



BUKU PROSIDING **TECHNOPEX** **2024**

Didukung Oleh :



ISSN: 2654-489X



Diselenggarakan Oleh :

**PRPM
ITI** | Pusat Riset
dan Pengabdian
Kepada Masyarakat
Institut Teknologi Indonesia

Disponsori Oleh :



KATA PENGANTAR

Penelitian merupakan salah satu Tri Dharma Perguruan Tinggi yang wajib dilakukan selain pengajaran dan pengabdian kepada masyarakat. Perguruan Tinggi, berkolaborasi dengan pemerintah dan swasta merupakan penggerak utama perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) di sebuah Negara. Inovasi dan pembaharuan IPTEK diawali dari sebuah penelitian dasar, dilanjutkan dengan penelitian terapan, dan pengembangan kapasitas.

Seminar Nasional Technopex merupakan salah satu agenda rutin yang diselenggarakan oleh Pusat Riset dan Pengabdian Masyarakat (PRPM) Institut Teknologi Indonesia (ITI). Seminar ini diadakan dengan tujuan sebagai sarana pertukaran informasi dari hasil penelitian dan pengabdian masyarakat, serta perkembangan teknologi yang diterapkan atau dibutuhkan di masyarakat. Seminar ini merupakan salah satu kegiatan yang dilaksanakan dalam rangkaian Dies Natalies ITI.

Mengacu pada bidang fokus yang tertuang pada Rencana Induk Penelitian (RIP) tahun 2021-2025 terdiri dari Energi Baru dan Terbarukan, Infrastruktur dan Permukiman serta Material dan Manufaktur maka tema utama Seminar yang dipilih pada tahun 2024 adalah **“Teknologi dan Rekayasa Material Maju Yang Berwawasan Lingkungan”**. Sedangkan untuk topik sesi paralel adalah Material maju dan Manufaktur, Energi baru terbarukan, Teknologi Informasi dan Komunikasi, Teknologi Pangan, Teknologi Kesehatan dan obat, Lingkungan, Manajemen Industri, Infrastruktur dan Pemukiman.

Terimakasih disampaikan kepada narasumber pada sesi utama yaitu Bapak Prof. Dr. Ratno Nuryadi, M.Eng (Kepala Organisasi Riset Nanoteknologi dan Material-Badan Riset dan Inovasi Nasional), Bapak Prof. Dr. Mochamad Chalid, S.Si., M.Sc.Eng (Praktisi dan Dosen Departemen Metalurgi dan Material fakultas Teknik-Universitas Indonesia), serta narasumber pada sesi paralel Bapak Dr. Maykel T.E. Manawan, M.Si (Peneliti Pusat Riset Material Maju-Badan Riset dan Inovasi Nasional dan Dosen Fakultas Sains dan Teknologi Pertahanan-Universitas Pertahanan), Bapak Dr. -Ing. Pudji Untoro (Co-founder Start-Up Companies), Ibu Prof. Dr. Sc.-Ing., Ir. Riana Herlina L. MT., IPM. (Dosen Teknik Sipil-Institut Teknologi Indonesia) dan moderator Dr. Ismojo, S.T., M.T. (Dosen Teknik Mesin- Institut Teknologi Indonesia)

Apresiasi juga disampaikan kepada sponsor PT PILAR REKA CIPTA, PT. PUPUK INDONESIA, BNI INSURANCE, PT. PHITAGORAS TRAINING AND CONSULTING, PT. SENTRUM SARANA INDUSTRI

Terimakasih juga disampaikan kepada Perguruan Tinggi pendukung yaitu Universitas Katolik Indonesia Atmajaya dan Universitas Muhammadiyah Jakarta. Kepada para pemakalah pada sesi paralel atas partisipasinya. Atas nama Kepala PRPM, Saya mendukung penuh berlangsungnya acara ini. Saya yakin bahwa Dies Natalies ITI 2024 akan menjadi acara yang dapat meraih kesuksesan besar dan semoga semua harapan dari ITI, PRPM dan kontributor lainnya akan terpenuhi dan berguna untuk semua.

Salam sukses

Prof. Dr. Ir. Ratnawati, M.Eng.Sc., IPM

Kepala Pusat Riset dan Pengabdian Masyarakat (PRPM) – ITI

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	II
DAFTAR ISI.....	III
SUSUNAN PANITIA.....	XXI
SUSUNAN ACARA TECHNOPEX 2024.....	XXII
SUSUNAN ACARA TECHNOPEX LANJUTAN 2024	XXIII
TATA TERTIB SESI PARALEL.....	XXIV
DAFTAR PEMAHALAH	XXV
ROOM A	XXV
Pengabdian kepada Masyarakat	XXV
ROOM B.....	XXVIII
Material maju dan Manufaktur	XXVIII
ROOM C.....	XXXI
Energi baru terbarukan	XXXI
ROOM D.....	XXXIV
Infrastruktur dan Pemukiman.....	XXXIV
ROOM E	XXXVII
Teknologi Informasi & Komunikasi.....	XXXVII
ROOM F	XL
Teknologi Pangan, Infrastruktur & Pemukiman dan Manajemen Industri	XL
ROOM G	XLIII
Teknologi Kesehatan dan obat & Material maju dan Manufaktur	XLIII
ROOM H	XLVI
Lingkungan & Energi baru terbarukan	XLVI
ROOM I	XLIX
Managemen Industri	XLIX
ROOM J.....	LII
Infrastruktur & Pemukiman	LII
ROOM K	LV
Teknologi Informasi & Komunikasi.....	LV
ROOM L.....	LVIII
Material maju dan Manufaktur	LVIII
ROOM M.....	LXI
Managemen Industri	LXI
ROOM N.....	LXIV

Teknologi Informasi & Komunikasi.....	LXIV
ROOM O	LXVII
Pengabdian kepada Masyarakat	LXVII
ROOM P	LXX
Teknologi Informasi & Komunikasi.....	LXX
ROOM Q	LXXIII
Managemen Industri & Energi baru terbarukan	LXXIII
ROOM R.....	LXXVI
Material maju dan Manufaktur	LXXVI
ROOM S	LXXIX
Teknologi Informasi & Komunikasi.....	LXXIX
ROOM T	LXXXII
Infrastruktur & Pemukiman	LXXXII
ROOM U.....	LXXXV
Managemen Industri	LXXXV
ROOM V.....	LXXXVIII
Teknologi Informasi & Komunikasi.....	LXXXVIII
DAFTAR PEMAHALAH LANJUTAN.....	XCI
ROOM A.....	XCI
Pengabdian kepada Masyarakat & Infrastruktur dan Permukiman.....	XCI
ROOM B.....	XCIV
Material maju dan Manufaktur, Energi baru dan Terbarukan & Lingkungan	XCIV
ROOM C.....	XCVII
Teknologi Informasi & Komunikasi, Teknologi Pangan, Teknologi Kesehatan dan Obat & Lingkungan.....	XCVII
ROOM D.....	C
Managemen Industri	C
FULL PAPER PEMAHALAH	1
STRATEGI DAN IMPLEMENTASI INFRASTRUKTUR RESILIENT TERHADAP BENCANA ALAM: STUDI KASUS JEMBATAN KERETA API DI SUMATERA BARAT .	1
STUDI EFEKTIFITAS KINERJA LIFT AKIBAT KESALAHAN PEMASANGAN: STUDI KASUS DI BANGUNAN X DI JAKARTA	7
PENGENDALIAN RESIKO BAHAYA NAIK TURUN TANGGA DI LINGKUNGAN KAMPUS INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA.....	15
ANALISIS PERILAKU DINAMIK STRUKTUR MENARA TRANSMISI DENGAN METODE RESPON SPEKTRUM	19
EVALUASI KETERSEDIAAN DAN KONDISI FASILITAS SEBAGAI STANDAR TEKNIS DI GELANGGANG OLAHRAGA DAN REKREASI CIRACAS.....	26

ANALISIS PENGARUH GEMPA PADA DESAIN STRUKTUR GEDUNG APARTEMEN BETON BERTULANG	32
MENINGKATKAN DAYA TAHAN PANEL BETON PRACETAK MELALUI PEMERIKSAAN TEKNIK PERBAIKAN DAN CARA PEMASANGAN	39
PENYUSUNAN RENCANA DETAIL TATA RUANG (RDTR) KECAMATAN LABUAN, KABUPATEN PANDEGLANG	46
ANALISIS PERKUATAN LERENG MENGGUNAKAN METODE SOIL NAILING DAN PENANAMAN BIJI VEGETASI (STUDI KASUS: KALI CILIWUNG DI PERUMAHAN GRIYA TUGU ASRI DEPOK, JAWA BARAT)	55
PENGEMBANGAN RUANG TERBUKA HIJAU BENDUNGAN SITU GINTUNG SEBAGAI SARANA PUBLIK.....	61
MANAJEMEN MUTU PADA PROYEK MORIAH HILLS AND RETREAT CENTER.....	72
PENGEMBANGAN PARIWISATA PULAU TEGAL MAS	77
STUDI KEBUTUHAN REVITALISASI KAWASAN KOTA PUSAKA PARAKAN KABUPATEN TEMANGGUNG.....	83
PERHITUNGAN NILAI PERCEPATAN TANAH PUNCAK DI LOMBOK UTARA, PULAU LOMBOK, NUSA TENGGARA BATAT	98
PENGEMBANGAN KEGIATAN PARIWISATA KABUPATEN PESAWARAN	111
PEMODELAN KARAKTERISTIK PELAKU PERJALANAN TERHADAP PEMILIHAN MODA ANGKUTAN MELALUI TOL PEKANBARU - DUMAI.....	118
EVALUASI DAN PENGUJIAN KEKUATAN STRUKTUR JETTY UNTUK KEANDALAN DAN KEAMANAN DERMAGA	132
PELAKSANAAN STRUKTUR PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMEN MARIGOLD TOWER 7 BSD TANGERANG, BANTEN	139
EVALUASI KELAYAKAN PASAR GEMBONG TERHADAP KENYAMANAN PENGUNJUNG.....	150
ANALISA KUALITAS PENCAHAYAAN ALAMI PADA TREASURY TOWER DI KOTA JAKARTA SELATAN MENGGUNAKAN SOFTWARE PLUGIN SEFAIRA.....	154
IMPLEMENTASI METODE PELAKSANAAN PADA PEMBANGUNAN JEMBATAN CIJAMBE TAHAP 1 DI SUKABUMI.....	161
KAJIAN FUNGSI DAN TATA RUANG TERMINAL PENUMPANG BUS BARANANGSIANG DI KOTA BOGOR.....	168
PERENCANAAN PEMASANGAN JARINGAN PLUMBING PADA APARTEMEN POINT CISAUK	174
ANALISIS PENCAHAYAAN ALAMI PADA RUANG DALAM AKIBAT PENGGUNAAN MATERIAL GRC SEBAGAI FASAD BANGUNAN	180
KAJIAN OTTV PADA BANGUNAN RUMAH SUSUN IKN.....	184
EVALUASI KAPASITAS TERMINAL PENUMPANG BANDAR UDARA DEPATI AMIR.....	189
PENYESUAIAN JARINGAN STASIUN HUJAN DI DAS RAYA UNTUK PENYIAPAN PEMBANGUNAN PLTN KALIMANTAN BARAT	195
TINJAUAN FAKTOR KETERLAMBATAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMENT MAHATA SERPONG.....	201

