | Pemakalah | Halaman |
|---|---|---|---|
| 1 | PENINGKATAN DAYA DUKUNG TANAH LEMPUNG PADA RUAS JALAN KERTAJAYA INDAH TIMUR SURABAYA DENGAN LUMPUR LAPINDO | Gati Sri Utami, Untung Usaha | A-1 |
| 2 | PENGOLAHAN AIR LAUT MENJADI AIR TAWAR DENGAN MENGGUNAKAN KARBON AKTIF DARI AKAR MANGROVE | Jenny Caroline, Kurnia Hadi Putra, Maria Elfia Da Costa Tavares | A-9 |
| 3 | KAJIAN PELAYANAN ANGKUTAN PEMADU MODA DI BANDARA INTERNASIONAL ADISUCIPTO YOGYAKARTA | Mutiara Firdausi | A-13 |
| 4 | ESTIMASI BEBAN EMISI SO2 DAN NOx DARI KEGIATAN INDUSTRI DI KARANG PILANG SURABAYA | Rachmanu Eko Handriyono, Maritha Nilam Kusuma | A-19 |
| 5 | PENENTUAN NILAI KONDUKTIVITAS HIDROLIK TANAH PADA T 50 UNTUK PENEJERNIHAN AIR PADA APLIKASI INFILTRATION GALLERY DI SURABAYA | Maritha Nilam Kusuma, Yulfiah | A-25 |
| 6 | PEMANFAATAN LIMBAH SLAG BAJA SEBAGAI PENGGANTI BATU PECAH UNTUK PERKERASAN JALAN | Theresia MCA, Eka Susanti | A-31 |
| 7 | ANALISIS REKAYASA NILAI YANG DITERAPKAN PADA PEKERJAAN DINDING DAN RANGKA ATAP DI SDN SUMURWELUT III SURABAYA | Siti Choiriyah, Adi Setyo Utomo | A-37 |
| 8 | PENGOLAHAN LINDI PIOS MENGGUNAKAN SEQUENCING BATCH REACTOR (SBR) PADA PERBANDINGAN F/M RENDAH | Taty Alfiah, Afrah Zhafirah Sinatria | A-43 |
| 9 | ANALISIS RISIKO PENGEMBANG PERUMAHAN DI WILAYAH SURABAYA | Felicia T.Nuciferani, Feri Harianto, Mohamad F. N Aulady, Abdullah | A-49 |
| 10 | PENURUNAN BOD5, COD DAN TSS PADA LIMBAH CAIR INDUSTRI BATIK DENGAN KOAGULAN PAC PADA PROSES KOAGULASI FLOKULASI | Arlini Dyah Radityaningrum, Jenny Caroline | A-55 |

| No | Judul Artikel (A) | Pemakalah | Halaman |
|---|---|---|---|
| 11 | PERENCANAAN DAN PEMBUATAN TURBIN PROPELLER UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO (PLTMH) | Suwignyo, Ilyas Masudin, dan Ali Mokhtar | A-61 |
| 12 | DESAIN WISATA EDUKASI BERWAWASAN LINGKUNGAN DI SURABAYA | Bunga Imazizah Endrasari, Wiwik Widyo Widjajanti, Siti Azizah | A-67 |
| 13 | TEMPAT DUDUK UNTUK LANJUT USIA di RUANG TUNGGU STASIUN KERETA | Moch.Junaidi Hidayat, Ningroom Adiani, Agus Hassan Reyhan | A-73 |
| 14 | KOMBINASI PASIR LUMAJANG DAN PASIR BANGKALAN DITINJAU DARI KUAT TEKAN BETON NORMAL | Dewi Pertiwi, Siti Choiriyah | A-81 |
| 15 | PEMANFAATAN DESAIN MARKETING KIT DAN WEBSITE R&D HANDRICRAFT LAMONGAN UNTUK MENINGKATKAN PASAR PRODUK | Christin Mardiana, Iwan Nur Diansyah, Ainun Djauhari | A-87 |
| 16 | DESAIN TAMAN WISATA ALAM HUTAN PINUS “LEDOK OMBO” DI MALANG | Mutiara Martha, Esty Poedjioetami, Sukarnen | A-93 |
| 17 | MATERIAL FLOW ANALYSIS SAMPAH DI TPST BAKTI BUMI SIDOARJO | Ayu Nindyapuspa | A-99 |
| 18 | PENGARUH PENGGUNAAN ABU BATU TERHADAP KUAT TEKAN BETON MUTU K-350 | A. Haris HA , Ratih Sekartaji Sambodj, Febri Aditya | A-105 |
| 19 | MODIFIKASI STRUKTUR GEDUNG HOTEL FAVE SURABAYA DENGAN SISTEM BALOK PRATEGANG | Jaka Propika, Heri Istiono | A-109 |
| 20 | PENERAPAN TEMA ARSITEKTUR BERWAWASAN LINGKUNGAN PADA PENGINAPAN WISATA ALAM JURANG KUPING DI SURABAYA | Nur Mohamad Sahid, Ika Ratniarsih, Siti Azizah | A-115 |
| 21 | KAITAN LOKASI TERHADAP KEBERHASILAN KEBERLANJUTAN SENTRA KULINER DI SURABAYA | Siti Azizah, Amir Mukmin R, Sigit Hadi L | A-121 |
| 22 | EKSPERIMEN PRODUK FUNGSIONAL BERBAHAN DAUN LONTAR DENGAN TEKNIK CETAKAN SEBAGAI UPAYA PENGEMBANGAN DESAIN PRODUK BERWAWASAN LINGKUNGAN | Faza Wahmuda | A-127 |
| 23 | PERENCANAAN DAN PERANCANGAN EKOWISATA DI KAWASAN SUNGAI BANYULANGSIH, SEMANDING,TUBAN – JAWA TIMUR | Imaduddin Abi Fidha Hadi, Broto WS, Esty P | A-133 |
| 24 | CITRA SPARKLING SURABAYA PADA FURNITUR TAMAN WISATA MANGROVE SURABAYA | Suci Ramadhani, Mufi Mubaroh | A-139 |

| No | Judul Artikel (A) | Pemakalah | Halaman |
|---|---|---|---|
| 25 | PENGEMBANGAN AREA TAMAN BMX SURABAYA SEBAGAI AREA WISATA DITINJAU DARI PERILAKU PENGGUNA DAN SIFAT RUANG YANG ADA | Sigit Hadi Laksono | A-145 |
| 26 | PENINGKATAN KUALITAS PEMBAKARAN BIOMASSA SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF DENGAN PROSES PEMBRIKETAN | Ardhana Rahmayanti, Laily Noer Hamidah | A-153 |


**B. Bidang Teknologi Industri**


| No | Judul artikel (B) | Pemakalah | Halaman |
|---|---|---|---|
| 1 | DESAIN PERBAIKAN FASILITAS AKTIVITAS PENGGORENGAN KERIPIK TEMPE BERDASARKAN ANALISIS POSTUR KERJA (STUDI KASUS DI UKM MELATI JAYA, MALANG) | Diky Firmansyah, Panji Deoranto, dan Rizky Luthfian Ramadhan Silalahi | B-1 |
| 2 | PENGARUH DIMENSI TOWER TERHADAP UNJUK KERJA PADA SOLAR UPDRAFT TOWER | Setyo Nugroho, Arrad Ghani Safitra | B-7 |
| 3 | ANALISIS SIMULATED ANNEALING(SA) DAN RANCANG BANGUN SISTEM PENJADWALAN AKTIVITAS DISTRIBUSI DENGAN MENGGUNAKAN DISTRIBUTION REQUIREMENT PLANNING (DRP) | Shofia Hardi, Indung Sudarso | B-13 |
| 4 | NILAI KOMPETITIF TATA KELOLA PEDAGANG KAKI LIMA UNTUK PENGEMBANGAN STRATEGI PENINGKATAN DAYA SAING | Untung Usada dan Luqman Hakim | B-21 |
| 5 | STUDI EKSPERIMEN THREE ELEMENT CONTROL PADA TANGKI BAHAN BAKAR DENGAN METODE FEEDBACK – FEEDFORWARD MENGGUNKAN SIMULINK | Ratna Patmasari, Erik Tridianto, dan Hendrik Elvian GP | B-27 |
| 6 | PERANCANGAN THREE ELEMENT CONTROL PADA TANGKI TERTUTUP DENGAN METODE PENGENDALIAN FEEDBACK – FEEDFORWARD MENGGUNAKAN SCADA | Affan Taufikur Romadhon, Erik Tridianto, Hendrik Elvian GP | B-33 |
| 7 | PENGARUH SUDUT β DAN FINNED TUBE PADA FLAT-PLATE SOLAR WATER HEATER UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI TERMAL | Arrad Ghani Safitra, Setyo Nugroho | B-39 |
| 8 | ANALISIS HASIL PENGUJIAN EFEK SEEBECK TERMOELEKTRIK DENGAN SUMBER PANAS UBLIK DAN VARIASI PENDINGIN OLI, AIR ES, UDARA | Eky Novianarenti, Dwi Khusna, Agung Setya | B-45 |
| 9 | RANCANG BANGUN RENEWABLE ENERGY MANAGEMENT SYSTEM MENGGUNAKAN RASPBERRY PI | Iffan Rosyadi Ali, Erik Tridianto, | B-51 |

