

Evaluasi Desain Jarak Bebas Minimum Vertikal dari Konduktor Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) 275 kV PLTA Poso II-Palopo-Pomalaa

Yusran

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Makassar
email: yusranibnu@yahoo.com, yusran@unhas.ac.id

Abstrak – SUTET 275 kV PLTA Poso II-Palopo Pomalaa rencananya dibangun untuk menyalurkan daya sebesar 192 MW ke Gardu Induk di Palopo dan Pomalaa. Salahsatu aspek pemakaian tegangan 275 kV yang relatif baru yang perlu dikaji adalah jarak bebas minimum vertikal dari konduktor. Metode penelitian didasarkan pada perhitungan besar medan elektromagnetik dan komparasi antara desain dan standar yang ada. Kuat medan listrik hasil perhitungan sebesar 0,0217 kV/m – 19,1866 kV/m dengan koordinat (0,24) sebagai koordinat terdekat dari tanah dengan paparan melebihi 5 kV/m. Kuat medan magnet sebesar 0,0850 sampai dengan 82,25 mikro Tesla dengan tidak ada satu pun titik koordinat yang melebihi paparan 100 mikro Tesla. Desain jarak bebas minimum vertikal dari konduktor sudah memperhatikan besar paparan medan elektromagnet akan tetapi desain tersebut masih harus menyesuaikan dengan standar yang ada yaitu SNI 04-6918-2002.

Kata Kunci: Jarak bebas minimum vertikal, SUTET 275 kV

Kabupaten Kolaka di Provinsi Sulawesi Tenggara [1]. Jumlah masyarakat yang akan dilewati oleh jalur SUTET ini relatif sedikit akan tetap di masa mendatang terdapat kemungkinan jumlahnya akan semakin bertambah

Keberadaan SUTET ini tentunya sangat penting untuk menyalurkan daya listrik yang tentunya mempunyai hubungan terhadap perkembangan ekonomi daerah/regional dan juga kesejahteraan masyarakat namun di sisi lain keberadaannya juga mengandung kemungkinan dampak terhadap masyarakat yang bermukim di bawah saluran tersebut.

Salahsatu hal yang harus mendapatkan perhatian khusus terkait dengan SUTET ini adalah desain jarak bebas minimum vertikal dari konduktor terhadap suatu obyek tertentu yang bisa berupa lapangan terbuka, daerah pertanian, pemukiman dan lain sebagainya. Jarak bebas minimum ini harus memperhatikan besar paparan medan elektromagnetik yang timbul pada saat pengoperasian nantinya dan juga dikomparasikan dengan standar yang ada sehingga dibutuhkan evaluasi terhadap desain yang sudah ada.

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan energi listrik menunjukkan kecenderungan yang meningkat setiap tahunnya. Hal tersebut diindikasikan dengan angka pertumbuhan per tahun yang cenderung bertambah. Hal ini tentu saja harus diantisipasi dengan pembangunan infrastruktur ketenagalistrikan seperti pembangkit tenaga listrik, sistem transmisi daya listrik, sistem distribusi primer serta sistem distribusi sekunder yang memadai.

Salahsatu infrastruktur ketenagalistrikan yang akan dibangun adalah PLTA Poso II di desa Sulewana, Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah yang direncanakan membangkitkan daya sebesar 192 MW. Daya yang dibangkitkan tersebut rencananya akan disalurkan melalui Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) bertegangan 275 kV dengan rute PLTA Poso II-Palopo-Pomalaa. SUTET 275 kV PLTA Poso II-Palopo-Pomalaa akan melintasi daerah pemukiman dan daerah yang dekat pemukiman di beberapa titik di 7 kabupaten di 3 Provinsi yaitu Provinsi Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan dan Sulawesi Tenggara. Kabupaten tersebut adalah Kabupaten Poso di Provinsi Sulawesi Tengah, Kabupaten Luwu Timur, Kabupaten Luwu Utara, Kabupaten Luwu dan Kota Palopo di Provinsi Sulawesi Selatan. Kabupaten Kolaka Utara dan

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Medan elektromagnetik

Pengoperasian SUTET akan membangkitkan medan elektromagnetik berupa medan listrik yang dinyatakan dalam satuan kV/m dan medan magnet yang dinyatakan dalam satuan Tesla [2].

Kriteria yang dipakai dalam penentuan batas pajanan adalah rapat arus yang diinduksi dalam tubuh. Karena arus induksi dalam tubuh tidak dapat dengan mudah diukur secara langsung maka penentuan batas pajanan diturunkan dari nilai kriteria arus induksi dalam tubuh berupa kuat medan listrik (E) dan rapat fluks magnetik (B). Sebagai contoh, suatu medan listrik sebesar 10 kV/m akan menginduksi rapat arus efektif sekitar 4 mA/m² dengan rata-rata pengaliran arus di seluruh daerah kepala atau batang tubuh manusia. Suatu rapat fluks magnetik sebesar 0,5 mT pada frekuensi 50/60 Hz akan menginduksi rapat arus efektif sekitar 1 mA/m² pada sekeliling loop jaringan tubuh yang berjari 10 cm [3].