PERANCANGAN VILLA TOWER DI KECAMATAN UBUD, KABUPATEN GIANYAR, BALI.....	204
PERUBAHAN METODE KERJA PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL LINGKAR LUAR TERHADAP EFISIENSI WAKTU DAN BIAYA	210
PELAKSANAAN RENOVASI PADA INTERIOR PT. BNI LIFE INSURANCE DI SLIPI... 214	214
OPTIMALISASI PROFIL WISATA PULAU KEMARO DENGAN PENDEKATAN DESAIN GRAFIS: IMPLEMENTASI CANVA DI DINAS PARIWISATA KOTA PALEMBANG... 219	219
ANALISA PERANCANGAN JARINGAN SELULER DAERAH KABUPATEN PEGUNUNGAN BINTANG DENGAN FREKUENSI 2,3 GHz UNTUK MENGEMBANGKAN WILAYAH 3T DI INDONESIA..... 224	224
TAHAP PEMBANGUNAN RUMAH TOWNHOUSE DI DHARMAWANGSA JAKARTA SELATAN..... 231	231
EFISIENSI LIMBAH PLASTIK SEBAGAI BAHAN DASAR UTAMA PEMBUATAN PAVING BLOCK TERHADAP KUAT TEKAN DAN DAYA SERAP AIR..... 234	234
PEMANFAATAN LIMBAH BIOMASA SEKAM PADI SEBAGAI ADSORBEN PADA PROSES KOMBINASI (ADSORPSI-OZONASI) PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI CAT..... 242	242
STUDI PENDAHULUAN PEMANFAATAN LIMBAH KANTONG KRESEK SEBAGAI BAHAN BAKU BANGUNAN 246	246
ANALISA KEBUTUHAN FASILITAS AIR BERSIH DAMPAK PEMANFAATAN HASIL PENGELOLAAN AIR LIMBAH DI BANDARA JUANDA SURABAYA 253	253
STRATEGI PENGELOLAAN SAMPAH BERKELANJUTAN MELALUI PEMBERDAYAAN SEKITAR PADA KELURHAAN TINJOMOYO, SEMARANG..... 259	259
BAHAYA ABU VULKANIK TERHADAP INDUSTRI AVIASI DI JAKARTA DAN SEKITARNYA..... 265	265
PENGOLAHAN LIMBAH KOTORAN SAPI SEBAGAI BIOGAS DENGAN DUA REAKTOR KONTINYU 271	271
STUDI PERBANDINGAN PERSEN EKSTRAKSI EMAS MENGGUNAKAN REAGEN NaCN DAN GOLD DRESSING AGENT JINCHANTM DENGAN METODE BOTTLE ROLL LEACHING TEST..... 276	276
PEMANFAATAN LIMBAH PRODUK HAYATI SILIKA TERHIDRASI DAN MALTODEKSTRIN PADA PEMBUATAN PASTA GIGI 284	284
KOMPARASI DEFOAMER SILICONE DAN MINERAL OIL PADA APLIKASI CAT STIRENA-AKRILIK BERBASIS AIR..... 292	292
PENGARUH PEMANFAATAN DRY STACK TAILING DAN SERBUK KAPUR PADA CAMPURAN MORTAR..... 299	299
EFEK SAMPING JENIS FILTRASI PADA PRAKTEK MAINTENANCE DALAM MENJAGA KUALITAS PELUMAS TURBIN 305	305
ANALISIS KINERJA MATERIAL LIMBAH PADAT KONSTRUKSI SEBAGAI PENGANTI SEBAGIAN AGREGAT HALUS DALAM PEMBUATAN CAMPURAN MORTAR 319	319
ANALISIS PENGARUH SIFAT KIMIA TERHADAP KESUBURAN TANAH PERKEBUNAN DI DESA PABUARAN KAUM, KABUPATEN BOGOR..... 325	325

ANALISA BILANGAN ASAM LEMAK BEBAS DAN BILANGAN ALKALI BEBAS TERHADAP SABUN MANDI PADAT BERBASIS MINYAK KELAPA SAWIT, MINYAK ZAITUN DAN MINYAK KELAPA DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK DAUN BELUNTAS	332
ANALISIS BAHAN TAK LARUT DALAM ETANOL DAN KADAR AIR TERHADAP KUALITAS SABUN MANDI PADAT BERBASIS MINYAK KELAPA SAWIT, MINYAK ZAITUN, DAN MINYAK KELAPA DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK DAUN BELUNTAS (<i>PLUCHEA INDICA L.</i>)	338
POTENSI DAN APLIKASI PEMANFAATAN MINYAK ESENSIAL UNTUK ANTI STRESS DAN KECEMASAN	343
PENGARUH JENIS TANAH DAN KONSENTRASI PUPUK TERHADAP PERTUMBUHAN EUCALYPTUS DAN KADAR C-ORGANIK DALAM TANAH	349
SISTEM DETEKSI DAN REDUKSI ASAP OTOMATIS UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS DALAM RUANGAN DI TANGERANG SELATAN MENGGUNAKAN SENSOR MQ02 DENGAN EXHAUST FAN DAN HUMIDIFIER	355
KARAKTERISASI MEKANIK ADHESIVE BONDING CARBON FIBER LAMINATE-ALUMINIUM	362
EVALUASI SEDIAAN SABUN CAIR BERBASIS <i>VIRGIN COCONUT OIL</i> DENGAN KOMBINASI BAHAN AKTIF DARI EKSTRAK DAUN KELOR	369
ANALISIS PENGARUH DIMENSI MATERIAL INSERT PADA HASIL CNC BUBUT ..	374
ANALISIS MANAJEMEN MATERIAL TERHADAP KINERJA WAKTU PADA PROYEK NORTH POINT TWO-NAVAPARK BSD	377
EVALUASI D-FOAM IND 001 TERHADAP ANTI FOAM BENCH MARK PADA CAT BERBASIS STYRENE AKRILIK	385
PENGARUH KAPUR DALAM MENINGKATKAN KUAT TEKAN DAN TARIK BETON	391
PERHITUNGAN PONDASI HOPPER MIX BAUXITE AND CRUSHING PLANT 600 TPH PROJECT	396
LIMBAH SABUT KELAPA SEBAGAI BAHAN PENGISI UNTUK PEMBUATAN BATAKO RINGAN	404
ANALISIS KONSENTRASI LOGAM BERAT AI DALAM SAMPEL AIR MINUM ISI ULANG DENGAN ICP-MS	411
EFEKTIVITAS PEMAKAIAN MORINGA OLEIFERA (BIJI KELOR) DAN ALUMINIUM SULFAT (TAWAS) SEBAGAI KOAGULAN DALAM PENGOLAHAN LIMBAH INDUSTRI PERCETAKAN KARTON	416
ANALISA BILANGAN PENYABUNAN DAN UJI POTENSI MIKROBA <i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i> TERHADAP SABUN MANDI PADAT BERBASIS MINYAK KELAPA SAWIT, MINYAK ZAITUN DAN MINYAK KELAPA DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK DAUN BELUNTAS	421
ANALISIS PENGGUNAAN BAJA WF150 DAN FRP CWS300 SEBAGAI PENAMBAH KEKUATAN PADA STRUKTUR BANGUNAN	426
PENGARUH PENGURANGAN AGEN SLIP TERHADAP NILAI COEFFICIENT OF FRICTION PADA KEMASAN PLASTIK KANTONG BUMBU PENYEDAP PADA LAPISAN LLDPE PRODUK	430

PENINGKATAN MUTU BETON DENGAN LIMBAH PLASTIK DAN BAHAN TAMBAHAN CANGKANG TELUR	443
KAJIAN KARAKTERISTIK PASIR SEBAGAI MATERIAL BETON DI KABUPATEN KEPULAUAN SANGIHE, TALAUD DAN SITARO PROVINSI SULAWESI UTARA	449
PERENCANAAN DAN PEMBANGUNAN GEDUNG MANUFAKTUR DIKAWASAN INDUSTRI.....	456
IDENTIFIKASI PERCEPATAN TANAH PUNCAK DI INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA BERDASAR DATA GEMPA TAHUN 1919-2022	462
PENGARUH KADAR ASAM DOMOAT DAN SAKSITOKSIN DALAM KERANG DARAH	469
PERBANDINGAN PERFORMA CNN DAN SVM DALAM KLASIFIKASI KANKER KULIT MELANOMA DAN NON-MELANOMA	475
PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN JAGUNG MANIS (<i>ZEA MAYS SACCHARATA</i> STURT.) PADA BERBAGAI DOSIS PUPUK AMMONIUM SULFAT (ZA)	481
HUBUNGAN ASUPAN ZAT GIZI MAKRO DENGAN KEJADIAN OBESITAS PADA REMAJA DI SMA NEGERI 1 BANGUNTAPAN BANTUL	488
KLASIFIKASI STATUS GIZI BALITA MENGGUNAKAN ALGORITMA <i>NAIVE BAYES</i> BERDASARKAN PENGUKURAN ANTROPOMETRI.....	495
PENGARUH SUHU DAN WAKTU PENYIMPANAN TERHADAP ZAT AKTIF VITAMIN B1 MONONITRAT DAN VITAMIN B6 DALAM SEDIAAN TABLET SALUT SELAPUT-2024 ITI.....	501
UJI EFEKTIVITAS SEDIAAN PATCH TRANSDERMAL EKSTRAK BIJI SALAK (<i>SALACCA ZALACCA</i>) TERHADAP AKTIFITAS HIPERGLIKEMIK PADA TIKUS PUTIH	507
PENGARUH PENAMBAHAN ESKTRAK DAUN SIRIH METODE MASERASI TERHADAP KEMAMPUAN ANTIBAKTERI PADA SABUN CAIR.....	514
PENETAPAN KANDUNGAN ENROFLOKSASIN DALAM OBAT HEWAN DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS	519
PENGUJIAN KEAMANAN PRODUK PROBIOTIK HEWAN DARI BAKTERI PATHOGEN (TOTAL BAKTERI ASAM LAKTAT, <i>SALMONELLA SP.</i> DAN <i>ESCHERICHIA COLI</i>)	524
UJI PELULUSAN OBAT PENCAHAR DENGAN BAHAN AKTIF <i>BISACODYL</i> PADA SEDIAAN SUPPOSITORIA.....	530
PENGARUH SUHU DAN WAKTU PENYIMPANAN TERHADAP ZAT AKTIF VITAMIN B12 DALAM SEDIAAN TABLET SALUT SELAPUT	535
PENGEMBANGAN METODA DAN VERIFIKASI METODA ANALISIS PENETAPAN KADAR EPLERENONE TABLET SALUT SELAPUT DENGAN MENGGUNAKAN ALAT HPLC	541
ANALISIS PENGGUNAAN BIOMASSA SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF ENERGI KELISTRIKAN MELALUI AUDIT ENERGY	547
BICIGU (BIO-BRIKET BIJI CITRUS DENGAN PEREKAT PHOSPHO- GYPSUM) SEBAGAI ALTERNATIF ENERGI TERBARUKAN BICIGU (BIO-BRIQUETTES CITRUS RIND WITH PHOSPHO-GYPSUM BINDER) AS A RENEWABLE ENERGY ALTERNATIVE	553