| No | Judul artikel (B) | Pemakalah | Halaman |
|---|---|---|---|
| | | Prima Dewi Permatasari | |
| 10 | ANALISIS KEKUATAN TARIK DAN KARAKTERISTIK XRD PADA MATERIAL STAINLESS STEEL DENGAN KADAR KARBON YANG BERBEDA | Vuri Ayu Setyowati dan Eriek Wahyu Restu Widodo | B-57 |
| 11 | STUDI PERFORMASI SISTEM PENGENDALIAN PID BERTINGKAT PADA SHELL-AND-TUBE HEAT EXCHANGER MENGGUNAKAN MATLAB/SIMULINK | Singgih Karunia Almasa, Teguh Hady Ariwibowo, dan Erik Tridianto | B-63 |
| 12 | PERANCANGAN PENGUKURAN EFISIENSI KINERJA PROGRAM PENDAMPINGAN DESA DI KABUPATEN SIDOARJO DENGAN METODE DEA | Rina Sri Wulandari, Atik Widiyanti | B-69 |
| 13 | APLIKASI LOGIKA FUZZY MAMDANI UNTUK MENGESTIMASI JUMLAH PRODUKSI TEMPE | S. Nurmuslimah | B-75 |
| 14 | SIMULASI PENGENALAN POLA RUANGAN MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN PADA APLIKASI SISTEM LOKALISASI ROBOT RESCUE | Riza Agung Firmansyah, Tjahja Odinanto | B-85 |
| 15 | AUDIT PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK PADA APARTMENT METROPOLIS SURABAYA | Titiek Suheta, Mochamad Fahmizul Huda | B-91 |
| 16 | ANALISIS PERAMALAN KEBUTUHAN JASA KERETA KOMUTER DELTA EXPRESS MENGGUNAKAN METODE EXPONENTIAL SMOOTHING | Amrita Winaya Shita Dewi, Dea Merina | B-99 |
| 17 | APLIKASI SISTEM KONTROL SUDUT DENGAN METODE PID PADA ARM FLIP FOLDING MACHINE MENGGUNAKAN LEGO MINDSTORM EV3 | Wahyu S. Pambudi, Titiek Suheta, dan Jamal Muhammad | B-105 |
| 18 | PENERAPAN METODE MODEL AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE GUNA MENGURANGI TERJADINYA BULLWHIP EFFECT PADA SUPPLY CHAIN | Ade Ega Febri Arina dan Lukmandono | B-111 |
| 19 | TINJAUAN POSISI INDUSTRI TEKSTIL DAN PRODUK TEKSTIL INDONESIA DALAM GLOBAL VALUE CHAIN | Pranakusuma Sudhana | B-117 |
| 20 | PEMBUATAN BIODIESEL DARI BAHAN BAKU PFAD DENGAN KATALIS ASAM OKSALAT (SNTEKPAN) ITATS 2016 | Romdoni, M. Arif Hidayat, dan Hana Nur Aini | B-123 |
| 21 | PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS DENGAN PENDEKATAN METODE SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING GUNA MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS DI CV. PUTRA PERKASA | Husni Mubarok, Lukmandono | B-129 |
| 22 | EKF SLAM MENGGUNAKAN LIDAR | Senanjung Prayoga, | B-135 |

| No | Judul artikel (B) | Pemakalah | Halaman |
|---|---|---|---|
| | | Sumantri K.R., Ardian Budi K.A. | |
| 23 | IMPLEMENTASI FUZZY LOGIC CONTROLLER UNTUK MEREDAM AYUNAN PADA PROTOTIPE GANTRY CRANE | AndikYulianto, Ryan Hary Sufrianto | B-141 |
| 24 | PENGGUNAAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL DENGAN ALGORITMA EDGE DETECTION DALAM MENGIDENTIFIKASI KERUSAKAN KONTUR JALAN | Andy Suryowinoto, Abdul Hamid | B-149 |
| 25 | PENGARUH PENAMBAHAN KITOSAN DALAM PENURUNAN TSS PADA LIMBAH CAIR INDUSTRI MINUMAN RINGAN | Dian Yanuarita P, Shofiyya Julaika, Ade Wijaya I.P., dan Renni Artikasari | B-155 |
| 26 | PENERAPAN METODE MODEL AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE GUNA MENGURANGI TERJADINYA BULLWHIP EFFECT PADA SUPPLY CHAIN | Ade Ega Febri Arina dan Lukmandono | B-161 |
| 27 | PEMANFAATAN LIMBAH KULIT KERANG DAN PATI UBI JALAR UNTUK PEMBUATAN BIOPLASTIK | Kartika Udyani | B-167 |
| 28 | PENGARUH ASAM KLORIDA DAN SUHU AKTIVASI PADA REGENERASI SPENT BLEACHING EARTH | Shofiyya Julaika, Andre Wahyu Firmansyah, dan Subiyono | B-175 |
| 29 | PERANCANGAN MODEL SISTEM KONTROL PARAMETER KUALITAS AIR TAMBAK UDANG DENGAN MENGGUNAKAN ZELIO SR3B101BD DAN ARDUINO UNO | Nandang Taryana, Waluyo, Andi Ismaya | B-181 |
| 30 | PENGARUH SUHU DAN WAKTU FURNACE DALAM PEMBUATAN MgCl2.6H2O DARI BITTERN | Daril Ridho Zuchrillah, Shofiyya Julaika | B-189 |
| 31 | PENGENDALIAN BALANCE ROBOT MENGGUNAKAN GYRO SENSOR BERBASIS ANDROID | Rayen Pradipta, Santoso | B-195 |
| 32 | PIROLISISS BOTOL PLASTIK BEKAS MINUMAN AIR MNIERAL JENIS PET MENJADI FUEL | Agus Budianto, Ririn Adyus, dan Trifena Chrisnawangsih | B-201 |
| 33 | DESAIN DAN PEMBUATAN SENSOR CURAH HUJAN TANPA PENAKAR BERBASIS SENSOR LOAD CELL | Yoga Alif Kurnia Utama, Adang Hamdani, Arief Budijanto | B-207 |
| 34 | ANALISIS PENGARUH FAKTOR MOTIVASI PEKERJA BERPENDIDIKAN RENDAH TERHADAP KEPUASAN BEKERJA DI KLASTER UKM SIDOARJO JAWA TIMUR | Moch. Kalam Mollah | B-213 |