Adapun batas medan listrik dan medan magnet yang dapat diterima oleh manusia diperlihatkan pada tabel 1 berikut [4].

Tabel 1. Batas Medan Listrik dan Medan Magnet yang Dapat Diterima Manusia Berdasarkan SNI 04-6950-2003

Klasifikasi	Medan Listrik (kV/m)	Medan Magnet (mT)	Keterangan
Lingkungan kerja : Sepanjang Hari Kerja	10	0,5	a) lama pajanan antara 10 s/d 30 kV/m dapat dihitung dengan rumus $t < 80/E$ (t=lama pajanan (jam), E = kuat medan listrik kV/m
Waktu Singkat	30 ^{a)}	5 ^{b)}	b) lama pajanan maksimum/hari 2 jam
Anggota Tubuh	-	25	c) untuk ruang terbuka,tempat rekreasi, lapangan dan sebagainya
Lingkungan umum: Sampai 24 jam/hari ^{c)}	5	0,1	d) batas pajanan dapat dilampaui beberapa menit/hari dengan syarat dicegah efek gandang tak langsung
Beberapa jam/hari	10	1	

2.1.1 Medan listrik

Charles Coulomb menyatakan bahwa gaya antara dua benda yang sangat kecil dalam ruang hampa yang terpisah pada jarak yang besar dibandingkan dengan ukurannya berbanding lurus dengan muatan masing-masing benda tersebut dan berbanding terbalik dengan jarak kuadrat

$$F = k \frac{Q_1 \cdot Q_2}{R^2} \quad N \quad (1)$$

Keterangan :

Q1 dan Q2 merupakan besaran muatan (C)

F adalah gaya antara 2 muatan Q1 dan Q2

$$k = \frac{1}{4\pi \cdot \epsilon_0} = 8,854 \cdot 10^{-12}$$

Dari rumus ini kemudian berkembanglah analisa-analisa lebih lanjut yang menghasilkan banyak sekali konsep-konsep yang dapat menjelaskan berbagai gejala kelistrikan, seperti halnya kuat medan listrik atau intensitas medan listrik yang memudahkan analisis mengenai gaya yang bertumpu akibat adanya interaksi antara suatu muatan dan suatu muatan uji. Gaya tersebut dirumuskan dengan persamaan intensitas kuat medan listrik :

$$\vec{E} = \frac{Q}{4\pi \cdot \epsilon \cdot R^2} \vec{a}_r \quad V/m \quad (2)$$

Keterangan :

E = intensitas kuat medan listrik (V/m)

$$\epsilon = 8,854 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$$

\vec{a}_r = vektor satuan dari medan Listrik.

Selain untuk keperluan analisis dalam bidang kelistrikan, intensitas medan listrik berguna pula untuk diketahui sehubungan dengan hadirnya medan ini di tengah-tengah manusia.

Dengan menggunakan persamaan (2) sebagai persamaan dasar, maka setelah rumus ini ditinjau terhadap suatu muatan yang berada pada suatu kawat, didapatkan suatu rumusan yang lebih sederhana sbb :

$$E = \frac{\rho_l}{2\pi \cdot \epsilon_0 \cdot R} \quad V/m \quad (3)$$

Sedangkan besar ρ_l dapat ditentukan dengan menggunakan rumus :

$$\rho_l = C \cdot V \quad C/m \quad (4)$$

Keterangan :

ρ_l = besar muatan (C/m)

C = kapasitansi saluran transmisi (Farad/meter)

V = tegangan (Volt)

Besar dari kuantitas medan listrik saluran transmisi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (3) dengan menyederhanakan suku $\frac{\vec{a}_r}{R}$

menjadi $\frac{X + Y + Z}{X^2 + Y^2 + Z^2}$ dengan x,y dan z masing-masing menyatakan koordinat titik yang ditinjau intensitas medan listriknya.

Jika jalur saluran transmisi dianggap hanya memiliki satu arah tertentu saja, misalnya arah y, maka arah R dapat dipandang hanya memiliki dua identitas vektor saja yakni pada arah x dan z. Dengan demikian maka persamaan medan listrik menjadi :

$$E = \frac{\rho_l}{2\pi \epsilon_0} \left\{ \frac{X + Y + Z}{X^2 + Y^2 + Z^2} \right\} \quad V/m \quad (5)$$

Bila kedua obyek yang menghasilkan jarak R adalah penghantar dan titik yang ditinjau, maka jarak R dapat ditentukan dengan rumus Pythagoras bila jarak penghantar dan titik tersebut diketahui.