ANALISIS TEKNO EKONOMI PEMBANGUNAN PLTS 900 KWP PADA PABRIK TEKSTIL DI KOTA SEMARANG.....	561
PRODUKSI BIOPELET LIMBAH KOPI : PENGARUH VARIASI TEKANAN DAN UKURAN PARTIKEL	567
OPTIMASI LAJU ALIR PADA SISTEM PERTUKARAN ION UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS AIR DEMINERALISASI DI REAKTOR RSG-GAS.....	577
PENGARUH JENIS REAKTOR TERHADAP PEROLEHAN CUMENE	583
STUDI NUMERIK PERFORMA AERODINAMIKA TURBIN ANGIN SUMBU HORIZONTAL PADA DAERAH 3T	589
STRATEGI KOMUNIKASI PEMASARAN USAHA AYAM POTONG BANG JAY	596
ANALISIS PENGUKURAN TEGANGAN, ARUS DAN DAYA PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA SOLAR CELL KAPASITAS 50 WP	601
ANALISIS DIAGNOSIS DST-I RESET DAN ADAPTASI ECU PADA MOBIL HONDA CR-V.....	607
ANALISA PRESSURE TEST FIRE PROTECTION NORTH LINE A4-A1.....	620
STUDI PERBANDINGAN METODE PENGUJIAN ZAT AKTIF PADA OBAT BATUK DENGAN <i>HIGH PERFORMANCE LIQUID CHROMAMTHOGRAPHY (HPLC)</i> DARI 2 SUMBER YANG BERBEDA.....	624
ANALISIS PENGUKURAN ARUS DAN TEGANGAN PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA.....	632
STUDI KUALITATIF DESAIN TURBIN ANGIN: ANALISIS KOMPARATIF BERDASARKAN GEOGRAFI, LOKASI, DAN KAPASITAS PEMBANGKIT	639
STUDI PERANCANGAN REMOTE LABORATORY UNTUK MODUL PRAKTIKUM DASAR ELEKTRONIKA DAN RANGKAIAN LISTRIK	645
PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING DAYA LISTRIK REAL-TIME BERBASIS ESP32 DAN SENSOR PZEM 004T DENGAN ANTAR MUKA LabVIEW	651
OPTIMASI SUHU PRODUK PADA <i>ROTARY COOLER</i> DI PT PETROKIMIA GRESIK	660
ANALISIS BAHAN BAKAR NUKLIR BEKAS REAKTOR RSG-GAS TERAS 108 MENGGUNAKAN METODE SWAB DENGAN <i>MULTI CHANNEL ANALYZER</i>	667
ANALISIS KESADARAN KEAMANAN SIBER PADA SISWA SMP DI NGANJUK	672
<i>VIRTUAL GUIDE</i> SEBAGAI PUSAT INFORMASI DAN NAVIGASI INOVATIF DI ERA KEKINIAN: A <i>SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW</i>	678
KAJIAN LITERATUR: PENERAPAN QUANTUM NATURAL LANGUAGE PROCESSING DALAM CHATBOT	685
PEMBUATAN APLIKASI E-SUKET PADA KELURAHAN MARGAHAYU KOTA BEKASI BERBASIS WEB	692
PERBANDINGAN ANALISIS DAN IMPLEMENTASI ESP32 DAN ESP8266.....	697
IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI TAGIHAN PEMAKAIAN AIR PADA SISTEM CORE DI PERUSAHAAN UMUM DAERAH AIR MINUM TIRTA KERTA RAHARJA (PERUMDAM TKR) WILAYAH 5	704
IMPLEMENTASI TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAMPAH DENGAN METODE PEUYEUMISASI SAMPAH UNTUK BIOENERGI	708

SISTEM PEMILAH SAMPAH OTOMATIS TERMONITOR JARAK JAUH DENGAN TEKNOLOGI IOT	715
MEKANISME PEMBAYARAN PAJAK MENGGUNAKAN SISTEM <i>ENTERPRISE RESOURCE PLANNING</i> (ERP) DAN e-PPT DI PLN INDONESIA POWER UBP BANTEN 3 LONTAR	722
TEKNOLOGI VIRTUALISASI PADA SISTEM OPERASI	728
PENGUJIAN KUALITAS PRODUK SUSU CAIR UHT VARIAN KETAN HITAM SELAMA MASA SIMPAN	732
ASISTEN RUMAH PINTAR BERBASIS IoT MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ESP32	753
ANALISIS PERSEPSI MASYARAKAT MENGENAI ISU PEMBERDAYAAN PEREMPUAN DAN STIGMA SOSIAL DI ERA TRANSFORMASI DIGITAL	757
DAMPAK KONTEN <i>SHORT FORM VIDEO</i> PADA FOKUS, ATENSI, SERTA PERILAKU ANAK DI ERA TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI	763
PENGUNAAN <i>WORDLESS BOOK</i> BERBASIS <i>AUGMENTED REALITY</i> DALAM EDUKASI KESETARAAN GENDER DI INDONESIA.....	770
POTENSI <i>WORDLESS BOOK</i> INTERAKTIF SEBAGAI MEDIA EDUKASI SEKSUAL SEJAK DINI DI ERA TRANSFORMASI DIGITAL UNTUK USIA MENARKE 10-15 TAHUN	776
DAMPAK BURUK <i>GAME ONLINE</i> PADA ETIKABERBAHASA ANAK USIA SEKOLAH DASAR.....	782
PERAN MEDIA INTERAKTIF DALAM MEMBANGUN KESADARAN AUDIENS PENTINGNYA PENDIDIKAN NILAI MORAL DAN ETIKA DI ERA DIGITAL.....	787
FILM SEBAGAI MEDIA DALAM MEMBANGUN KESADARAN DAN PEMAHAMAN BUDAYA DI ERA TRANSFORMASI DIGITAL	794
PERANCANGAN WEBSITE DONASI BERBASIS LARAVEL UNTUK MENDUKUNG AKSI SOSIAL DI ERA DIGITAL	799
SISTEM MONITORING KERUSAKAN LAMPU LALU LINTAS DAN NOTIFIKASI SECARA <i>REAL-TIME</i> BERBASIS <i>INTERNET-OF-THINGS</i>	805
PEMANFAATAN E-LEARNING DALAM PROSES REKRUTMEN ASESOR SKEMA PRODUSEN BAHAN ACUANPADA DIREKTORAT SISTEM DAN HARMONISASI AKREDITASI, BADAN STANDARISASI NASIONAL	812
PENERAPAN APLIKASI ENGINEERING MANAGEMENT SYSTEM DI DEPARTEMEN ENGINEERING AREA CANGGU DI PERUSAHAAN PROJECT: BLACK	817
MEKANISME PEMBAYARAN PAJAK PENGHASILAN MENGGUNAKAN SISTEM <i>ENTERPRISE RESOURCE PLANNING</i> (ERP) DAN e-PPT DI PLN INDONESIA POWER UBP BANTEN 3 LONTAR.....	823
PENGUNAAN ALGORITMA RANDOM FOREST UNTUK PREDIKSI WAKTU DAN BIAYA PENGIRIMAN PADA SISTEM MANAJEMEN RANTAI PASOKAN BERBASIS DATA	829
EFEKTIVITAS MEDIA <i>VISUAL STORYTELLING</i> DALAM EDUKASI MASYARAKAT TERHADAP <i>AUTISM SPECTRUM DISORDER</i> (ASD) DI ERA TRANSFORMASI DIGITAL	834

PENERAPAN TEKNOLOGI DALAM PENINGKATAN EFISIENSI PRODUKSI DI INDUSTRI MANUFAKTUR.....	840
IMPLEMENTASI PRESENSI BERBASIS WEB DENGAN <i>FRAMEWORK</i> LARAVEL 11 PADA PT XYZ.....	844
PENGUNAAN <i>CRAWLING</i> DATA X DENGAN MENGGUNAKAN TWEET HARVEST TENTANG GEMPA BUMI.....	851
ANALISIS KINERJA DAN KEMUDAHAN PENGGUNAAN UNITY DAN FLUTTER FLAME DALAM PENGEMBANGAN GAME 2D.....	857
ANALISIS MALWARE MENGGUNAKAN METODE DYNAMIC ANALYSIS	860
PROTOTYPE TEMPAT SAMPAH CERDAS DENGAN MONITORING BERBASIS IOT MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK.....	866
COVERAGE PLANNING JARINGAN PRIVAT 5G FREKUENSI 26 GHZ DALAM OPTIMALISASI OPERASIONAL INDUSTRI	871
PERAN MEDIA SOSIAL SEBAGAI MEDIA PROMOSI DALAM MENINGKATKAN DAYA SAING UMKM.....	878
PENGEMBANGAN PERMAINAN INTERAKTIF BERBASIS TIKTOK EFFECT HOUSE UNTUK EDUKASI GEOGRAFI KOTA-KOTA DI INDONESIA	884
PENGEMBANGAN MODEL NATURAL LANGUAGE PROCESSING (NLP) UNTUK DETEKSI INDIKASI PUNGUTAN LIAR PADA ULASAN PENGGUNA DI GUNUNG PANCAR BOGOR.....	889
PENGEMBANGAN APLIKASI WEB GIS UNTUK OPTIMALISASI PELACAKAN TITIK WAJIB PAJAK DI KABUPATEN BONE BOLANGO : STUDI KASUS PADA BADAN KEUANGAN DAN PENDAPATAN DAERAH DALAM PROGRAM MSIB.....	896
SISTEM <i>SMART FARMING</i> AEROPONIK BERBASIS <i>INTERNET OF THINGS</i> PADA TANAMAN CABAI MERAH DI THE LEARNING FARM INDONESIA.....	901
PENGEMBANGAN MODEL <i>ENSEMBLE LEARNING</i> UNTUK DETEKSI KONTEN <i>PHISHING</i> BERBAHASA INDONESIA DI FACEBOOK	908
ANALISIS PERANCANGAN JARINGAN PRIVAT 5G NEW RADIO DENGAN FREKUENSI 3.5GHz UNTUK Mendukung REVOLUSI INDUSTRI 4.0 DI KAWASAN PASURUAN INDUSTRIAL ESTATE REMBANG	913
SISTEM APLIKASI PENCATATAN DAN PENGOLAHAN KEUANGAN BERBASIS ADROID MENGGUNAKAN KOTLIN	920
IMPLEMENTASI UI CONTENT & UX WRITING PADA WEBSITE PT. NUTRI NUSANTARA (NICHOA CHOCOLATE) DI MYEDUSOLVE	925
ANALISIS PERFORMA PROTOKOL ROUTING DALAM JARINGAN WSN MENGGUNAKAN ALGORITMA AODV	930
INTEGRASI <i>SELF-LEVELING STORAGE</i> KARAKURI DENGAN SISTEM OTOMASI <i>AUTOMATED GUIDED VEHICLE</i> (AGV)	933
IDENTIFIKASI PELUANG DIGITAL MARKETING DALAM MENINGKATKAN DAYA SAING PRODUK UMKM KAMPUNG EKOWISATA DESA KERANGGAN.....	939
SISTEM INFORMASI PENGAJUAN PEMASANGAN LAYANAN WIFI BERBASIS WEB DI PT. TELKOM SITUBONDO	946
PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PELATIHAN BERBASIS WEB	951

PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PADA DOKUMENTASI KEGIATAN PEMERINTAHAN PROKOPIM SETDA KAB. SITUBONDO BERBASIS WEB	957
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM E-ARSIP DI UPT KAWASAN BENTENG KUTO BESAK PADA DINAS PARIWISATA KOTA PALEMBANG	963
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI JADWAL LIPUTAN PADA DINAS KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA KOTA PALEMBANG	969
PERANCANGAN ALAT PENEBAR PAKAN IKAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO	975
ALAT PENDETEKSI WARNA UNTUK PENYANDANG BUTA WARNA PARSIAL MENGGUNAKAN SENSOR TCS3200 BERBASIS ARDUINO UNO	981
PENJAMINAN MUTU FILM STRIPS CANDY BERBASIS PEPPERMINT	992
KEBERLANJUTAN DAN DAUR HIDUP PADA SISTEM PRODUKSI PERTANIAN CERDASIKLIM, KEHUTANAN, DAN KELAUTAN	997
DUNIA HIBURAN YANG DINAMIS, AUGMENTED REALITY DAN VIRTUAL REALITY DALAM VARIASI HIBURAN	1002
PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK PEMETAAN TEMPAT WISATA DI PROVINSI BANTEN	1006
ANALISIS SWOT UNTUK PERENCANAAN STRATEGIS TEKNOLOGI INFORMASI PADA UPT WISATA BUATAN DINAS PARIWISATA KOTA PALEMBANG	1012
PERANCANGAN JARINGAN VIRTUA LAN (VLAN) DAN DHCP SERVER PADA DINAS KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA KOTA PALEMBANG	1019
EVALUASI KEBERHASILAN NETWORK SECURITY OPERATION CENTER DALAM MENDETEKSI DAN MENANGANI ANCAMAN CYBER: TINJAUAN DARI PERSPEKTIF CND DAN ECIH	1026
DESAIN JARINGAN OPTIK MENGGUNAKAN X-GPON DI PERUMAHAN GERIYA PERMATA GEDANGAN, SIDOARJO	1031
ANALISIS FORENSIK WHATSAPP PADA SMARTPHONE ANDROID UNTUK KASUS CYBERBULLYING DENGAN MOBILEEDIT FORENSICS	1037
PERAN TEKNOLOGI DALAM MANAJEMEN PEMASARAN BISNIS DI ERA DIGITAL (E-COMMERCE)	1043
PERANAN TEKNOLOGI UI/UX PADA WEBSITE	1050
PLATFORM DIGITAL BERBASIS WEB PUSAT PENIKMAT RESEP TRADISIONAL TRADISI RASA	1055
ANALISIS TEGANGAN DAN POTENSI RETAK DALAM DESAIN COKELAT MENGGUNAKAN ANSYS UNTUK PENGALAMAN DISINTEGRASI YANG LEBIH BAIK	1061
PEMODELAN PROSES BISNIS PADA PELAPORAN DATA PENDAFTAR HAJI DI PT. BANK SUMSEL BABEL MENGGUNAKAN BPMN	1067
SISTEM PENJUALAN OBAT TERNAK BERBASIS WEB PADA PT.MULTIFARMA SATWA MAJU	1074
PENGENALAN APLIKASI SISTEM CHATBOT BERNAMA NUTRIBOT SEBAGAI SARANA REKOMENDASI MAKANAN SEHAT	1082

OPTIMALISASI ALPHA X ZMROBO DENGAN SENSOR INFRAMERAH (IR) DAN ULTRASONIK: STUDI KASUS PADA SISTEM ROBOTIKA.....	1088
ANALISIS RASIO PANJANG DAN DIAMETER AERODISK PADA NOSE CONE MENGGUNAKAN COMPUTATIONAL FLUIDS DYNAMIC (CFD).....	1094
ALAT PAKAN IKAN OTOMATIS BYLINK BERBASIS IOT	1100
PENGEMBANGAN KEWIRAUSAHAAN PEMBUATAN NUGGET BROCCHICK (BROCCOLI CARROT CHICKEN).....	1125
PENGUKURAN KETIDAKPASTIAN TERHADAP DATA HASIL PENGUJIAN MIKROBIOLOGI MENGGUNAKAN METODE TOTAL PLATE COUNT PADA SAMPEL MAKANAN	1130
BAKTERI ASAM LAKTAT PADA TEMPE “HIENAK” SELAMA FERMENTASI LANJUT	1137
KARAKTERISTIK WARNA, TEKSTURAL DAN TINGKAT HIDROLISIS PADA TEMPE MALANG SELAMA FERMENTASI LANJUT.....	1145
EKSTRAKSI DAN OPTIMASI ZAT ANTOSIANIN PADA KULIT MANGGIS	1153
PENGARUH FERMENTASI LANJUT TERHADAP SIFAT FISIK DAN KIMIA TEMPE SEPANDE.....	1159
PERBANYAKAN TANAMAN TERANCAH PUNAH MERANTI MERAH (<i>Shorea johorensis</i> foxw) DENGAN TEKNIK KULTUR JARINGAN	1165
KUE KERING PRAKTIS TANPA GLUTEN	1170
STUDI LITERATUR PENGEMBANGAN BIOLEATHER BERBASIS NATA DE COCO	1175
PROSES PRODUKSI PUREE BUAH JAMBU BIJI MERAH (<i>PSIDIUM GUAJAVA L.</i>) SESUAI STANDAR YANG DIINGINKAN KONSUMEN	1180
PENGUJIAN ORGANOLEPTIK TERHADAP DAYA TERIMA PRODUK INOVASI KERIPIK PANGGANG TEMPE KACANG KORO PEDANG	1185
IDENTIFIKASI KEBUTUHAN PERANCANGAN PRODUK SEPEDA LISTRIK (SELIS) MENGGUNAKAN PENDEKATAN KANO MODEL DAN QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT	1189
ANALISIS NON DESTRUCTIVE TEST (NDT) PADA PENGELASAN SAMBUNGAN INSTALASI PIPA DENGAN METODE RADIOGRAPHY: STUDI KASUS DI PROYEK RIFENERY DEVELOPMENT MASTER PLAN (RDMP) BALIKPAPAN.....	1203
PERBANDINGAN SPWM DAN SVPWM PADA KENDALI SKALAR OPEN LOOP MOTOR INDUKSI.....	1210
PENGARUH KOMPETENSI DAN BUDAYA KERJA 5K TERHADAP KEPUASAN KERJA SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN KINERJA PERUSAHAAN	1217
ANALISA EARNED VALUE TERHADAP BIAYA DAN WAKTU PROYEK PEMBANGUNAN STASIUN KERETA API BANDARA.....	1224
PROSEDUR PENGAJUAN PEMBELIAN RUMAH SUBSIDI DI PURI SASAK PANJANG 2: STUDI KASUS PADA PT. KARANGLO PUTRA PRATAMA	1232
ANALISIS HARGA SATUAN PEKERJAAN PRESERVASI JALAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANALISA ESTIMATE INDEX (EI) BINA MARGA.....	1239

ANALISIS SWOT DALAM MENENTUKAN STRATEGI PEMASARAN PADA GALAXY ENERGI PERKASA.....	1245
PENENTUAN BESARAN PENYESUAIAN LOKASI PADA METODE PERBANDINGAN DATA PASAR DENGAN TEKNIK PAIRED PRICE DIFFERENCE RELATIVE TO PAIRWISE-WEIGHTED RATING	1256
TEKNIK PEMBOBOTAN 2-FASE (TERTIMBANG) DALAM METODE PERBANDINGAN DATA PASAR DENGAN TEKNIK RATING KUALITATIF	1262
STUDI KELAYAKAN EKONOMI PRODUKSI MINYAK NILAM 130 TON/TAHUN ..	1267
ANALISA KEBOCORAN PADA PENGELASAN PIPA CHILLER	1274
SOP TATA CARA PENGGUNAAN APAR DAN PENENTUAN PENEMPATAN TITIK LOKASI DI INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA	1277
IMPLEMENTASI PROSES REKRUTMEN DAN SELEKSI KARYAWAN MAGANG PT. PARADOR PROPERTY MANAGEMENT	1281
ANALISIS KELAYAKAN FINANSIAL PENGEMBANGAN USAHA KERIPIK UBI PT. TRISWADAYA.....	1288
ANALISIS KERJA TIM DAN BEBAN KERJA INDIVIDU DENGAN MENGGUNAKAN TEAMWORK WORKLOAD SCALE DAN NASA-TLX (STUDI KASUS PADA USAHA MIKRO).....	1294
ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL TERHADAP SKEMA KERJA PADA KARYAWAN BAKSO KELING MASMIN SOLO DENGAN METODE NASA-TLX, TWS DAN PERSPEKTIF ERGONOMI	1301
PROSEDUR KERJA DIVISI TEKNIK PERUMDAM TKR CABANG WILAYAH	1312
STRATEGI DIGITAL MARKETING UNTUK MEMBANGUN BRAND AWARENESS DAN MENINGKATKAN PENJUALAN DI PT. QUANTUM KING SULAIMAN	1317
PENGARUH PERJALANAN DINAS TERHADAP PENINGKATAN MOTIVASI KERJA KARYAWAN KOMISI 3 DI SEKRETARIAT DPRD KOTA TANGERANG SELATAN	1324
ANALISIS MANAJEMEN ORGANISASI DAN SUMBER DAYA MANUSIA PT. MS....	1337
ANALISIS KINERJA BIAYA DAN WAKTU PADA PELAKSANAAN PROYEK TOWER APARTEMEN MENGGUNAKAN METODE ANALISIS NILAI HASIL (<i>EARNED VALUE</i>)	1330
PERHITUNGAN BEBAN PENDINGINAN RUANG PRODUKSI PERUSAHAAN MINUMAN.....	1343
ANALISIS MANAJEMEN RISIKO PROYEK DENGAN METODE ZERO-ONE (STUDI KASUS: PROYEK SMKN 8 KOTA TANGERANG SELATAN).....	1350
ANALISIS STRATEGI MIX MARKETING DALAM PENGEMBANGAN UMKM PADA KERIPIK PISANG NANANA CREACKERS.....	1355
ANALISA RISIKO BAHAYA BERBASIS HIRADC (HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESMENT AND DETERMINING CONTROL) PADA PEKERJAAN LIFTING FWU	1361
ANALISA PROSES PRODUKSI PADA PT. SUKSES ABADI ENGINEERING	1364
MARKETING MIX 4P UMKM DIMSUM GEROBAK KULINER.....	1368
IMPLEMENTASI STANDAR PELAYANAN MINIMAL DALAM PROGRAM <i>BUY THE SERVICE</i> PADA BUS TRANS JATIM	1373