| No | Judul artikel (B) | Pemakalah | Halaman |
|---|---|---|---|
| 35 | ANALISIS SISTEM DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK MENGGUNAKAN TOTAL HARMONIC DISTORTION (THD) | Efrita Arfah Zuliari, Afifudin | B-221 |
| 36 | STUDI EKSPERIMENTAL EFEK KUAT ARUS TERHADAP DISTRIBUSI KEKERASAN DI DAERAH LAS PADA PENGELASAN GMAW SECARA MANUAL | Hery Irawan, Sukendro B.S., Muhamad Anzaldi | B-229 |
| 37 | AUDIT ENERGI KELISTRIKAN PADA GEDUNG APARTEMENT COSMOPOLIS SURABAYA | Titiek Suheta, Khoirul Ikhwan | B-235 |
| 38 | DISTILASI BERTINGKAT BIOETANOL DARI BUAH MAJA (AEGLE MARMELOS L.) | Solahudin Al Fatih, Moh. Arif Batutah | B-241 |
| 39 | KAJI EKSPERIMENTAL KINERJA PENGKONDISI UDARA AKIBAT RETROFIT DARI R22 KE R290 DAN VARIASI SUHU UDARA LINGKUNGAN | Sumeru, Triaji Pangripto Pramudantoro | B-249 |
| 40 | ANALISIS KONSUMSI ENERGI LISTRIK PADA PENGKONDISI UDARA AKIBAT PERUBAHAN SETTING SUHU RUANGAN | Eddy Erham, Sumeru | B-255 |
| 41 | PENGONTROLAN PADA ALAT PENYEDIA MINUMAN KOPI SIAP SAJI OTOMATIS DAN PENDINGIN MINUMAN BOTOL DENGAN MENGGUNAKAN KONTROL PLC | Ismail Wellid, Dini Faridah | B-261 |
| 42 | PEMODELAN DAN ANALISIS PENGARUH JUMLAH PENUMPANG DAN PERGESERAN PUSAT GRAVITASI TERHADAP RESPON DINAMIS TRANSIEN KENDARAAN | Miftahul Ulum, Ardi Noerpamoengkas, Gatot Setyono, Moch. Rhizky Ariyansyah | B-267 |
| 43 | PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DAN KUALITAS PRODUKSI MELALUI REKAYASA TEKNIK PADA PRODUKSI MINYAK ATSIRI DAUN CENGKEH DI MEDOWO JOMBANG | Rony Prabowo | B-273 |
| 44 | PENGARUH PENGGUNAAN INVERTER TERHADAP TEMPERATUR DAN KONSUMSI DAYA LISTRIK SISTEM REFRIGERASI KONVENSIONAL | A.P.Edi Sukamto, Ary Surjanto, Pratikto, Satria Sutardi Putra | B-279 |
| 45 | STUDI EKSPERIMENTAL PANEL SURYA TIPE POLYCRYSTALLINE TERHADAP UNJUK KERJA PENERANGAN PARKIR SEPEDA MOTOR DI KAMPUS ITATS | Dwi Khusna, Gatot Setyono, Dimas Habibi Surya P. | B-285 |
| 46 | UPAYA PERBAIKAN KONDISI FASILITAS DAN CARA KERJA INDUSTRI RUMAH TANGGA PRODUKSI EMPING MELINJO DI DESA NARIMBANG, KECAMATAN CONGGEANG, KABUPATEN SUMEDANG | Totok Pujianto, Devi Maulida Rahmah, Selly Harnesa Putri, Anas Bunyamin | B-291 |
| 47 | KARAKTERISTIK PERPINDAHAN PANAS DEGAN VARIASI MATERIAL KONDUKTOR DAN VARIASI DIAMETER MATERIAL | Syamsuri, Novi Indah R dan Muhammad Setio B | B-299 |

| No | Judul artikel (B) | Pemakalah | Halaman |
|---|---|---|---|
| 48 | ANALISA INDUKTOR PADA RANGKIAN BOOST CONVERTER | Syahri Muharom, Tjahja Odinanto, Purbo Wiryo | B-305 |
| 49 | SINTESA BIOPLASTIK DARI PATI SINGKONG DAN KULIT SINGKONG MENGGUNAKAN FILLER ALAMI CLAY DAN PLASTICIZER GLISEROL DAN SORBITOL | Eri Cahyono, Priyo Suleksono, Nyoman Puspa Asri | B-311 |
| 50 | PERANCANGAN DAN UJI PERFORMA SEPEDA PANCAL TANPA RANTAI | Bambang Setyono, Bimantara Aziscul Hakim | B-323 |
| 51 | RANCANG BANGUN MESIN PEMIPIL DAN PENGGILING BIJI BIJIAN MULTI GUNA | Bambang Setyono, Achmad Ridwan Febrianto | B-329 |
| 52 | ANALISIS SEPEDA LISTRIK PORTABLE DENGAN MEGGUNAKAN SISTEM TENAGA SURYA DENGAN KAPASITAS 150 WP | Syamsuri, Sukarnen, Matt Syaiin, Yustia W.M., Prasetyo R. | B-337 |
| 53 | PERBANDINGAN AKTIVITAS KATALIS CaO DARI CANGKANG KULIT TELUR DAN CaO KOMERSIL PADA TRANSESTERIFIKASI MINYAK GORENG BEKAS | Bambang Poedjojono, Diah Agustina Puspitasari, Nyoman Puspa Asri | B-343 |
| 54 | AUDIT ENERGI LISTRIK DI GEDUNG GRAHA KRIDA PRAJA PEMERINTAH KABUPATEN PONOROGO | Zimami Akbar Widyatama, Efrita Arfah Zuliari | B-349 |
| 55 | PEMBUATAN MEMBRAN POLIMER ELEKTROLIT DARI EUGENOL YANG MENJANJIKAN UNTUK SEL BAHAN BAKAR METANOL LANGSUNG | Eka Cahya Muliawati | B-357 |


**C. Bidang Teknologi Informasi**


| No | Judul Artikel (C) | Pemakalah | Halaman |
|---|---|---|---|
| 1 | EVALUASI KEAMANAN INFORMASI PADA PT. MA-RI MENGGUNAKAN INDEKS KAMI | Ferdian Satria Sujalma, Awalludiyah Ambarwati, Natalia Damastuti | C-1 |
| 2 | RANCANG BANGUN SISTEM SALES FORCE MANAGEMENT PADA PT. ASA ARTHA ANDHAYA | Achmad Faishol, Awalludiyah Ambarwati, Mohammad Noor Al Azam | C-7 |
| 3 | SISTEM INFORMASI MANAJEMEN BISNIS UD. RIZKY MOTOR BERBASIS WEB | M. Fachruddin Abdillah, Awalludiyah Ambarwati, Made Kamisutara | C-13 |

| No | Judul Artikel (C) | Pemakalah | Halaman |
|---|---|---|---|
| 4 | SISTEM INFORMASI MANAJEMEN BISNIS UD. RIZKY MOTOR BERBASIS WEB | M. Fachruddin Abdillah, Awalludiyah Ambarwati, Made Kamisutara | C-19 |
| 5 | IMPLEMENTASI METODE TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING ADDITIVE UNTUK PREDIKSI PENJUALAN ALAT TULIS KANTOR (ATK) PADA "X STATIONERY" | Ruli Utami, Suryo Atmojo | C-25 |
| 6 | ANALISIS PENERAPAN ADAPTIVE HARD THRESHOLDING PADA DENOISING SINYAL SUARA JANTUNG | Ira Puspasari, Pauladie Susanto, Eka Sari Oktarina | C-31 |
| 7 | PENERAPAN WEB SERVER BERBASIS EMBEDDED WI-FI DALAM MONITORING KENDALI PARKIR | Setya Ardhi, Hari Sutiksno, Agus Djaja Gunawan | C-37 |
| 8 | ANALISIS STRATEGI PERPANJANGAN GARANSI DALAM PENINGKATAN PROFIT YANG MAKSIMAL BAGI PRODUSEN DAN RETAILER | Lukman Junaedi, Awalludiyah Ambarwati | C-45 |
| 9 | ANT COLONY OPTIMIZATION PADA KLASIFIKASI MANGGA GADUNG DAN MANGGA MANALAGI | Febri Liantoni, Luky Agus Hermanto | C-53 |
| 10 | ANALISIS FREKUENSI-WAKTU SINYAL JANTUNG KORONER BERDASARKAN TRANSFORMASI WAVELET | Weny Indah Kusumawati, Ira Puspasari, dan Harianto | C-59 |
| 11 | STUDI AWAL DISAIN KLASTER KOMPUTER DENGAN ARSITEKTUR PROSESOR BERBEDA | E Alfianto,A Sa'diyah, S Agustini, F Rusydi, dan I Puspitasari | C-65 |
| 12 | APLIKASI EARLY WARNING KESEHATAN IBU HAMIL GUNA PERCEPATAN PENURUNAN ANGKA KEMATIAN IBU DAN BAYI BERBASIS WEB | Made Kamisutara, I Putu Artaya | C-71 |
| 13 | RANCANG BANGUN APLIKASI SMARTWATCH "SCHEDULLING ACTIVITIES" MENGGUNAKAN MODEL MOBILE-D | Azmuri Wahyu Azinar, Maretha Ruswiansari | C-77 |
| 14 | PERENCANAAN STRATEGIS SISTEM INFORMASI DAN TEKNOLOGI INFORMASI PADA PT SUNAN INTI PERKASA | Titus Kristanto, Eka Cahya Muliawati, Rachman Arief | C-85 |
| 15 | SISTEM REKOMENDASI MICE KOTA SURABAYA BERBASIS ANDROID | Dian Puspita Hapsari, Weny Mistarika Rahmawati, dan Danang Haryo Sulaksono | C-91 |