Dengan menetapkan suatu titik sebagai titik nol referensi dan menyimbolkan jarak horisontal penghantar n dan jarak horisontal titik yang ditinjau (titik P) masing-masing sebagai X_n dan X titik serta yang ditinjau kuat medan listriknya serta jarak vertikal penghantar n dan jarak vertikal titik yang ditinjau masing-masing sebagai Z_n dan Z, maka medan listrik pada titik P akibat penghantar n dan bayangannya dapat ditulis:

$$E_n = \frac{Q_n}{2\pi \cdot \epsilon} \left\{ \frac{(X_n - X_N) + (Z_n - Z_N)}{(X_n - X_N)^2 + (Z_n - Z_N)^2} \right\} \quad (6)$$

$$- \frac{Q_n}{2\pi \cdot \epsilon} \left\{ \frac{(X_n - X_N) + (Z_n + Z_N)}{(X_n - X_N)^2 + (Z_n + Z_N)^2} \right\} \quad V/m$$

Keterangan:

X_n = jarak searah sumbu horisontal penghantar n dari titik nol (m)

Z_n = arak searah sumbu vertikal penghantar dari titik nol (m)

X_N = arak searah sumbu horisontal titik P dari titik nol (m)

Z_N = arak searah sumbu vertikal titik P dari titik nol (m)

$\epsilon = \epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12}$ F/m (karena $\epsilon = \epsilon_0 \times \epsilon_r$ dan ϵ_r (permitivitas udara) = 1)

2.1.2 Medan magnet

Medan magnet telah didefinisikan dengan suatu persamaan yang dikenal dengan Hukum Biot-Savart. Persamaan tersebut adalah:

$$dH = \frac{Idl \times \vec{a}_r}{4\pi r^2} = \frac{Idl}{4\pi r^2} A/m \quad (7)$$

Keterangan :

dH = unsur diferensial medan magnet (A/m)

I = arus (A)

dL = unsur diferensial panjang material yang dialiri arus (m)

\vec{a}_r = arah vektoris dari medan magnet

Kadang-kadang persamaan tersebut disebut hukum integral Ampere yang dituliskan :

$$\oint H \cdot dL = I \quad A/m \quad (8)$$

Keterangan :

dL = unsur differensial dari penghantar (m)

H = medan magnet di sekitar penghantar dalam lintasan tertutup (A/m)

I = arus yang melalui penghantar (A)

Kerapatan medan magnet merupakan peninjauan medan magnet dari segi garis-garis fluks (Φ) yang menembus suatu luasan tertentu seperti pada gambar 2.4 di bawah ini dan dirumuskan :

$$B = \Phi / A \quad \text{Tesla} \quad (9)$$

Keterangan :

B = kerapatan medan magnet (Tesla)

A = luas daerah yang ditembus oleh medan magnet

Pada ruang bebas yang memiliki permeabilitas μ_0 maka hubungan kerapatan medan magnet dan intensitas medan magnet adalah :

$$B = \mu_0 \cdot H \quad \text{Tesla} \quad (10)$$

Keterangan :

μ_0 adalah permeabilitas ruang bebas

H adalah intensitas medan magnet

Untuk perhitungan kuat medan magnet pada saluran transmisi terhadap suatu titik tertentu, maka lintasannya akan mempunyai sebuah jari-jari (ρ), dan Hukum integral ampere menjadi :

$$\oint H \cdot dL = \int_0^{2\pi} H_{\theta} \rho d\theta = H_{\theta} \rho \int_0^{2\pi} d\theta = H_{\theta} 2\pi\rho = I A \quad (11)$$

Atau

$$H_{\theta} = \frac{I}{2\pi \rho} \vec{a}_{\theta} \quad A/m \quad (12)$$

Keterangan :

ρ = jarak(jari-jari) sumber medan magnet ke suatu titik tertentu

\vec{a}_{θ} = vektor satuan medan magnet yang menunjukkan bahwa medan H_{θ} berada disekeliling titik tertentu tersebut dengan lintasan yang berbentuk lingkaran

Adapun kerapatan medan magnet (B) dari saluran transmisi dapat dicari seperti pada persamaan (12) dimana $\mu = \mu_0$, sebab $\mu = \mu_r \times \mu_0$ dan μ_r untuk udara adalah 1. Sehingga :

$$B = \mu_0 \cdot H \quad \text{Tesla} \quad (13)$$

2.2. Jarak bebas minimum vertikal dari konduktor

Jarak bebas minimum vertikal dari konduktor berdasarkan SNI 04-6918-2002 diperlihatkan pada tabel 2 [4]. Desain untuk 275 kV pada tabel 3 [1].

Tabel 2. Jarak Bebas Minimum Vertikal dari Konduktor berdasarkan SNI 04-6918-2002 tentang Ruang Bebas dan Jarak Minimum pada SUTT dan SUTET

No	Lokasi	SUTT		SUTET	
		66 kV	150 kV	275 kV	500 kV
1	Lapangan terbuka atau daerah terbuka ^{a)}	7,5	8,5	10,5	12,5
2	Daerah dengan keadaan tertentu :				
2.1	Bangunan, jembatan ^{b)}	4,5	5,0	7,0	9,0
2.2	Tanaman/tumbuhan, hutan, perkebunan ^{b)}	4,5	5,0	7,0	9,0
2.3	Jalan/jalan raya/rel kereta api ^{a)}	8,0	9,0	11,0	15,0
2.4	Lapangan umum ^{a)}	12,5	13,5	15,0	18,0
2.5	SUTT lain, Saluran Udara Tegangan Rendah (SUTR), Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM), Saluran Udara Komunikasi, Antena dan Kereta Gantung ^{b)}	3,0	4,0	5,0	8,5
2.6	Titik tertinggi tiang kapal pada kedudukan air terpasang/tertinggi pada lalu lintas air	3,0	4,0	6,0	8,5