SISTEM PRODUKSI HELM DAN QUALITY CONTROL: MENINGKATKAN STANDAR KEAMANAN DAN KUALITAS	1378
OPTIMALISASI KINERJA KARYAWAN DI RUMAH MAKAN PADANG SINAR MINANG MELALUI PENERAPAN METODE NASA-TLX DAN TEAMWORK WORKLOAD SCALE SESUAI STANDAR ERGONOMI.....	1381
PROSES PENENTUAN HARGA POKOK PRODUKSI U-DITCH DENGAN METODE <i>FULL COSTING</i> DI PT. LANCAR ZACON BLOCK	1387
ANALISIS STRATEGI KOMUNIKASI MEDIA IKLAN SIRUP MARJAN UNTUK MENARIK ATENSI PUBLIK (2024).....	1393
ANALISIS PENGARUH PENYULUHAN K3 PADA PEKERJA KONSTRUKSI PROYEK GEDUNG PMI JAKARTA PUSAT	1397
ANALISIS PENGARUH BEBAN KERJA MENTAL DAN FISIK PADA KINERJA OPERATOR WELDING WATER TANK DENGAN METODE NASA-TLX DAN CVL DI PT. XYZ	1403
MANAJEMEN MUTU DAN ALAT TERHADAP STRUKTUR ATAS PADA PROYEK PMJ LAND TOWER.....	1423
PENGARUH INFLUENCER MARKETING TERHADAP PENINGKATAN PENJUALAN PRODUK PADA INDUSTRI MANUFAKTUR	1427
ANALISA OUTPUT PADA MESIN CNC <i>MILLING</i> DALAM MEMPRODUKSI TEETH D375 YANG TIDAK SESUAI TARGET.....	1432
EVALUASI BEBAN KERJA MENTAL, FISIK, DAN TIM KARYAWAN DALAM ILMU ERGONOMI: STUDI KASUS UMKM	1435
ANALISIS HUBUNGAN BEBAN KERJA TIM DENGAN BEBAN KERJA MENTAL FISIK (MENGUNAKAN METODE <i>SUBJECTIVE WORKLAND ASESMENT TECHNIQUE, CARDIOVASCULAR LOAD, NASA-TLX DAN TEAMWORK WORKLOAD SCALE</i>).....	1442
ANALISIS PENGENDALIAN MUTU PADA PRODUKSI HELM DI PT. PCU DENGAN METODE <i>SIX SIGMA</i>	1450
PENINGKATAN TRANSPARANSI DALAM PROSES SPONSORSHIP MELALUI PEMODELAN BPMN DI PT. BANK PEMBANGUNAN DAERAH SUMSEL BABEL....	1457
EVALUASI KINERJA INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) PT. TUNGGAL IDAMAN ABDI.....	1462
DESAIN AUTOMATED GUIDED VEHICLE (AGV) LINE FOLLOWER PADA INDUSTRI	1467
OPTIMALISASI PENGOPERASIAN MESIN DI PT. DAMAI BUMI SILAMPARI	1473
RANCANG BANGUN WEBSITE E-COMMERCE UNTUK UMKM KRIYA DENGAN MENGGUNAKAN NODE EXPRESS DAN MYSQL.....	1475
PERENCANAAN PERAWATAN POMPA VERTICAL TURBINE TYPE BOWL 18 KM / 4 MENGGUNAKAN <i>PREVENTIVE MAINTENANCE</i>.....	1480
PENGARUH KETERLAMBATAN PELAKSANAAN PEKERJAAN KONSTRUKSI PADA PROYEK RUMAH SAKIT	1487
KONTRIBUSI MAHASISWA PROGRAM MERDEKA BELAJAR-KAMPUS MERDEKA (MBKM) DI PT. DAMAI BUMI SILAMPARI	1493
ANALISIS PENGARUH HUMAN ERROR PADA PROSES PRODUKSI CNC BUBUT .	1499

ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL MENGGUNAKAN METODE NASA-TLX DAN TWS PADA KARYAWAN AYAM GEPUK PAK GEMBUS (STUDI KASUS PADA AYAM GEPUK PAK GEMBUS SERPONG).....	1503
ANALISA PENYEBAB KERUSAKAN PADA <i>ROBOTIC ARM</i>.....	1510
KAJIAN RISIKO BENCANA BANJIR DI KECAMATAN CILEDUG.....	1515
EVALUASI PEMANFAATAN RUMAH SUSUN SEDERHANA SEWA (RUSUNAWA) DI KOTA TANGERANG.....	1522
PENGEMBANGAN KAMPUNG TEMATIK BERBASIS MASYARAKAT (STUDI KASUS: KAMPUNG ANGGUR KELURAHAN UWUNG JAYA KECAMATAN CIBODAS KOTA TANGERANG)	1529
PARTISIPASI MASYARAKAT DALAM METAMORFOSIS KAMPUNG KUMUH CIMONE MENJADI KAMPUNG INOVASI.....	1534
STRATEGI PENGEMBANGAN SEKTOR UNGGULAN KOTA SUKABUMI.....	1542
KAJIAN PENGEMBANGAN WISATA KOTA TANGERANG SELATAN.....	1562
REDUKSI KADAR TSS, BOD, COD, DAN AMONIA DALAM AIR LIMBAH DOMESTIK MENGGUNAKAN KOMBINASI MEDIA FILTER DAN MEMBRAN ULTRAFILTASI	1568
ANALISA PEKERJAAN DINDING PADA PROYEK APARTEMEN TAMANSARI BINTARO MANSION.....	1578
ANALISIS EFISIENSI PENGGUNAAN PERANCAH BEKISTING ALUMINIUM VS BEKISTING KONVENSIIONAL DALAM KONSTRUKSI MODERN.....	1584
STUDI EFEKTIVITAS PENGGUNAAN SOLDIER PILE DALAM MENINGKATKAN STABILITAS LERENG. STUDI KASUS: VILLA, DI CIJERUK, BOGOR-JAWA BARAT	1590
PERBANDINGAN SPESIFIKASI RIGID PAVAMENT PADA TOL SERBARAJA DENGAN MENGGUNAKAN SNI.....	1593
PEMANFAATAN LIMBAH BIOMASA SEKAM PADI SEBAGAI ADSORBEN PADA PROSES KOMBINASI (ADSORPSI-OZONASI) PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI CAT.....	1597
SISTEM DETEKSI KERUSAKAN JALAN DENGAN KAMERA DAN GPS (GLOBAL POSITIONING SYSTEM) BERBASIS APLIKASI ANDROID.....	1604
ALAT PENGAMAN INSTALASI LISTRIK TERHADAP BEBAN LEBIH YANG TERMONITOR DENGAN TEKNOLOGI IOT	1626
OPTIMASI SISTEM NOTIFIKASI PADA BEL PINTU CERDAS DENGAN KAMERA YANG TERHUBUNG KE TELEGRAM	1632
PENTINGNYA PENGENALAN CERITA WAYANG BAGI GENERASI MUDA DI ERA TRANSFORMASI DIGITAL.....	1642
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM REKAPITULASI KEPEGAWAIAN BERBASIS WEBSITE DI DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN KOTA SITUBONDO.....	1648
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT UJI GETAR ROTARY WHELL DENGAN DUDUKAN BEARING YANG BISA BERGESER.....	1655
PROYEK PEMBANGUNAN LAUNDRY MANAGEMENT SYSTEM (LMS) DI PT. NURUL FIKRI CIPTA INOVASI	1664

PEMODELAN PROSES BISNIS PENJUALAN PROPERTI PADA PT. KARYA MANDIRI PROPERTINDO UTAMA MENGGUNAKAN BUSINESS PROCESS MODELING NOTATION (BPMN)	1669
ANALISIS PENGARUH LIMBAH KERTAS SEBAGAI BAHAN TAMBAH SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN DAN PENYERAPAN AIR PAVING BLOCK.....	1677
PENGEMBANGAN METODA DAN VERIFIKASI METODA ANALISIS PENETAPAN KADAR EPLERENONE TABLET SALUT SELAPUT DENGAN MENGGUNAKAN ALAT HPLC	1682
APLIKASI VERB QUIZ SELEKSI PEMBUKAAN KELAS BAHASA INGGRIS BIMBEL RUMAH CERDAS CIBOGO	1688
PERENCANAAN PAKET KAMPUNG WISATA KALURAHAN BIMOMARTANI BERBASIS MODEL PANCADAYA.....	1691
MENUMBUHKAN MINDSET ENTERPRENEUR MUDA MELALUI PELATIHAN DAN PENDIDIKAN KEWIRAUSAHAAN DI KABUPATEN LOMBOK TIMUR	1698
PEMANFAATAN TEKNOLOGI INFORMASI UNTUK AKSELERASI PEMBELAJARAN	1706
INOVASI SISTEM PENDETEKSI KUALITAS UDARA BERBASIS NEON SIGN DI SAINS TECHNO PARK DILLEM WILIS TRENGGALEK.....	1713
KONTRIBUSI SOSIAL MELALUI PROGRAM PERTUKARAN MAHASISWA MERDEKA 4 DI DESA JANGAN JANGAN	1719
PEMBUATAN INKUBATOR BAYI PORTABLE BERBASIS IOT UNTUK SISTEM MONITORING SUHU, KELEMBABAN, DAN BERAT BADAN BAYI.....	1725
OPTIMALISASI INTEGRASI SISTEM KEPEGAWAIAN MELALUI PENGEMBANGAN APPLICATION PROGRAMMING INTERFACE BERBASIS MICROSERVICES	1733
PENGOPTIMALAN ALAT AUTOFEEDER SMART FARMING DI DESA BOJONG INDAH	1739
PENGABDIAN MASYARAKAT “PENGOPTIMALAN SMART FARMING” DI DESA BOJONG INDAH	1744
PELATIHAN ANALISIS SWOT PADA UMKM TANGERANG SELATAN.....	1749
PEMANFAATAN TEKNOLOGI DIGITAL UNTUK PENINGKATAN VISIBILITAS DAN KETERLIBATAN USAHA MIKRO, KECIL DAN MENENGAH (UMKM) MELALUI APLIKASI KUTOKO	1755
OPTIMALISASI PRODUKSI MAGGOT BLACK SOLDIER FLY (BSF) SEBAGAI SOLUSI PENGELOLAAN LIMBAH DAN SUMBER PAKAN TERNAK BERKELANJUTAN....	1761
DUNIA WEBSITE DI TAHUN 2024	1769
PELATIHAN BUDIDAYA TANAMAN SAYUR HIDROPONIK DI KELURAHAN BUARAN KOTA TANGERANG SELATAN.....	1772
PENERAPAN TEKNOLOGI PENGERINGAN KAYU BERTENAGA LIMBAH HASIL PRODUKSI DALAM UPAYA PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DAN PENGELOLAAN LIMBAH UMKM ANKAYU, KABUPATEN TULUNGAGUNG	1777
RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENGADUAN MASYARAKAT DESA PONDOK RANJI DENGAN METODE AGILE	1784