| No | Judul Artikel (C) | Pemakalah | Halaman |
|---|---|---|---|
| 16 | KENDALI PID UNTUK PENGATURAN SUHU PADA BUDIDAYA HIDROPONIK TOMAT CERI | Yosefine Triwidyastuti, Ira Puspasari, dan Harianto | C-97 |
| 17 | IMPLEMENTASI ALGORITMA GREEDY STRING TILING PADA PENDETEKSIAN KEMIRIPAN PROGRAM JAVA | Sulistyowati, Hedrianto, Andy Rachman | C-103 |
| 18 | POHON KEPUTUSAN DALAM PENGKLASIFIKASIAN PENJURUSAN SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) | Amalia Anjani Arifiyanti, Anisa Lucky Ana, dan Ayu Dwi S. | C-109 |
| 19 | APLIKASI AGEN CERDAS UNTUK PEMBELAJARAN PEMPROGRAMAN BERORIENTASI OBJEK BERBASIS NATURAL LANGUAGE PROCESSING (NLP) | Khairil Anam , Sehman | C-115 |
| 20 | PERANCANGAN SENSOR PERGESERAN MENGGUNAKAN METODE INTERPOLASI LAGRANGE BERBASIS SERAT OPTIK BERSTRUKTUR SMS (SINGLEMODE-MULTIMODE-SINGLEMODE) | Aslam Chitami Priawan Siregar, Danang Haryo Sulaksono | C-123 |
| 21 | APLIKASI PENGUKUR KOMPLEKSITAS PERANGKAT LUNAK MENGGUNAKAN DOKUMEN REKAYASA KEBUTUHAN | Budanis Dwi Meilani, Fathulloh Mukhlashin, Sulistyowati | C-129 |
| 22 | APLIKASI PRESENSI SISWA ONLINE MENGGUNAKAN GOOGLE FORMS, SHEET, SITES, AWESOME TABLE DAN GMAIL | Rachman Arief | C-137 |
| 23 | SISTEM SERVER CERDAS INTERNET OF THING (IoT) UNTUK PROTEKSI KEGAGALAN FUNGSI INSTRUMENTASI PADA KONSEP KENDARAAN HIBRID | Isa Albanna, Amalia Anjani | C-145 |
| 24 | PENGEMBANGAN SISTEM KENDALI CERDAS DAN MONITORING PADA BUDIDAYA BUAH TOMAT | Yulius Hari, Yoga Alif Kurnia , Arief Budijanto | C-151 |
| 25 | PENGUKURAN KOMPATIBILITAS PERFORMA KOMPUTER SERVER MENGGUNAKAN JMETER PADA RASPBERRY PI DAN PC SEBAGAI LAYANAN WEB SERVER | Shah Khadafi, Budanis Dwi Meilani, Septian Arief Hidayat | C-157 |
| 26 | PENGUNAAN METODE MOMENT INVARIANT DAN DETEKSI TEPI DIGUNAKAN UNTUK IMAGE RETERIVAL PADA ARCA GANESHA | Hendro Nugroho, Eka Prakarsa Mandyartha | C-163 |
| 27 | MOOD LAMP TERPROGRAM MENGGUNAKAN SMARTPHONE | Tukadi, Maftahatul Hakimah | C-169 |
| 28 | SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PADA PROSES PENERIMAAN | Aang Kisnu Darmawan, Salimah | C-175 |

| No | Judul Artikel (C) | Pemakalah | Halaman |
|---|---|---|---|
| | BEASISWA BIDIKMISI MENGGUNAKAN METODE FUZZY TOPSIS *(STUDI KASUS : SEKOLAH TINGGI AGAMA ISLAM NEGERI PAMEKASAN)* | | |
| 29 | PENERAPAN SISTEM INFORMASI UNTUK MEMUDAHKAN PENCATATAN PENJUALAN DAN STOK DI UD PAWON KUE | Indra Budi Trisno, Wiria Chandra | C-181 |


**D. Bidang Teknologi Mineral dan Kelautan**


| No | Judul artikel (D) | Pemakalah | Halaman |
|---|---|---|---|
| 1 | Rencanaan Reklamasi Tahap Operasi Produksi Pada Area *Waste Dump* di PT. XYZ, Provinsi Nusa Tenggara Barat | Yohanes Jone, Minto Basuki, Yudi Syahrizal | D-1 |
| 2 | Analisis Kinerja Crushing Plant Pada Tambang Andesit Untuk Mencapai Target Produksi 23000 ton/bulan Di PT.Panghegar Mitra Abadi Kabupaten Bandung Provinsi Jawa Barat | Avellyn Shintya Sari, Randika Rhamadhan, Budiarto | D-7 |
| 3 | Penilaian Risiko Proses Bongkar Curah Kering Menggunakan Metode FMEA (*failure mode and effect analysis*) Di PT. XYZ | Danang Endraswara, Minto Basuki, I Putu Andhi Indira Kusum | D-15 |
| 4 | Alterasi Dan Mineralisasi Kaolin Di Kecamatan Durenan Kabupaten Trenggalek Provinsi Jawa Timur | Hendra Bahar, Nur Arifin Radiyanto | D-21 |
| 5 | Studi Zona Alterasi Daerah Argotirto Dan Sekitarnya, Kecamatan Sumbermanjing Wetan, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur | Sapto Heru Yuwanto, Muhammad Ridwan | D-25 |
| 6 | Desain Pondasi Tiang Pancang Untuk Rumah Tinggal Sederhana Pada Kompleks Perumahan Persada Mas Banjarmasin, Kalimantan Selatan | Mila Kusuma Wardani, Gati Sri Utami, Hendra Setiaji | D-33 |
| 7 | *Removal* Pb (Ii) Dari Air Sumur Di Kota Pasuruan Menggunakan Proses *Cation Exchanger* | Esthi Kusdarini, Dian Yanuarita Purwaningsih, Muhammad Iqbal, Crystiandry Novanda | D-39 |
| 8 | Pengaruh Fragmentasi Peledakan Terhadap *Digging Time* Optimal *Excavator* Pc 3000 Pada Pembongkaran Lapisan Overburder A-1 Di Pit Bangko Barat Pt. Bukit Asam (Persero), Tbk | Hardi Wahono, Bonna Rosa Damayanti, Esthi Kusdarini | D-45 |
| 9 | Pemodelan Geologi Bawah Permukaan Dan Perhitungan Cadangan Iodium Pada Rembesan Air Formasi Di Desa Sumberejo, Jombang Jawa Timur | Jusfarida,Yansyah Oktriono Putra | D-51 |