Catatan

a) Jarak bebas minimum vertikal dihitung dari permukaan bumi atau permukaan jalan/rel

b) Jarak bebas minimum vertikal dihitung sampai titik tertinggi/terdekatnya

Tabel 3 Ruang Aman dan Jarak Bebas Minimum SUTET 275 kV

No	Lokasi	Jarak (m)
1	Permukaan normal (lapangan terbuka)	8,0
2	Lahan pertanian (dengan aktifitas harian)	9,0
3	Perumahan-Area Pemukiman	13,0
4	Melintasi Jalan Raya	9,0
5	Melintasi Rel	9,0
6	Bangunan, struktur dan dinding dimana kemungkinan seseorang berdiri	6,0
7	Hutan	6,5
8	Saluran Transmisi, konduktor terbawah saluran 275 kV dengan konduktor paling atas dari saluran tersebut	4,5

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai medan listrik dan medan magnet hasil perhitungan untuk beberapa titik koordinat diperlihatkan pada tabel 4 dan 5 berikut.

Tabel 4. Besar Medan Listrik untuk Beberapa Titik Koordinat (kV/m)

X (m)	-10	-5	0	5	10
Z (m)					
24	2.5351	3.5547	5.4328	3.5547	2.5351
26	3.8251	4.4850	6.7636	4.4850	3.8251
28	6.8493	7.3488	7.1943	7.3488	6.8493
30	9.0194	14.9929	6.3321	14.9929	9.0194
32	8.0084	14.0788	5.2134	14.0788	8.0084
34	8.2886	9.3588	5.9095	9.3588	8.2886
36	4.7297	7.0874	4.1832	7.0874	4.7297
38	5.4649	14.7514	1.8221	14.7514	5.4649
40	6.9757	15.6065	3.3079	15.6065	6.9757
42	6.7447	6.8625	5.6058	6.8625	6.7447
44	4.6807	10.6898	4.9116	10.6898	4.6807

Tabel 5. Besar Medan Magnet untuk Beberapa Titik Koordinat (μ T)

X (m)	-2	-1	0	1	2
Z (m)					
24	2.9663	2.3829	1.9561	1.8097	2.0262
26	3.5905	2.3573	1.1863	0.2349	1.3224
28	5.9215	4.3669	3.3403	3.0480	3.7769
30	10.0250	8.3719	7.5414	7.5181	8.4526
32	13.6547	11.9671	1.0366	10.8489	11.489
34	15.9918	13.9455	12.4764	11.5354	11.1569
36	17.3363	14.6255	12.4371	10.4861	8.5109
38	17.434	14.7377	12.5723	10.6767	8.8304
40	16.308	14.2132	12.7384	11.8523	11.5961
42	14.1366	12.2060	11.1570	10.9589	11.6962
44	10.3937	8.3429	7.2827	7.1766	8.1927

Kuat medan listrik di sekitar SUTET 275 kV PLTA Poso II - Palopo – Pomalaa berdasarkan hasil perhitungan bervariasi nilainya, yakni berkisar diantara nilai 0,0217 kV/m – 19,1866 kV/m pada daerah dalam ruang dengan jarak 60 m (kanan dan

kiri) dan ketinggian 44 m dari titik nol referensi saluran. Beberapa titik koordinat dalam ruang ini memiliki paparan medan listrik di atas nilai ambang batas paparan medan listrik menurut WHO/SNI yaitu sebesar 5 kV/m. Koordinat terdekat dari tanah dengan paparan melebihi 5 kV/m adalah pada (0, 24) artinya setelah melewati ketinggian 24 meter terhitung dari permukaan tanah tepat pada sumbu saluran, medan listrik yang timbul sudah melewati nilai ambang yang ditetapkan. Akan tetapi pada ketinggian yang sama tadi yaitu 24 meter, pada koordinat (5, 24) dan (-5, 24) medan listrik yang timbul sebesar 3,55 kV/m atau belum melampaui nilai batas ambang yang ditetapkan.

Kuat Medan magnet dari hasil perhitungan bervariasi besarnya dari 0,0850 sampai dengan 82,25 mikro Tesla pada daerah dalam ruang dengan jarak 10 m dan ketinggian 44 m dari titik nol referensi saluran. Nilai medan magnet tertinggi didapatkan pada koordinat (-6, 44). Dari hasil perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa medan magnet yang dihasilkan oleh SUTET 275 kV ini masih berada di bawah nilai batas ambang yang ditetapkan sebesar 0,1 Tesla atau 100 mikro Tesla.