PEMANFAATAN SERAI DAN JERUK NIPIS SEBAGAI BAHAN SEMPROTAN ANTI NYAMUK DAN JAMU ASAM URAT DI PADUKUHAN NGELO, KABUPATEN GUNUNGKIDUL.....	1791
PERANCANGAN MESIN ALAT PERAJANG UMBI-UMBIAN SERBAGUNA.....	1800
MANAJEMEN MUTU MATERIAL PADA PROYEK RUMAH SAKIT	1806
PENGEMBANGAN UMKM MELALUI PENDEKATAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DI KECAMATAN PASEH, KABUPATEN SUMEDANG	1812
PENGARUH WORD OF MOUTH (WOM) TERHADAP KEPUTUSAN MENDAFTAR KULIAH DIMEDIASI OLEH CITRA MEREK DAN KELOMPOK REFERENSI (STUDI KASUS PADA MAHASISWA BARU ITS KES MUHAMMADIYAH SELONG).....	1818
FULL PAPER PEMAKALAH LANJUTAN	1840
PENERAPAN METODE LEAST SQUARE DALAM PREDIKSI PERAMALAN PENDAPATAN USAHA	1840
INOVASI TURUNAN BUAH SALAK UNTUK MENINGKATKAN NILAI TAMBAH PADA KWT AGRO ABIAN SALAK DESA SIBETAN	1848
RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI BERBASIS WEB PADA PUSKESMAS TINEWATI.....	1853
OPTIMALISASI PRODUK MAGGONE SEBAGAI PENDORONG EKONOMI UMKM DAN PENGURANGAN LIMBAH.....	1859
PEMBERDAYAAN MASYARAKAT KAMPUNG KOTA DALAM PENINGKATAN KUALITAS LINGKUNGAN- STUDI KASUS KAMPUNG NOTOYUDAN.....	1866
STUDY PERBANDINGAN JENIS MINERAL CLAY DAN ADDITIVE SEBAGAI SLOW RELEASE UREA FERTILIZER AGENT (SRUF).....	1872
APLIKASI PENDETEKSI DEPRESI HOPEBRIDGE TECHNOPEX-2024 ITI.....	1877
ABU TERBANG SEBAGAI BAHAN UTAMA DALAM PROTOTIPE BETON PAVING BLOK HIJAU.....	1884
PENGEMBANGAN PRODUK MAGGOYA UNTUK MENINGKATKAN EKONOMI UMKM DAN MENGURANGI SAMPAH PERKOTAAN	1891
LAPORAN AKHIR SEMESTER MERDEKA BELAJAR KAMPUS MERDEKA PT. DAMAI BUMI SILAMPARI.....	1899
ANALISA KERUSAKAN TRACK ROLLER PADA BULLDOZER CRAWLER.....	1902
PERSENTASE KESUKAAN MASYARAKAT DARI PENGUJIAN ORGANOLEPTIK TERHADAP PRODUK INOVASI KERIPIK PANGGANG TEMPE KACANG KORO PEDANG.....	1905
ANALISA LAJU PERPINDAHAN PANAS MENGGUNAKAN SHELL AND TUBE <i>HEAT EXCHANGER</i>	1909
PENGARUH MANAJEMEN EVALUASI KINERJA KARYAWAN TERHADAP PRODUKTIVITAS PADA PT. BENJI NINETYNINE ENTERPRISE	1914
VERIFIKASI PENENTUAN KADAR SERAT PANGAN METODE AOAC 991.43 LABORATORIUM SERVICE FMIPA UNIVERSITAS PAKUAN	1920
ANALISIS RANCANG BANGUN PADA ALAT PERAJANG UMBI-UMBIAN SERBAGUNA	1927

MANAJEMEN STRUKTUR PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT HERMINA GALAXY (PHASE-3).....	1933
SISTEM PRODUKSI HELM DAN QUALITY CONTROL: MENINGKATKAN STANDAR KEAMANAN DAN KUALITAS	1939
PENINGKATAN KESADARAN PENTINGNYA KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA MENGGUNAKAN SOSIAL MEDIA.....	1942
PEMANFAATAN LIMBAH (RED MUD) YANG DIHASILKAN PADA PRODUKSI ALUMINA DARI BAUKSIT MENJADI POLY ALUMINIUM CHLORIDE (PAC).....	1946
IMPLEMENTASI DOCUMENT CONTROL PADA SEKTOR KONTRUKSI PT. MAXON PRIME TECHNOLOGY	1950
IMPLEMENTASI KERJASAMA JASA CLEANING SERVICE MENARA 1 PADA PT. SINAR MAS TELADAN.....	1954
RANCANG BANGUN SOLAR HOME SYSTEM (SHS) DENGAN PENERAPAN AUTOMATIC TRANSFER SWITCH (ATS) SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK RUMAH TINGGAL	1958
UPAYA PERBAIKAN CACAT PRODUK PADA PROSES INJECTION MOLDING DENGAN PENDEKATAN FMEA DI PT DIANSURYA GLOBAL	1967
ANALISIS PERBANDINGAN PENGGUNAAN MESIN SORTASI BENDA ASING PADA LADA HITAM (PIPER NIGRUM) UTUH DI PT XYZ	1972
KARAKTERISASI KERAPATAN ULTRAFINE BUBBLES BERDASARKAN WAKTU PRODUKSI MENGGUNAKAN ULTRA FINE BUBBLE-PRODUCTION TEST FACILITY	1977
POTENSI REAKTOR NUKLIR JENIS HTGR TERHADAP BAURAN ENERGI NASIONAL DALAM PROSES TRANSISI ENERGI DI INDONESIA	1983
STUDI PERBANDINGAN KURIKULUM PENDIDIKAN SEKOLAH ALAM BANDUNG & SEKOLAH ALAM TANAH TINGAL TANGERANG SELATAN.....	1991
OPTIMALISASI TEKNIK PENGHAPUSAN GHOST IMAGES PADA IMAGING PLATE (IP) DALAM RADIOGRAFI RADIASI DOSIS TINGGI.....	1993
ANALISA SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH PDAM TIRTA KERTA RAHARJA CABANG KRONJO PADA PERUMAHAN KRONJO REGENCY.....	1998
IMPLEMENTASI SISTEM PEMANTAUAN PROSES PEMINDAHAN KACA MENGGUNAKAN PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC) OMRON CP1L VIA ETHERNET	2003
PENERAPAN STRATEGI MATERIAL REQUIREMENT PLANNING (MRP) UNTUK MENGHINDARI PENINGKATAN INVENTORY (STUDI KASUS : PT. KUI).....	2009
ANALISIS EFISIENSI BOILER MENGGUNAKAN METODE TIDAK LANGSUNG DAN HEAT RATE PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP (PLTU) IPP KALBAR 1 2X100 MW UNIT 1.....	2015
PERAMALAN (FORECASTING) RATA-RATA HARGA JAGUNG PIPIL KERING DI KABUPATEN BANGKALAN MENGGUNAKAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING.....	2029
INSTRUMENT AND CONTROL SYSTEM IMPLEMENTATION FOR BIOGAS CO-FIRING PLANT AT PTPN V SEI PAGAR PALM OIL MILL	2034

PENERAPAN DATA ANALITYC PADA LAYANAN FISIOTERAPI PT REVOLUSI KESEHATAN INDONESIA (FISIOHOME).....	2043
POTRET PENGEMBANGAN RISET TEKNOLOGI NANO PADA PERGURUAN TINGGI NEGERI DI PROVINSI JAWA BARAT (STUDI KASUS PADA INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG, UNIVERSITAS INDONESIA DAN UNIVERSITAS PADJADJARAN)	2060
DAMPAK INSTAGRAM TERHADAP PENGUATAN POSISI MEREK LOKAL DI PASAR GLOBAL STUDI KASUS: JONAS MEDSPORTS.....	2067
POTENSI KAMPANYE DIGITAL MELALUI MEDIA SOSIAL SEBAGAI UPAYA EDUKASI MASYARAKAT MENGENAI STANDAR KECANTIKAN YANG BERDAMPAK PADA <i>EATING DISORDER</i>	2074

SUSUNAN PANITIA TECHNOPEX INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA TAHUN 2024

Pengarah	:	Dr. Ir. Marzan Aziz Iskandar, IPU., ASEAN.Eng
Penanggung jawab	:	Prof. Dr. Ir. Dwita Suastiyanti, M.Si., IPM., ASEAN.Eng Dr. Ir. Sidik Marsudi, M.Si., IPM
Komite Ilmiah Penelitian	:	Prof. Dr. Ir. Dwita Suastiyanti, M.Si., IPM., ASEAN.Eng Prof. Dr. Ir. Ratnawati, M.Eng.Sc., IPM Prof. Dr. Ir. Joelingsih, M.T., IPM Prof. Dr. Ir. Enjarlis, M.T., IPM Prof. Ir. Krishna Mochtar, MSCE., Ph.D., IPU Prof. Dr.Sc-Ing., Ir. Riana Herlina L, M.T., IPM Prof. Dr. Ir. Tri Yunia Hendrawati, M.Si Dr. Ir. Aniek Sri Handayani, M.Si., IPM Ir. Jones Victor Tuapetel, S.T., M.T., Ph.D., IPM., ASEAN.Eng Daru Seto Bagus Anugrah, S.Si., M.Eng Ummul Habibah Hasyim, S.T., M.Eng
Komite Ilmiah Pengabdian Masyarakat	:	Dr. Ir. Iyus Hendrawan, M.Si., IPU., ASEAN.Eng Ir. Medrty, S.T., MT., IPM
Panitia Pelaksana		
Ketua	:	Prof. Dr. Ir. Ratnawati, M.Eng.Sc., IPM
Wakil Ketua	:	Dra. Ni Made Sudri, M.M., M.T., IPM., ASEAN.Eng
Sekretaris dan Bendahara	:	Rita Fatimah Nuraini, S.K.M Diana Kuswandini, S.T
Sistem Administrator/Penanggung Jawab Publikasi	:	Suryo Bramasto, S.T., M.T Muhamad Ramli, S.T., MT Ir. Linda Aliffia Yoshi, S.T. MT., IPP Eka Apriliasi, S.T., M.T (Teknik Sipil) Refranisa, S.T., M.T (Arsitektur) Forina Lestari, S.T., M.T (PWK) Ir. Satrio Kuntolaksono, S.T., M.Sc.Eng., Ph.D (Teknik Kimia) Dr. Pathya Rupajati, S.T., M.T (Teknik Mesin) Ir. Ulfah Kahiriyah Luthfiyani, S.T., M.Eng (Teknik Elektro) Yasmin Mauliddina, S.T., M.Sc (Teknik Industri) Dra. Sulistyowati, M.Kom (Teknik Informatika) Ir. Shinta Leonita, S.TP., M.Si (TIP) Dr. Annuridya Rosyidta P.O., S.Pi., M.M (Manajemen) Ir. Mohamad Haifan, M.Agr (PSPPI)
Seksi Prosiding dan Koordinator Program Studi	:	Yuli Nurul Maulida, S.T Ainun Nufus. S.TP Nur Fadilah Kahfi, S.T
Seksi Acara	:	
Seksi Kesertariatan dan Dokumentasi	:	Rantika Arlentya, S.Psi Yana Mulyana, S.Kom
Seksi Perlengkapan	:	Faesal, S.T Deslina Ekasari, S.P.W.K
Sesi Konsumsi	:	Enna Ennawati Yanthi, S.E