| No | Judul artikel (D) | Pemakalah | Halaman |
|---|---|---|---|
| 10 | Analisa Risiko Bangunan Baru *Coaster* Di Pt. Lamongan Marine Industries Menggunakan Metode Fmea (*Failure Mode Effects Analisys*) | Didi wija setiadi, Minto basuki,Soejitno | D-57 |
| 11 | Analisa Penentuan Standart Waktu Dan Biaya Pekerjaan Reparasi Kapal Menggunakan Metode *Activity Based Costing* | Diah Anggun Permatasari, Minto Basuki, I Putu Andhi Indira Kusuma | D-63 |
| 12 | Analisa Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Pekerjaan Bangunan Baru Kapal Tanker 17.500 Dwt Di Pt. Lmi Pada Proses *Erection* Dan *Outfitting* | Trian Arianto Hm, Minto Basuki, Siti Fariya | D-71 |
| 13 | Sistem Manajemen Material Pada Pembangunan Kapal Baru Di Pt. Adiluhung Saranasegara Indonesia | Yohanes N.R. Chandra, Minto Basuki, Siti Fariya | D-77 |
| 14 | Optimalisasi Penggunaan Dock Space Pada Pekerjaan Reparasi Kapal Di PT. Dok Dan Perkapalan Surabaya (Persero) Dengan Metode *Pert* (Program Evaluation And Review Technique) | Dimas Agni Kurniawan, Minto Basuki, Soejitno | D-85 |
| 15 | Studi Peningkatan Produktivitas Tenaga Kerja Subkontraktor Pada Pekerjaan Bangunan Kapal Baru Di PT.Adiluhung Sarana Segara Indonesia | Donny Pratama Putra, Minto Basuki , Soejitno | D-91 |
| 16 | Analisa Risiko Pada Proses Pengerjaan Reparasi Plat Dasar Bg. Macan 304 Di PT. Dok & Perkapalan Surabaya (Persero) | Miftakhul Risky, Minto Basuki, Pramudya Imawan S. | D-99 |
| 17 | Estimasi Kebutuhan Material Pada Pekerjaan Reparasi Di PT. Adiluhung Seranasegara Indonesia | Candra Pratama, Minto Basuki, Siti Fariya | D-105 |
| 18 | Analisa Cacat Las Pada Pengelasan Butt Joint Dengan Variasi Arus & Posisi Pengelasan | Rolland Tri Ardiansyah , Minto Basuki, Soejitno | D-111 |
| 19 | Rancangan Penambangan Batubara Dengan Permodelan Komputer Di Blok 8 PT. Surya Sakti Darma Kencana | Yazid Fanani, Ahmad Fawaidun Nahdliyin, Alwi Masbait | D-117 |
| 20 | Potensi Biaya Kerusakan Terumbu Karang Pada Kasus Buangan Air Panas Ke Laut | Jihannuma Adibiah Nurdini | D-123 |
| 21 | Analisa Fakto-Faktor Yang Mempengaruhi Waktu Tunggu Kapal Bongkar Muat Di Pelabuhan Aportil Dili | Juvinal Lucas M,Minto Basuki, Pramudya Imawan | D-129 |
| 22 | Pengaruh Konsentrasi *Sodium Cyanide* Terhadap *Recovery* Emas Pada | Maharani Rindu Widara, Desyana Ghafarunnisa | D-137 |

| No | Judul artikel (D) | Pemakalah | Halaman |
|---|---|---|---|
| | Pengolahan Bijih Emas Metode *Heap Leaching* Di Desa Kertajaya Kecamatan Simpenan Kabupaten Sukabumi | | |
| 23 | Pengembangan Kapal Ikan Katamaran Ramah Lingkungan | Pramudya Imawan Santosa, I Ketut Aria Pria Utama,Wasis Dwi Aryawan | D-143 |


**E. Bidang Pengabdian Kepada masyarakat**


| NO | JUDUL ARTIKEL (E) | PEMAKALAH | HALAMAN |
|---|---|---|---|
| 1 | IbM PELATIHAN PEMROGRAMAN DASAR PLC Di SMK PGRI 13 SURABAYA | Weny Indah Kusumawati, Ira Puspasari, dan Pauladie Susanto | E-1 |
| 2 | PENINGKATAN EXPORT PRODUK BERBAHAN KERTAS BEKAS SEMEN DI SURABAYA JAWA TIMUR | Agus Budianto, Suhartini, dan Suparjo | E-7 |
| 3 | MESIN PENIRIS MINYAK PADA PRODUK KERIPIK DENGAN METODE SENTRIFUGAL DAN METODE VAKUM BERBASIS OTOMATIS ARDUINO | Armanda Siryogiawan | E-13 |
| 4 | "COMPOST C-PRESS" (CUT AND PRESS) SOLUSI PENINGKATKAN KUALITAS PUPUK KOMPOS PUSDAKOTA, SURABAYA | Maria Grace Angelina, Anisa Lazwar, Andri Billikita, Ryzka Anggar, Ir. Nur Husodo, MS, | E-23 |
| 5 | PEMBEKALAN RASPBERRY PI BAGI GURU DAN SISWA TERPILIH DI SMK KARTIKA 1 SURABAYA | Yosefine Triwidyastuti, Musayyanah, dan Heri Pratikno | E-31 |

# STUDI ZONA ALTERASI DAERAH ARGOTIRTO DAN SEKITARNYA, KECAMATAN SUMBERMANJING WETAN, KABUPATEN MALANG, PROVINSI JAWA TIMUR

Sapto Heru Yuwanto[1], Muhammad Ridwan[2]
Jurusan Teknik Geologi FTMK - ITATS[1, 2]
*e-mail: saptoheru@itats.ac.id*

***ABSTRACT***

*Argotirto and surroundings area are geologically located in intrusive igneous rocks, allowing area to be altered. Argotirto area also has mineral mining pirofilit, the mineral is a mineral that the area has been alteration rocks. Based on this matter, this research is conducted with a pupose knowing spread of alteration zone and charateristic minerals in the alteration zone in argotirto and surroundings area. Method used is geology surface mapping method by description outcrop rocks in reserach area and some rocks to take for sampel analysis using X-Ray Difraction (XRD) analysis. Based on result alteration zone research in argotirto and surroundings area based on association minerals present can be grouped into trhee alteration zones. Potasic alteration zone is characteristic by mineral present is K – Felspar, biotite, calcidone, and quartz minerals. Propylitic alteration zones is characteristic by mineral present is dominant chlorite mineral and some calcite, quartz, calcidone, epidote and anortite minerals. Advanced argilik alterations zone is caharacteristic by mineral present is dominant kaloin and pirofilit minerals.*

***Kata kunci:*** *Alteration zone, geologi mapping, association mineral*

**ABSTRAK**

Daerah argotirto dan sekitarnya secara geologi terdapat batuan beku intrusi, sehingga memungkinkan daerah tersebut batuan yang ada disekitarnya teralterasi (terubah). Daerah Argotirto juga terdapat penambangan mineral pirofilit, mineral tersebut merupakan mineral penciri bahwa daerah tersebut batuannya telah mengalami alterasi. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui penyebaran zona alterasi dan mineral-mineral penciri pada zona alterasi di Daerah Argotirto dan Sekitarnya. Metode yang digunakan adalah metode pemetaan geologi permukaan dengan mendiskripsikan batuan yang ada di daerah penelitian dan beberapa batuan di ambil sampel untuk dilakukan analisis lebih lanjut dengan menggunakan analisis *X-Ray Difraction* (XRD). Berdasarkan hasil penelitian zona alterasi pada daerah penelitian berdasarkan himpunan mineral yang hadir dapat dikelompokkan menjadi tiga zona alterasi. Aterasi potasik dicirikan dengan kehadiran mineral seperti K – feldspar ,biotit, kalsedon dan kuarsa. Alterasi propilitik dicirikan dengan kehadiran mineral klorit secara dominan, kalsit, kuarsa, kalsedon, epidot dan anoritit. Alterasi argilik lanjut yang dicirikan dengan kehadiran mineral secara dominan kaolin dan pirofilit