Berdasarkan paparan di atas maka secara teoritis desain SUTET 275 kV ini harus memiliki jarak bebas minimum vertikal sebesar 24 meter dari permukaan tanah bila diasumsikan manusia hadir di bawahnya. Desain yang ada sudah memenuhi karena ketinggian konduktor paling bawah dari tanah sebesar 31 meter. Bila memperhitungkan andongan maksimal sebesar 6 meter maka hal ini pun masih belum melewati batas teoritis 24 meter.

Untuk beberapa lokasi dengan keadaan tertentu, desain yang ada diharapkan menyesuaikan dengan standar yang berlaku misalnya bila melewati perumahan-area pemukiman maka desain yang ada harus disesuaikan dari jarak bebas minimum sebesar 13,0 meter menjadi 15,0 meter.

4. KESIMPULAN

1. Kuat medan listrik SUTET 275 kV PLTA Poso II - Palopo – Pomalaa berdasarkan hasil perhitungan yaitu 0,0217 kV/m – 19,1866 kV/m. Koordinat terdekat dari tanah dengan paparan melebihi 5 kV/m adalah pada (0, 24).
2. Kuat medan magnet SUTET 275 kV PLTA Poso II - Palopo – Pomalaa berdasarkan hasil perhitungan yaitu 0,0850 sampai dengan 82,25 mikro Tesla. Nilai medan magnet tertinggi didapatkan pada koordinat (-6, 44). Tidak ada satu pun titik koordinat kuat medan magnet yang melebihi 100 mikro Tesla.
3. Desain jarak bebas minimum vertikal dari konduktor SUTET 275 kV sudah memperhatikan pajanan medan elektromagnetik yang timbul pada saat pengoperasiannya.
4. Untuk beberapa daerah dengan keadaan tertentu desain tersebut masih harus menyesuaikan dengan SNI 04-6918-2002 tentang Ruang Bebas dan Jarak Minimum pada Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) dan Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET)

5. DAFTAR REFERENSI

- [1] Hazairin Z, Yusran, et al. "Analisis Dampak Lingkungan Hidup (ANDAL) Pembangunan Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) 275 kV Poso II-Palopo-Pomalaa di Provinsi Sulawesi Tengah, Selatan dan Tenggara", 2007
- [2] Tumiran, et al. "Listrik-SUTET Manfaat dan Kesehatan", Lembaga Kerjasama Fakultas Teknik UGM dan PT PLN (Persero) Penyaluran dan Pusat Pengatur Beban Jawa Bali, 2007
- [3] Yahya. I, Yusran, et al. "Studi Perhitungan Medan Listrik dan Medan Magnet Akibat SUTET 275 kV di Sulawesi Selatan serta Dampaknya Terhadap Lingkungan, Jurusan Teknik Elektro FT Unhas, 2006
- [4] Tim Dirjen PPPL Depkes RI. "Kiat Hidup Aman dan Sehat dengan Medan Listrik dan Medan Magnet", Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan Departemen Kesehatan RI, 2006
- [5] Kraus and Carver," Electromagnetics", Edisi ke dua, Mc Graw Hill, 1973.
- [6] Hyat. H.W, ,"Elektromagnetika Teknologi", Edisi ke lima, Erlangga, Jakarta, 1992
- [7] Shen Liang Chi and Kong Au Jin,"Aplikasi Elektromagnetik", Edisi ketiga, Erlangga, Jakarta, 1999



Proceedings

ISBN 978-979-8897-24-5

The 9th Seminar on Intelligent Technology and Its Applications

Surabaya, May 8th 2008



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember



I



Kumamoto University

Diterbitkan oleh:

Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Kampus ITS Keputih Sukolilo

Surabaya 6011

ISBN 978-979-8897-24-5

The 9th Seminar on Intelligent Technology and Its Applications

Hak Cipta © 2008 oleh Jurusan Teknik Elektro ITS

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang menyalin, mereproduksi dalam segala bentuk, termasuk memfotocopy, atau menyimpan informasi, sebagian atau seluruh isi dari buku ini tanpa ijin tertulis dari penerbit.

Honorary Chairman

Prof. Ir. Priyo Suprobo, MS.,Ph.D
Rector of Institute Technology of Sepuluh Nopember

General Chairman

Dr. Muhammad Rivai

Technical Committee

Dr. Mochammad Hariadi (ITS)	Dr. Djoko Purwanto (ITS)
Prof.Dr. Soebagio (ITS)	Dr. Achmad Affandi (ITS)
Prof.Dr. Ontoseno (ITS)	Dr. Adi Soeprijanto (ITS)
Prof.Dr. M. Hery Purnomo (ITS)	Dr. Imam Robandi (ITS)
Prof.Dr. Abdullah alkaff (ITS)	Dr. Gamantyo H (ITS)
Prof.Dr. Achmad Jazidie (ITS)	Dr. Achmad Arifin (ITS)
Prof.Dr. Hadi Sutrisno (ITS)	Dr. I Made Yulistya Negara (ITS)
Prof.Dr. Kohei Arai (Saga University)	Dr. Titon Dutono (EEPIS-ITS)
Prof.Dr. Tsuyogi Usagawa (Kumamoto Univ.)	Dr. Dadet Pramadihanto (EEPIS-ITS)
Prof.Dr. T.Nakamoto (Tokyo Inst. of Tech.)	Dr. Son Kuswadi (EEPIS-ITS)
Dr. M. Rameli (ITS)	Dr. Endra Pitowarno (EEPIS-ITS)
Dr. Wirawan (ITS)	Dr. Agus Zaenal Arifin (ITS)
Dr. Ari Santoso (ITS)	Dr. Daniel Oranova (ITS)
Dr. Moh. Ashari (ITS)	Dr. Nemuel Daniel Pah (Ubaya)