ALAT PENGAMAN INSTALASI LISTRIK TERHADAP BEBAN LEBIH YANG TERMONITOR DENGAN TEKNOLOGI IOT

Melki Kristianto, Damar Widjaja

Program Studi Teknik Elektro, Universitas Sanata Dharma

E-mail: melkisatoru.id@gmail.com, damar@usd.ac.id

Abstrak

Beban berlebih pada instalasi listrik dapat menyebabkan kerusakan serius pada peralatan dan meningkatkan risiko kebakaran. Salah satu tantangan utama dalam mencegah kelebihan beban adalah ketidakmampuan untuk memantau konsumsi daya secara real-time serta kurangnya peringatan dini saat beban melebihi kapasitas. Oleh karena itu, sangat penting untuk memiliki sistem yang dapat memantau kondisi beban listrik secara real-time, memutus aliran listrik secara otomatis saat terjadi kelebihan beban, serta memungkinkan pengendalian konsumsi daya secara efisien. Sistem proteksi instalasi listrik berbasis Internet of Things (IoT) ini dirancang untuk mendeteksi beban berlebih dan memonitor parameter kelistrikan secara otomatis. Komponen utama dari sistem ini adalah NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler dan penghubung internet, sensor PZEM-004T untuk mendeteksi arus, tegangan, daya, dan faktor daya, serta relay untuk memutus aliran listrik ketika terjadi kelebihan beban. Perangkat lunak yang digunakan adalah Blynk, yang berfungsi sebagai platform untuk memantau dan mengontrol konsumsi daya secara jarak jauh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini bekerja dengan baik, dengan error sebesar 14.29%. Sistem ini juga mampu mengirimkan data ke Blynk untuk pemantauan, serta memutus catu daya secara otomatis saat terjadi kelebihan beban.

Kata kunci: Beban lebih, Daya listrik, Monitoring, IoT, Blynk,

Pendahuluan

Setiap rumah memiliki jumlah beban yang dapat ditangani oleh suatu kWh (kilo Watt hour) meter. Kelebihan beban dapat berefek pada tagihan listrik yang berlebih juga [1],[2]. Hal ini juga dapat menyebabkan kerusakan atau korsleting pada peralatan yang mengalami kejutan listrik. Kejutan listrik dapat terjadi jika peralatan tiba-tiba dihidupkan kembali setelah padam. Kejutan listrik juga terjadi ketika beban berlebih melewati batas kemampuan MCB yang terpasang pada kWh meter.

Pentingnya IoT dapat dilihat dengan semakin banyaknya penerapan dalam berbagai aspek kehidupan [3]. IoT adalah teknologi yang memungkinkan benda-benda di sekitar untuk terhubung dengan Internet. Penggabungan sistem pengendalian secara otomatis ke dalam jaringan Internet membuat suatu sistem dapat dikendalikan dan dimonitor untuk keselamatan maupun keamanan.

Pada tahun 2010, Denny R. Pattiapon telah melakukan penelitian yaitu “Desain dan Analisis Sistem Kontrol Beban Lebih pada Listrik Rumah Tinggal Dengan Multi Grup” [4]. Alat yang dibuat menggunakan Smart Relay untuk mengontrol kontaktor. Alat didesain untuk kontrol pemindahan beban pada instalasi listrik yang menggunakan pembagian grup. Jika terjadi pemakaian beban lebih pada grup I, maka sistem kontrol ini akan langsung memindahkan penyaluran beban ke grup II. Dengan menerapkan sistem kontrol beban lebih, pembagian beban menjadi terkontrol dan selalu seimbang pada setiap grup.

Pada tahun 2021, Dinda Ayu Ningrum juga telah melakukan penelitian yaitu “Implementasi Sistem Controlling Pencegah Kebakaran Akibat Overload Arus Listrik” [5]. Hasil dari alat yang dibuat, dapat mendeteksi overload arus listrik untuk memutus aliran listrik secara otomatis dan memberi notifikasi melalui WhatsApp kepada pengguna.

Pada tahun 2021, Givy Devira Ramady juga telah melakukan penelitian yaitu “Rancang Bangun Sistem Proteksi Daya Listrik Menggunakan Sensor Arus dan Tegangan Berbasis Arduino” [6]. Sistem bekerja dengan mengolah sinyal input dari sensor arus yang diolah oleh Arduino Uno sehingga menjadi output yang berupa tampilan LCD dan akan mengendalikan relay sebagai pemutus-penghubung arus listrik.

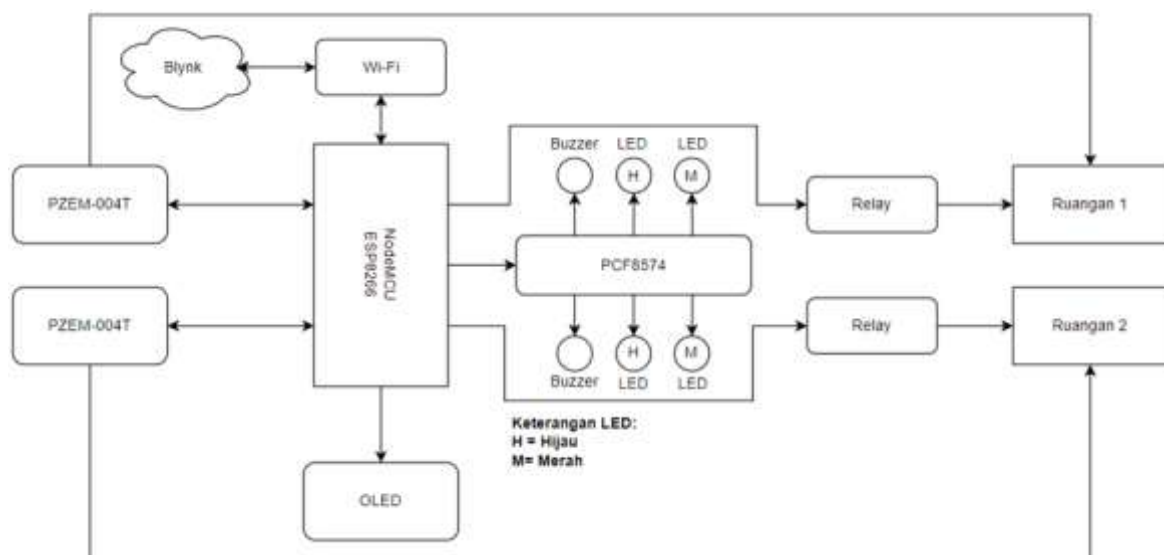
Pada tahun 2022, Hasnawi Badri juga telah melakukan penelitian yaitu “Rancang Alat Pengaman Instalasi Listrik Menggunakan Sistem Proteksi Relay Terhadap Beban Lebih dan Hubung Singkat Berbasis Mikrokontroler” [1]. Sistem menggunakan beban maksimal sebesar 200-watt. Jika

melebihi batas ini maka *relay* akan memutuskan arus listrik secara otomatis.

Alat pengaman instalasi listrik terhadap beban lebih yang dibuat dalam penelitian ini termonitor dengan IoT dan dirancang untuk memutus arus listrik secara selektif di ruangan yang mengalami beban lebih tanpa memutuskan arus listrik di ruangan lainnya. Alat ini mampu memantau parameter listrik secara *real-time* melalui *platform* Blynk [7] dan layar OLED [8] serta terdapat fitur pengaturan batas daya melalui *platform* Blynk. Mikrokontroler yang digunakan dalam penelitian ini adalah NodeMCU ESP8266 [9]. Sedangkan sensor PZEM-004T Open CT digunakan untuk mengukur nilai arus, tegangan, daya aktif, faktor daya, energi dan frekuensi [10].

Metodologi Penelitian

Diagram blok sistem pengaman instalasi listrik terhadap beban lebih yang termonitoring dengan IoT ditunjukkan pada Gambar 1. Rangkaian sensor PZEM-004T dan *relay* merupakan komponen utama dalam alat ini. Sensor sebagai *input* yang dapat mengukur nilai tegangan, arus, daya aktif, faktor daya, energi, dan frekuensi. *Relay* sebagai komponen penting kedua yang berfungsi sebagai penghubung-pemutus aliran listrik dalam suatu ruangan, untuk mencegah bisa terjadinya kerusakan pada peralatan elektronik dan menyebabkan kebakaran akibat terjadi beban lebih (*overload*).



Gambar 1. Diagram blok sistem secara umum

Layout tempat pengujian dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2. Rancangan prototipe fisik untuk dua ruangan dirancang pada papan triplek semi 122 cm x 244 cm 12 mm. Terdapat 9 jenis komponen perangkat keras yang akan digunakan untuk kedua ruangan:

1. NodeMCU.
2. OLED sebagai interface untuk monitor parameter listrik.
3. Buzzer berfungsi untuk alarm beban lebih.
4. LM2596 berfungsi untuk menurunkan tegangan sumber dari 12V ke 5V.
5. PZEM-004T untuk mengukur tegangan, arus, daya aktif, frekuensi, energi dan *power factor*.
6. Modul PCF8574 digunakan untuk menambah pin I/O digital.
7. LED merah berfungsi sebagai indikator bahwa terjadi beban lebih. LED hijau berfungsi sebagai indikator bahwa keadaan listrik pada suatu ruangan dalam keadaan normal.
8. Relay digunakan untuk memutus aliran listrik ketika terjadi beban lebih.
9. Lampu digunakan sebagai beban untuk pengujian dan pengambilan data.