**Kata kunci :** Zona Alterasi, pemetaan geologi, himpunan mineral

## PENDAHULUAN

Secara umum, fisiografi daerah argotirto dan sekitarnya masuk kedalam zona pegunungan selatan yang umumnya merupakan blok yang terangkat dan agak miring ke arah selatan. Pada bagian barat merupakan pegunungan dengan dominan batuan karst (kapur) yang umumnya disebut dengan pegunungan seribu (gunung sewu), sedangkan bagian timur selain tersusun oleh batugamping juga oleh aktifitas vulkanik yang berkomposisi asam – basa antara lain granit, andesit dan dasit [8]. Stratigrafi regional daerah penelitian dari tua ke muda disusun oleh Formasi Mandalika, Formasi Wuni, Formasi Nampol, Formasi Wonosari dan endapan kuarter [7]. Daerah Argotirto dan Sekitarnya, Kecamatan Sumbermanjing Wetan, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur merupakan salah satu daerah prospek penambangan mineral di Jawa Timur, hal ini ditandai dengan adanya penambangan mineral pirofilit di daerah penelitian yang digunakan untuk campuran bahan keramik [6]. Daerah Sumbermanjing Wetan, Kabupaten Malang banyak terdapat zona-zona alterasi yang diikuti dengan proses mineralisasi, yang

dominan alterasi propilitik, alterasi argilik dan alterasi argilik lanjut [5]. Daerah ini dilihat dari peta geologi skala 1:10.000 pada Lembar Turen [7] sangat memungkinkan berkembangnya proses alterasi dan mineralisasi dilihat dari adanya batuan intrusi dengan sifat batuan yang berbeda - beda yang akan menghasilkan alterasi mineral yang berbeda pula. Adanya batuan intrusi juga menandakan adanya larutan sisa magma (larutan hidrothermal) yang menerobos sampai kepermukaan yang melewati rekahan batuan dapat merubah sifat batuan yang dilewatinya dan mengendapkan mineral – mineral baru (mineral sekunder). Struktur geologi yang berkembang di Daerah Argotirto dan sekitarnya adalah struktur sesar dan kekar (rekahan) yang dicirikan dengan adanya air terjun, tebing-tebing gawir dan lembah perbukitan yang terjal. Zona – zona tersebut merupakan zona lemah sehingga dapat dilewati oleh larutan hidrothermal. Jaringan rekahan (kekar) yang berkembang merupakan jalan bagi larutan sisa magmatisme untuk mengisi dan tempat terendapkannya mineral-mineral ekonomis. Derah sekitar Berdasarkan hal tersebut dilakukan penelitian di daerah tersebut dengan tujuan untuk mempelajari dan mengetahui zona alterasi dan batas-batas alterasi yang ada di daerah argotirto dan sekitarnya.

Secara administrasi lokasi penelitian berada di Daerah Argotirto, Kecamatan Sumbermanjing Wetan, Kabupaten Malang, Propinsi Jawa Timur [Gambar 1]. Lokasi penelitian dapat di tempuh dengan menggunakan kendaraan roda empat maupun roda dua dari kota terdekat Malang sekitar ± 3 jam perjalanan.

Gambar 1. Lokasi Penelitian

## TINJAUAN PUSTAKA

### Geologi Regional

Fisiografi regional daerah malang selatan masuk ke dalam zona pegunungan selatan [8]. Zona Pegunungan Selatan terletak pada bagian selatan dan relatif sejajar dengan pantai selatan Pulau Jawa. Zona Pegunungan Selatan ini memanjang barat – timur mirip plateu karena kedudukan batuan penyusunnya dengan kemiringan yang relatif kecil. Pola morfologi Pegunungan Selatan Jawa Timur banyak dikontrol oleh litologi dan struktur geologi sehingga menimbulkan tiga kenampakan morfologi yaitu : Dataran Aluvial, Perbukitan dengan relief landai dan Pegunungan dengan relief tinggi. Dataran Aluvial pada umumnya menempati daerah – daerah depresi yang terjadi oleh adanya graben pada daerah tersebut. Daerah perbukitan dengan relief landai ditempati oleh batupasir dan batugamping. Daerah pegunungan dengan relief tinggi dibentuk oleh batuan tufa, breksi, lava dan batuan intrusi. [4]. Susunan stratigrafi regional pegunungan selatan jawa dari tua ke muda disusun oleh Formasi Mandalika, Formasi Wuni, Formasi Nampol, Formasi Wonosari dan endapan kuarter [4]. Zona pegunungan selatan merupakan lajur gunung api Tersier telah mengalami dua fase tektogenesis yaitu fase

tektogenesis Eosen Akhir – Miosen Awal dan fase tektogenesis setelah Miosen Akhir – Pliosen [8]. Pola struktur sesar di Pegunungan Selatan Jawa Timur membentuk pola seperti huruf "V", yang membatasi dari daerah tinggi dan daerah rendah, daerah tinggi didominasi oleh andesit tua sedangkan daerah rendah adalah daerah yang relatif turun dan disusun oleh endapan yang diendapkan diatas Formasi Andesit Tua [4]. Urat kuarsa dan alterasi terbentuk oleh aktifitas hidrothermal ketika terjadi fase tektogenesis pertama dan pada fase tektogenesis kedua setelah Pliosen lebih bersifat mengangkat, terutama di wilayah Pegunungan Selatan Jawa Timur, akibatnya terjadi penerobosan magma dan terjadi proses pengisian magma yang memasuki rekahan – rekahan [8]. Pada Oligosen Akhir hingga Miosen Awal terjadi kegiatan magmatisme yang menghasilkan terobosan andesit, dasit, diorite dan basal, batuan terobosan tersebut keluar ke permukaan melalui rekahan pada tubuh batuan disekitarnya. Kegiatan magmatisme tersebut menghasilkan aktifitas hidrothermal sehingga terjadi pemineralan pirit dan kalkopirit dalam urat kuarsa berwarna kecoklatan atau putih kotor yang tebalnya bervariasi dari 1cm hingga puluhan centimeter dan pada tubuh batuan samping yang dilewati oleh terobosan tersebut umumnya terkersikkan dan sebagian besar mineral pada tubuh batuan samping dekat intrusi teralterasi menjadi silika (tersilika), lempung, serisit, kaolin, dan semakin menjauh dari terobosan tersebut umumnya mineral pada tubuh batuan terubah menjadi klorit [3]

**Alterasi Hidrothermal**

Larutan hidrotermal terbentuk pada bagian akhir dari siklus pembekuan magma dan umumnya terakumulasi pada litologi dengan permeabilitas tinggi atau pada zona lemah. Interaksi antara larutan hidrotermal dengan batuan dinding (*wall rocks*) akan menyebabkan terubahnya mineral primer menjadi mineral sekunder (*alteration minerals*) [1]. Proses hidrotermal pada kondisi tertentu akan menghasilkan kumpulan mineral tertentu yang dikenal sebagai himpunan mineral (*assemblage minerals*). Secara umum kehadiran himpunan mineral tertentu dalam suatu ubahan batuan akan mencerminkan tipe alterasi tertentu [2] seperti ditunjukan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Kisaran temperatur mineral alterasi hidrothermal [2]

| Mineral Alterasi | KisaranTemperatur ($^0$C) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $0^0$ | $100^0$ | $200^0$ | $300^0$ |
| Kuarsa | | | | |
| Kalsit/karbonat | | | | |
| Klorit | | | | |
| Epidot | | | | |
| Adularia | | | | |
| Pirofilit | | | | |
| Biotit | | | | |

Tabel 2. Tipe alterasi berdasarkan himpunan mineral [2]

| Tipe | Mineral Kunci | Keterangan |
|---|---|---|
| Propilitik | Klorit<br>Epidot<br>Karbonat/kalsit | Temperatur $200^0$ – $300^0$C, salinitas beragam, pH mendekati netral, daerah dengan permeabilitas rendah |
| Argilik Lanjut (*High Temperature*) | Pirofilit<br>Diaspor<br>Andalusit | Temperatur $250^0$ – $350^0$C, pH asam |
| Potasik | Adularia<br>Biotit<br>Kuarsa | Temperatur > $300^0$C, salinitas tinggi, dekat dengan batuan intrusi |