Organizing Committee

Rony Seto Wibowo, MT.	Arie Wibowo
Nurlita Gamayanti,ST.	Taufiqur Rachman
Istas Pratomo,MT.	Daniel Prahara
Eko Setijadi,MT.	Afif Zuhri
Ronny Mardiyanto,MT.	Sigit S.W
Rudy Dikairono,ST.	Hilman Adimanggala
Diah Puspito Wulandari,ST.	Dzata Farahiyah
Dimas Anton Asfani,MT.	Lailyana Farida
Hery Suryo Atmojo,MT.	Indra Lazuardi
Vita Lystianingrum,ST.	Fitri

Daftar Artikel

A. Biomedical Engineering

- 043** **Prototip Elektrokardiograf Berbasis Mikrokontroler Bagi Daerah Bencana** **1-5**
Ronny Mardiyanto
- 044** **Pengembangan Kontrol Kursi Roda Listrik Berbasis Electrooculogram** **6-10**
Ronny Mardiyanto, Djoko Purwanto, Jauhar Wahyunindho
- 045** **Deteksi Tuberkulosis Paru Melalui Pola Gambar Foto Rontgen Toraks Dada Menggunakan Neocognitron** **11-15**
Moh. Basuki Rahmat, Supeno Mardi SN, Mauridhi Heri Purnomo
- 063** **Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik dalam Klasifikasi Jenis Kanker dengan Menggunakan Citra Ultrasonografi Payudara** **16-21**
Fajar Hardoyono, Kuwat Triyana, Lina Choridah
- 125** **Perancangan Sistem Simulasi Sinyal *Elektroencephalogram (EEG)* untuk Pengenalan Penyakit Kelainan Jiwa Jenis *Schizophrenia* dengan Jaringan Syaraf Tiruan di RSJ MENUR SURABAYA** **22-28**
Suyanto, Ira Wahyu Widodo

B. Computer Science

- 016** **Penyeleksian Eigenface Secara Otomatis Untuk Pengenalan Citra Wajah** **29-34**
Arif Muntasa, Moch. Hariadi, Mauridhi Hery Purnomo
- 046** **Pengenalan Suara Alat Gamelan dari Sebuah Langgam Menggunakan Kros Korelasi** **35-40**
Yoyon K Suprpto, Mochamad Hariadi, Mauridhi Heri Purnomo
- 062** **Klasifikasi Kecacatan Kertas Duplex Menggunakan Support Vector Machine (SVM)** **41-47**
Aeri Rachmad, Moch. Hariadi
- 066** **Design of the Implementation of Low-Density Parity-Check Decoder on FPGA** **48-51**
Bengherbia Billel, Wirawan
- 068** **Studi Transformasi Wavelet untuk Kompresi Video Surveillance** **52-57**

Berbasis Fitur Tepi

Fibriyanti, Mauridhi Hery Purnomo, M. Hariadi

- | | | |
|------------|---|----------------|
| 074 | Teknik Enkripsi / Dekripsi Sinyal Wicara dengan Menggunakan Algoritma Multiple Huffman Coding Table (MHT) | 58-63 |
| | Diana Mulya Dewi, Wirawan, Endang Widjiati | |
| 092 | Implementasi Transisi Network IPv4 Menjadi Network IPv6 pada Unmanaged Network Dengan Menggunakan Metode Configured Tunnel | 64-67 |
| | Permadi Sri Herlambang, Tri Brotoharsono, Vera Suryani | |
| 094 | Desain dan Implementasi Lingkungan Komputasi Grid Menggunakan Globus Toolkit | 68-71 |
| | Dr. Moch. Hariadi, Arief Kurniawan | |
| 096 | Desain dan Implementasi High Throughput Computing Environment Menggunakan Condor | 72-75 |
| | Arief Kurniawan, Dr. Moch. Hariadi, Lukmanul Hakim, Dr. Tohru Kondo | |
| 098 | View-Dependent Level Of Detail (LOD) Untuk Penggambaran Terrain | 76-79 |
| | Susi Juniastuti, Mochamad Hariadi, Reza Fuad R | |
| 101 | Aplikasi Algoritma Genetik Dengan Sub Populasi Terurut Pada Kriptanalisis | 80-85 |
| | Marisa Widyastuti, Kuspriyanto | |
| 102 | Algoritma Shared Nearest Neighbor Berbasis Data Shrinking | 86-93 |
| | Rifki Fahrial Zainal, Arif Djunaidy | |
| 128 | Metode Asymmetric Watermarking pada Citra Digital Berbasis pada Permutasi-RC4 dan Fungsi Chaos | 94-98 |
| | Rinaldi Munir, Bambang Riyanto, Sarwono Sutikno, Wiseto P. Agung | |
| 135 | Charged particles and springs modeling for a boundary detection | 99-102 |
| | T.A. Sardjono | |
| 152 | Penentuan Titik Pusat Awal Klaster Pada Algoritma K-Means Menggunakan Titik Representasi Berbasis Kepadatan | 103-108 |
| | Citra Lestari, Arif Djunaidy | |