Gambar 2. Layout tempat pengujian beban lebih

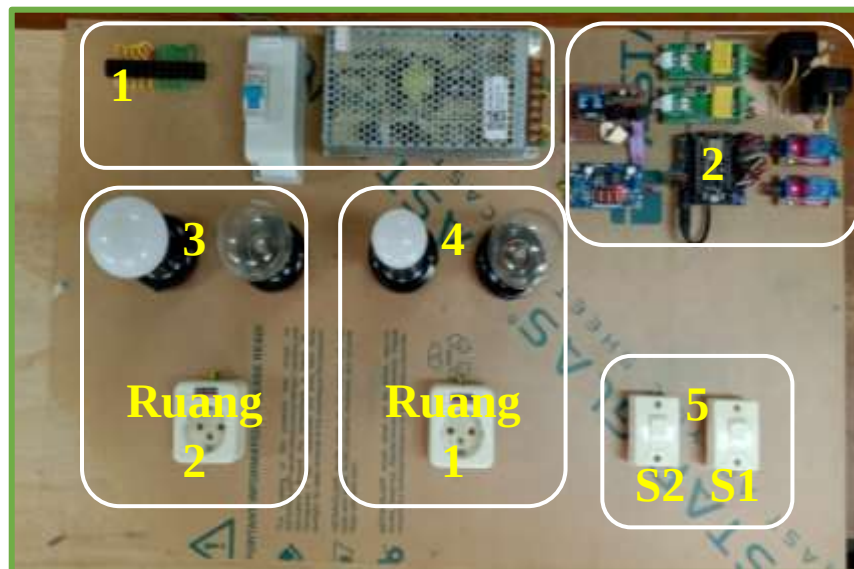
Diagram alir dari pemrograman yang akan dibuat dapat dilihat pada Gambar 3. Pada diagram alir ini, terdapat dua buah sensor PZEM-004T yang masing-masing dipasang pada ruang 1 dan ruang 2 untuk mengukur parameter listrik seperti tegangan, arus, daya, faktor daya dan frekuensi. Selain itu, terdapat dua buah *relay* yang juga masing-masing dipasang untuk melakukan pemutusan arus listrik pada ruang 1 dan ruang 2 ketika terjadi beban lebih.



Gambar 3. Diagram alir sistem

Hasil dan Pembahasan

Pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan dengan cara memasang beban pada prototipe ruangan tempat pengujian, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4. Percobaan ini mencakup pengaturan daya (*setpoint*) dan kemampuan *relay* untuk memutuskan sumber listrik saat terjadi beban lebih yang dikontrol oleh NodeMCU ESP8266. Selain itu, diuji pula kemampuan dan ketelitian sensor dalam membaca variabel yang diukur serta indikator peringatan yang akan aktif ketika terjadi beban lebih, yang ditandai dengan aktifnya *buzzer* dan LED.



Gambar 4. Bentuk fisik alat

Pada aplikasi Blynk, terdapat slider pengaturan daya yang nilainya dapat diatur oleh pengguna. Setiap perubahan nilai slider mewakili 1 watt. Sebagai contoh, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 5.(a), kondisi pada ruangan 1 menunjukkan nilai pengaturan daya sebesar 137 watt, yang lebih besar dari pemakaian daya yang digunakan, yaitu sebesar 112,96 watt. Nilai daya sebesar 112,96 watt adalah hasil pengukuran yang dilakukan oleh sensor. Artinya, ketika nilai pengaturan daya lebih besar daripada pemakaian daya, ruangan tersebut berada dalam kondisi normal atau tidak mengalami beban lebih. Begitupun sebaliknya, ketika pengaturan daya lebih kecil daripada pemakaian daya, ruangan tersebut berada dalam kondisi abnormal seperti yang diperlihatkan pada Gambar 5.(b).



Gambar 5. (a) Sistem keadaan normal. (b) Sistem keadaan abnormal

Selanjutnya, pengguna dapat mengatur batas pemakaian daya yang diizinkan pada setiap ruangan. Jika pemakaian daya pada suatu ruangan melebihi nilai pengaturan daya yang telah ditetapkan oleh pengguna, maka aliran listrik pada ruangan tersebut akan diputus, karena sistem mendeteksi terjadinya beban berlebih. Ketika terjadi beban lebih, selain *relay* dinonaktifkan, *buzzer*

dan LED pada alat juga akan aktif sebagai indikator peringatan bagi pengguna, seperti yang diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Percobaan Sistem Secara Keseluruhan

No	Beban (Watt)	Sensor (Watt)	Nilai Slider Ruang 1	Nilai Slider Ruang 2	Relay	Hasil
1	140 (R1)	155.70	170	-	Off	Normal
		155.70	130	-	On	Listrik Mati
2	408 (R2)	511.77	-	530	Off	Normal
		511.77	-	480	On	Listrik Mati
3	148 (R1)	157.07	130	-	On	Listrik Mati
		513.53	-	480	On	Listrik Mati
4	148 (R1)	155.89	130	-	On	Listrik Mati
		512.56	-	530	Off	Normal
5	148 (R1)	155.60	180	-	Off	Normal
		511.67	-	480	On	Listrik Mati
6	148 (R1)	157.16	180	-	Off	Normal
		509.90	-	530	Off	Normal
7	1010	1015,10	900	900	Off	Tidak Normal

Hasil pengujian dari nomor 1 sampai nomor 6 yang telah dilakukan menunjukkan hasil yang baik. Selama percobaan, dilakukan pengujian dengan memasang dua belas kombinasi beban dan pengaturan nilai daya pada masing-masing ruangan. Sistem berfungsi dengan baik sesuai dengan instruksi pada program. Ketika nilai slider lebih besar dari pembacaan sensor, maka ruangan (ruang 1 (R1) atau ruang 2 (R2)) berada dalam kondisi normal. Sebaliknya, ketika nilai slider lebih kecil dari pembacaan sensor, maka listrik pada ruangan akan mati.

Pada percobaan nomor 7 adalah memasang beban listrik melebihi kapasitas MCB yang dipasang pada sistem, dengan kapasitas 4A 900W. Percobaan ini dilakukan untuk mengetahui apakah MCB mampu memutuskan sistem secara keseluruhan ketika pemakaian listrik melebihi kemampuan MCB. Setelah dilakukan percobaan, dengan memasang beban sebesar 1010,15W ternyata MCB tidak mampu memutuskan aliran listrik. Salah satu alasan mengapa MCB 4A dengan kapasitas 900W tidak memutuskan aliran listrik ketika beban melebihi kapasitas 1010,15W adalah karena karakteristik trip time atau waktu pemutusan yang dimiliki oleh MCB. MCB dirancang untuk memutus aliran listrik ketika arus yang mengalir melewati batas nominalnya, dalam hal ini 4A. Namun, waktu pemutusan tidak bersifat instan dan tergantung pada besarnya kelebihan arus. Semakin besar kelebihan arus, semakin cepat MCB akan memutus aliran listrik, namun jika kelebihannya relatif kecil, seperti pada beban 1010,15W yang hanya sedikit di atas kapasitas, MCB mungkin membutuhkan waktu lebih lama untuk bereaksi. Oleh karena itu, meskipun beban telah melebihi kapasitas nominal, MCB mungkin tidak langsung memutus aliran listrik karena sifat trip time yang tidak instan serta adanya toleransi tertentu dalam desainnya. Dari 7 pengujian yang dilakukan, 6 pengujian berhasil dan 1 pengujian belum berhasil sehingga %error dari pengujian ini sebesar 14.29%.

Kesimpulan

1. Pada percobaan yang sudah dilakukan untuk keseluruhan sistem, jika beban melebihi kapasitas MCB sebesar 900W. MCB belum bisa memutuskan aliran listrik, karena MCB memutuskan berdasarkan pada besarnya kelebihan arus bukan kelebihan daya. Dari 7 percobaan yang dilakukan, 1 percobaan gagal sehingga %error dari percobaan ini sebesar 14.29%.
2. Sensor dapat mengukur parameter listrik secara real-time dengan delay waktu dibawah 1 detik sebelum pengukuran baru dilakukan.
3. Sistem dapat mengirim data parameter listrik ke Blynk dan ke layar OLED untuk dimonitor secara real-time oleh pengguna.
4. Sistem pengaturan daya melalui Blynk dapat mengirim data ke ESP8266 untuk diproses. Namun lama durasi transmisi data dari ESP8266 ke Blynk maupun dari Blynk ke ESP8266 tergantung kecepatan jaringan internet.

5. Sistem yang dirancang, secara keseluruhan dapat bekerja dengan baik sesuai dengan perancangan. Sistem mampu memutus aliran listrik ketika terjadi beban lebih dan sistem dapat menampilkan parameter listrik melalui smartphone untuk tujuan monitor.

Daftar Pustaka

- [1] H. Badri, Z. Tharo, S. Aryza, P. Wibowo, and S. Anisah, "RANCANGAN ALAT PENGAMAN INSTALASI LISTRIK MENGGUNAKAN SISTEM PROTEKSI RELAY TERHADAP BEBAN LEBIH DAN HUBUNG SINGKAT BERBASIS MIKROKONTROLER," *Agustus*, vol. 6, no. 3, 2022.
- [2] G. Devira ramady, R. Ristiadi Hudaya, T. Elektro, and S. Tinggi Teknologi Mandala Jl, "Rancang Bangun Sistem Proteksi Daya Listrik menggunakan Sensor Arus dan Tegangan berbasis Arduino," vol. 16 NO.1, Jul. 2021.
- [3] F. Susanto, N. Komang Prasiani, and P. Darmawan, "IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI," Online, 2022. [Online]. Available: <https://jurnal.std-bali.ac.id/index.php/imagine>
- [4] D. R. Pattiapon, "7 Desain Dan Analisis Sistem Kontrol Beban," *EECCIS*, vol. IV, No. 2, Nov. 2010.
- [5] D. Ayu Ningrum, "IMPLEMENTASI SISTEM CONTROLLING PENCEGAH KEBAKARAN AKIBAT OVERLOAD ARUS LISTRIK," *Implementasi Sistem Controlling Pencegah Kebakaran Akibat Overload Arus Listrik*, 2021.
- [6] G. Devira ramady, R. Ristiadi Hudaya, T. Elektro, and S. Tinggi Teknologi Mandala Jl, "Rancang Bangun Sistem Proteksi Daya Listrik menggunakan Sensor Arus dan Tegangan berbasis Arduino," vol. 16 NO.1, Jul. 2021.
- [7] W. Ady Herlambang, "Rancang Bangun Pendeteksi Pengaman Pintu Dan Jendela Berbasis Internet Of Things," 2019.
- [8] James Fuller, "SSD1306 128×64 Mono 0.96 Inch I2C OLED Display," DATASHEET HUB. <https://www.datasheethub.com/ssd1306-128x64-mono-0-96-inch-i2c-oLED-display/>, diakses 17 September 2023.
- [9] Make, "NodeMCU ESP8266 DetaiLED Review," Make-It.ca. <https://www.make-it.ca/nodemcu-details-specifications/>, diakses 2 September 2023.
- [10]--, "Mengenal PZEM-004T Modul Elektronik Untuk Alat Pengukuran Listrik," NN DIGITAL. <https://www.nn-digital.com/blog/2019/07/10/mengenal-pzem-004t-modul-elektronik-untuk-alat-pengukuran-listrik/>, diakses 10 Agustus 2023.