## METODE

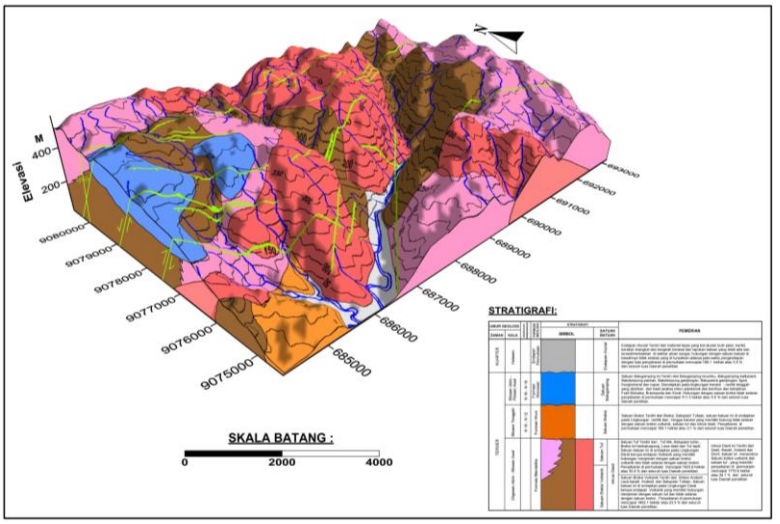
Metode penelitian yang digunakan adalah dengan metode pemetaan geologi permukaan, dengan melakukan pengamatan singkapan batuan di permukaan meliputi kondisi morfologi, kondisi litologi dan kondisi struktur geologi di daerah penelitian. Analisis atau pengolahan data lapangan dengan menggunakan analisis makroskopis, mikroskopis dan analisis *X-Ray Difraction*. Analisis makroskopis adalah dengan melakukan pengamatan langsung singkapan batuan di lapangan dan mendiskrpisikannya, analisis mikroskopis adalah analisis sayatan batuan (petrografi). Hasil penelitian adalah berupa peta zona alterasi daerah penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Geologi Daerah Penelitian

Geomorfologi daerah penelitian dapat di bagi kedalam 3 subsatuan geomorfologi yaitu : (a). Subsatuan bukit intrusi berlereng miring – curam (V1), (b). Subsatuan punggungan sinklin dan antiklin berlereng miring – curam (S9) dan (c). Subsatuan dataran aluvial dataran - miring (F1).

Stratigrafi daerah penelitian dari tua ke muda adalah satuan breksi vulkanik satuan tersebut berumur Oligosen Akhir - Miosen Awal yang disebandingkan dengan Formasi Mandalika. Satuan ini mempunyai hubungan stratigrafi menjemari dengan satuan tuf, diterobos oleh dasit dan tidak selaras dengan satuan breksi. Satuan Intrusi dasit yang berumur Miosen Awal, menerobos satuan breksi vulkanik dan satuan tuf berupa tubu intrusi maupaun dalam bentuk dike. Satuan batugamping yang berumur Miosen Akhir - Pliosen Awal, satuan ini mempunyai hubungan stratigrafi tidak selaras dengan satuan breksi dan satuan aluvial (Lihat Gambar 2).




Gambar 2. Peta Geologi Daerah Penelitian

### Zona Alterasi Daerah Penelitian

Zona Alterasi Potasik

Pada zona alterasi ini kehadiran mineral yang melimpah adalah mineral K –Feldspar dan mineral Biotit serta mineral lain seperti kuarsa, magnetit, hematit, anhydrit, siderit, sulfida (pirit dan kalkopirit), molybdenite dan klorit. Berdasarkan pada Tabel 1 dan 2 zona alterasi potasik terbentuk pada suhu tinggi, Temperatur > $300^0$C, salinitas tinggi, dekat dengan batuan intrusi.

Tipe altersi ini menempati ± 410,4 hektar atau 8.1% dari seluruh luas daerah penelitian, yang berada pada satuan batuan intrusi dasit di Daerah Sumberagung dan sebagian Desa Argotirto.

Secara megaskopis di lapangan, alterasi potasik ditandai dengan hadirnya mineral biotit dan K-felspart. Pada dasit yang terpotasikan masih meninggalkan tekstur asli, yakni susunan, bentuk dan ukuran butirnya yang ditunjukan oleh mineral plagioklas yang berukuran besar dibandingkan dengan mineral lainya [Gambar 3].

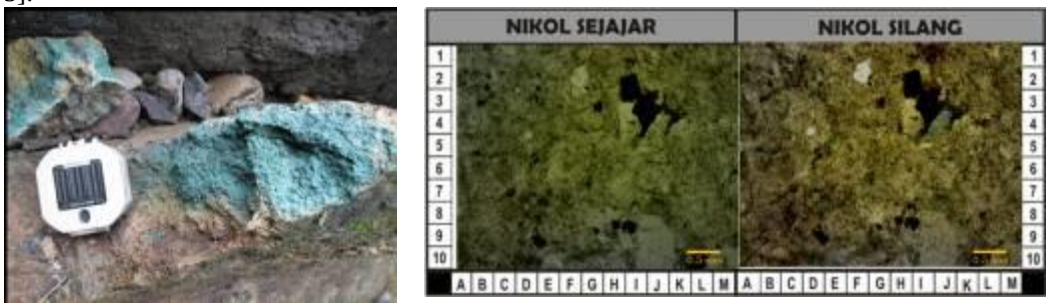
(a) (b)

Gambar 3. a) Kenampakan Intrusi Dasit teralterasi, b) Sayatan petrografi terdapat kenampakan mineral Biotit (±48%) dan Feldspar (±14%)

Zona Alterasi Propilitik

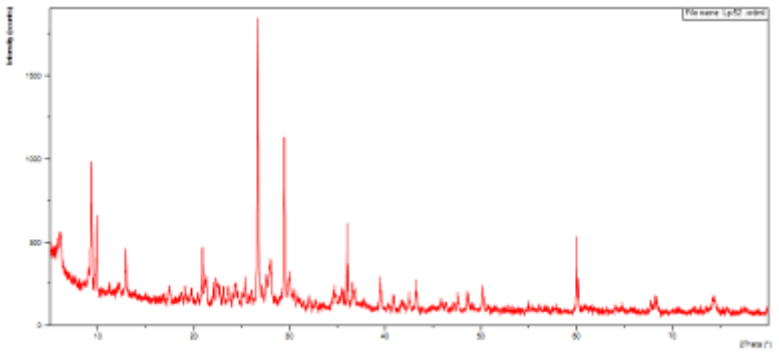
Kehadiran mineral klorit merupakan penanda utama dari tipe zona alterasi ini. Alterasi propilitik terbentuk pada temperatur 100°-250°C dengan salinitas yang beragam, pH mendekati netral dan terbentuk pada daerah dengan permeabilitas yang rendah. Tipe ini bersifat regional dan menempati sebagian besar luas dari daerah penelitian mencapai ±70% dari seluruh luas daerah penelitian, yang hadir pada hampir pada seluruh satuan batuan yang ada pada daerah penelitian. Alterasi propilitik pada satuan breksi vulkanik, satuan tuf terlihat baik terutama pada singkapan breksi andesit, tuf sebagian lava andesit dan lava basalt.

Secara megaskopis di lapangan, alterasi propilitik ditandai dengan adanya mineral klorit lebih dominan, berwarna abu-abu kehijauan sampai hijau, umumnya hadir mineral klorit, kuarsa, pirit, kalkopirit, epidot dan sedikit kalsit. Pada breksi vulkanik yang terpropilitikan masih meninggalkan tekstur asli, yakni susunan, bentuk dan ukuran butirnya [Gambar 4]. Berdasarkan analisa X-Ray juga menujukan adanya kehadiran mineral kalsit (karbonat) [Gambar 5].