C. Control System & Robotics

- | | | |
|------------|--|----------------|
| 004 | Perancangan Pengendali Modus Luncur untuk Motor DC dengan Optimisasi Algoritma Genetika | 109-114 |
| | Ahmad Riyad Firdaus, Arief Syaichu Rohman, Hilwadi Hindersah | |

027	Pengembangan Sistem Kendali Proportional + Integral Pada Aplikasi Kendali Kecepatan Motor DC dengan Asumsi Output Response Berosilasi Menggunakan Mikrokontrol ATmega8535 Bolo Dwiartomo, Lukman	115-117
028	Pengembangan Sistem Kendali penjejak Garis Autonomous Robot dengan Metoda Proportional + Derivative (PD) Berbasis ATMEGA8535 Bolo Dwiartomo, Lukman, Hendi Rudiansyah	118-121
033	Implementasi Teknik Rekonsiliasi Data Tipe Bilinier Steady State Pada Superheater Katherin Indriawati, Andri Sukma Krisnanto	122-127
034	Implementasi MPC dengan Algoritma QP Fixed-Point Arief Syaichu-Rohman, Ditto Prabowo Widigdo, Andy	128-133
048	Simulasi Penggabungan Data pada Algoritma INS untuk Uji Peluncuran Roket Kendali Romi Wiryadinata, Wahyu Widada	134-138
051	Analysis and Design of Input Saturated Linear Model Predictive Control Using Matrix Inequalities Esha Ganesha SBW, Arief Syaichu Rohman	139-144
052	Kontrol Kecepatan <i>Electrical Submersible Pump</i> (Esp) Dengan Mikrokontroler Berbasis Logika Fuzzy Daniel Meliala, Soebagio, Mauridhi Hery P	145-150
072	Aplikasi Kendali PID Pada Pengendalian Konveyor Mesin Pamarut Kelapa Wahyudi, Iwan Setiawan, Kelik Kurniawan	151-154
073	Perancangan Sistem Navigasi Robot Mobil Menggunakan kamera Anton Hidayat, Rusdianto Effendi E.Ak	155-160
075	Comparison of Adaptive Control Approaches with Respect to Stability, and Performance Indexes Mochammad Sahal, Abdullah Alkaff, Karl Kleinmann, Klauss Schwebel	161-166
077	Simulasi Dan Perancangan Kontroler Untuk Sistem Suspensi Aktif Pada Model One-Half Car Ali Fatoni, Rusdhianto Effendi, Ari Santoso, Yunita Retno Pambayun	167-172
078	Perancangan PID Prediktif Untuk Mengatur Delay Penyalaan Spark Ignition Engine Rusdhianto Effendi, Ari Santoso, Ali Fatoni, Yudhita LN	173-179
080	Desain Dan Implementasi Sistem Pengaturan Pengapian Ganda Pada <i>Spark-Ignition Engine</i> Menggunakan <i>Look Up Table</i>	180-186

	Berbasis Mikrokontroler MCS51	
	Ari Santoso, Rusdhianto Effendi, Ali Fatoni, Dian Perdana Harris	
082	H₂Synthesis of Networked Control Systems : State Feedback Case	187-191
	Imam Arifin, Bambang Riyanto	
083	State Feedback H_∞ Synthesis of Networked Control Systems	192-196
	Imam Arifin, Bambang Riyanto	
090	Penerapan Kontrol Optimal LQG Pada Sistem Kontrol Cascade PI&P Untuk Pengendalian Temperatur Steam di Superheater	197-202
	Prayunanta Ahusda, Katherin Indriawati	
095	Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Tiga Fasa Untuk Menggerakkan Konveyor Dengan Menggunakan Fuzzy Logic Controller	203-208
	Elvira Zondra, Soebagio, Mauridhi Hery Purnomo	
097	Sistem Kontrol Behavior-Based dengan Hierarchical Hybrid Coordination Node untuk navigasi autonomous mobile robot	209-214
	Khairul Anam, Son Kuswadi	
100	Kendali Kecepatan Dan Pembatas Arus Pada Motor Dc Shunt Menggunakan Logika Fuzzy	215-220
	Pahrudin Hasibuan, Mochamad Ashari, Soebagio	
104	Metoda Direct Torque Control pada Pengaturan Motor Induksi tanpa Sensor Menggunakan Sliding Mode Control	221-226
	Gigih Prabowo, Mauridhi Heri Purnomo, Soebagio	
110	Robot Pengikut Bola Menggunakan Sensor Kamera Berbasis Metoda Opencv <i>Camshift</i>	227-231
	Made Boyke Ismaya, Kusprasapta Mutijarsa	
111	Automatic Voltage Controller pada GTAW menggunakan Neural Network	232-235
	Feri Candra	
119	Robot Pengikut Garis Menggunakan Sensor Kamera Berbasis Metoda Opencv Hough Transform	236-241
	Mohamad Roni Hamid, Kusprasapta Mutijarsa	
136	Estimasi Sudut Cegat Sasaran Untuk Meriam Oto Melara 76mm Berbasis <i>Neuro Predictive Control</i>	242-247
	Bagiyo Herwono, Djoko Purwanto, Rahmad Setiawan	
146	Model Reference Adaptive Control Using Sliding Mode with Neural Networks for Robotic Manipulator	248-253