(a) (b)

Gambar 4. a) Kenampakan Tuff Lapili teralterasi, b) Sayatan petrografi terdapat kenampakan mineral Klorit (37%) berwarna hijau kecoklatan dan kalsit (24%) berwarna cokelat buram.



(a)

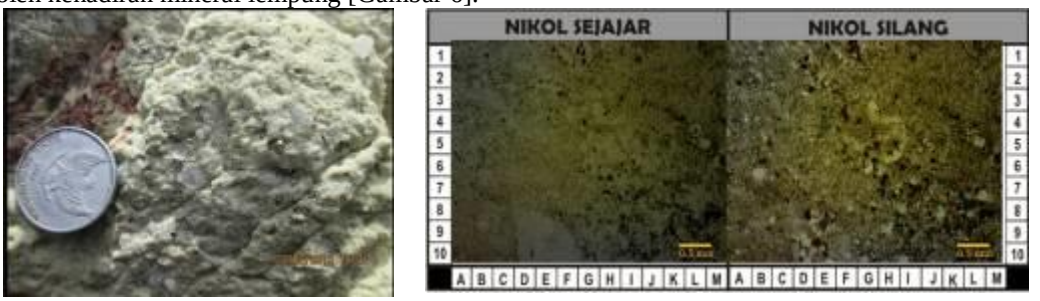
| Kode | Formula kimia | Nama mineral |
|---|---|---|
| 01-070-3755 | $SiO_2$ | Kuarsa |
| 00-041-1481 | (CaNa)(SiAl)4O8 | Anortit |
| 01-076-2562 | ( NaCa) Fe ( $Si_2O_6$ ) | Aegrine, calcian |
| 01-072-4567 | Na ( $NH_4$ ) ( $Al_9Si_2O$) | Stilbite |
| 21-570 -553 | CaCo3 | Kalsit |

(b)

Gambar 5. (a). Grafik dan (b).tabel hasil analisa XRD pada batuan tuff lapili

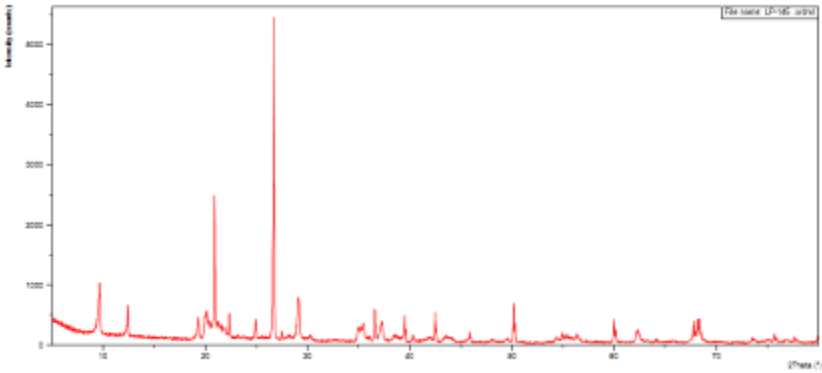
Zona Alterasi Argilik Lanjut

Alterasi argilik lanjut umumnya dicirikan dengan melimpahnya kehadiran mineral kaolinit dan pirofilit. Terbentuk oleh larutan dengan pH asam. Andalusite pada suhu >350$^0$C, Pirofilit >250$^0$C dan kaolinite <180$^0$C. Tipe alterasi ini menempati ±12% dari seluruh luas daerah penelitian, yang hadir pada pada satuan tuf dan breksi vulkanik. Secara megaskopis di lapangan memperlihatkan warna putih kehijauan, putih kekuningan sampai kuning kecoklatan, dengan komposisi penyusun relatif lunak. Warna putih susu pada alterasi ini umumnya diperlihatkan oleh kehadiran mineral lempung [Gambar 6].




(a) (b)

Gambar 6. a) Kenampakan Tuff teralterasi, b) Sayatan petrografi terdapat kenampakan mineral Kuarsa (37%) berwarna putih.



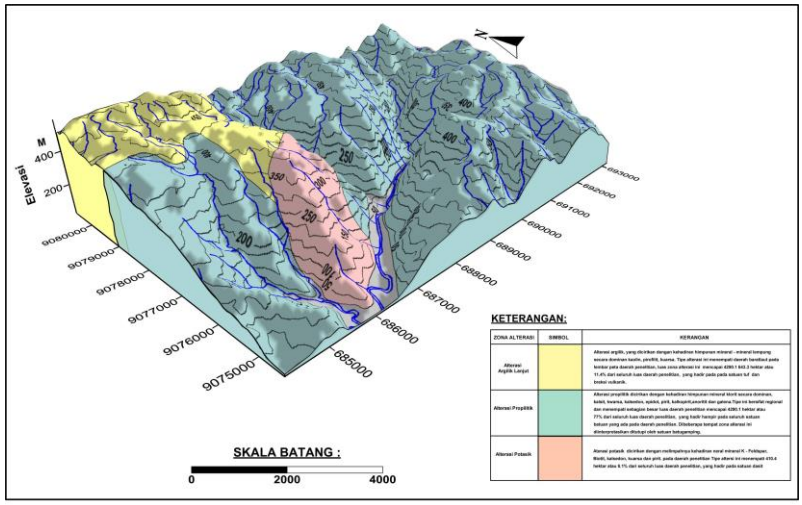
(a)

| Kode | Formula kimia | Nama mineral |
|---|---|---|
| 01-070-3755 | $SiO_2$ | Kuarsa |
| 01-075-0856 | $Al_2Si_4O_{10}(OH)_2$ | Pyrophyllite |
| 01-080-0886 | $Al_2(Si_2O_5)(OH)_4$ | kaolinit |

(b)

Gambar 7. (a). Garfik dan (b). Tabel hasil analisa XRD pada batuan tuff

Berdasarkan kehadiran himpunan mineral-mineralnya daerah penelitian dapat dibagi menjadi 3 zona alterasi, yaitu zona alterasi potasik, zona alterasi propilitik dan zona alterasi argilik lanjut seperti ditunjukan pada Gambar 8.




Gambar 8. Peta Zona Alterasi daerah penelitian

## KESIMPULAN

Berdasarkan himpunan mineral yang hadir alterasi di daerah daerah penelitian dapat dikelompokkan menjadi tiga zona alterasi yaitu : (1). Aterasi potasik dicirikan dengan kehadiran mineral K–Feldspar ,Biotit dan Kalsedon, (2). Alterasi propilitik dicirikan dengan kehadiran

mineral klorit, kalsit dan kuarsa, (3). Alterasi argilik lanjut dicirikan dengan kehadiran mineral seperti mineral lempung secara dominan kaolin, pirofilit, kuarsa

## DAFTAR PUSTAKA

[1] Bateman, A.M., 1981, Mineral Deposit 3rd edition, Jhon Wiley and Sons, New York.
[2] Guilbert, G.M & Park, C.F., 1986, "The Geology of Ore Deposits", W.H. Freeman and Company, New York
[3] Hanang Samodra, 1988, Pengantar dasar ilmu Gunung Api, Nova, Bandung
[4] Nahrowi, T. Y.., dkk, 1978, Geologi Pegunungan Selatan Jawa Timur, Bagian Eksplorasi PPTMGB Lemigas, Cepu.
[5] Sapto Heru Yuwanto dan Lia Solichah, 2015, Studi Alterasi dan Mineralisasi Daerah Tambakasri dan Sekitarnya, Kecamatan Sumbermanjing Wetan, Kabupaten Malang, Surabaya, Procceding SemNas SNTEKPAN III ITATS 2015
[6] Sukandarrumidi, 2004, Bahan Galian Industri, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Gadjah Mada University Press.
[7] Suyanto, dkk., 1992, Peta Geologi Lembar Turen, Jawa Timur, pusat penelitian dan pengembangan geologi, bandung.
[8] Van Bemmelen, R. W, 1949, The Geology of Indonesia, Vol I-A, Gov. Printed Office, The Hague, 732 p.