	Sabat Anwari	
147	Evaluasi <i>Impedance Control</i> Pada Manipulator Robot Untuk Pengaturan Posisi Dan Gaya <i>End-Effector</i> Prasetya Mardani, Achmad Jazidie	254-259
148	Sistem Pengaturan Impedansi Robot Yang Kokoh (<i>Robust Impedance Control</i>) Berdasarkan <i>Sliding Mode Controller</i> Anung Pandu Sasmito, Achmad Jazidie	260-265
149	Desain Kontrol Adaptif Pada Manipulator Robot Dengan Jaringan Syaraf Tiruan Achmad Setiawan, Achmad Jazidie	266-271
150	Perbandingan Sistem Kontrol Berbasis Disturbance Observer dengan Sistem Kontrol PI dalam Pengaturan Kecepatan Motor Universal I Gede Nurhayata , Djoko Purwanto, Muhammad Rivai	272-277

D. Electronics & Instrumentations

014	Effect of Non-Simultaneously Sampling Data on Inertial Measurement Units (IMU) for Rocket Flight Test Wahyu Widada, Sri Kliwati	278-281
026	Pemanfaatan Energi Pengereman Motor DC Seri Menggunakan Chopper Hartono, M.Sadikin, N.Siska	282-286
029	<i>Embedded Web Server</i> Berbasis Mikrokontroler AT89S8252 dengan Modul Ethernet EG-SR-7150MJ untuk Mengendalikan Lampu secara Remote Joseph Dedy Irawan	287-292
058	Penggunaan TLP434A & RLP434A sebagai Modul Komunikasi pada Robot Koloni Indah Carmila Hartono, Henry Hermawan	293-296
076	Perancangan Sistem Pengendalian Lampu Dimmer Di Gedung Dengan Modulasi FSK Melalui Jala-jala Listrik Menggunakan Power Line Carrier (PLC) Harris Pirngadi	297-302
112	Perancangan Video Spektroskopi – Neural Network untuk Identifikasi Jenis Cairan Syarifudin, Muhammad Rivai	303-306

120	Desain <i>Distributed Digital Clock</i> melalui Jala-jala Listrik Hendry Handoyo, Muhammad Rivai	307-310
126	Kamera Penjejak Objek Bergerak Menggunakan Sensor Ultrasonik Husni Mubarak, Muhammad Rivai, Harris Pirngadi	311-316
129	Desain <i>Parallel Frequency Counter</i> yang Diimplementasikan pada Modul FPGA SPARTAN-3E Misbah, Muhammad Rivai, Totok Mujiono	317-320
130	Analisis Pengaruh Pemodulasian Suhu Terhadap Selektifitas Sensor Gas Semikonduktor Sebagai Pendeteksi Bahan Bakar Henry H.L.Toruan, Muhammad Rivai	321-324
131	Rancangan Board FPGA untuk Chip XC2S100 Eko Setijadi, Totok Mujiono	325-328
132	Algoritma Kriptografi Blowfish dan Implementasinya pada FPGA Totok Mujiono, Eko Setijadi	329-333
133	Robot Mobil Pengejar Suara Terkeras Lauw Lim Un Tung , Anies Hannawati, Yusuf Harmawan Budi Santoso	334-338
137	Identifikasi Jenis Cairan dengan Metode Serapan Panjang Gelombang Dan Jst- Rbf Riny Sulistyowati, Muhammad Rivai	339-343
139	Implementasi Mikrokontroler AVR Untuk Pengenalan Audio Pada Frekuensi Rendah Trianto, Muhammad Rivai	344-347
154	Rancang Bangun Robot Pencari Lokasi Gas dengan Menggunakan Prinsip Stereo Nose Faisal Hadi, Muhammad Rivai	348-352

E. Information System

003	Development of Vulnerability and Security Reporting System for Computer System and Networking Firkhan Ali Hamid Ali, Lee Ghim Chuan, Dr.M.Nubli Abd Wahab, Norsalina Monhadi	353-357
005	Perancangan Perangkat Lunak Penghitungan Rumus Sidik Jari Standar Kepolisian Republik Indonesia Aryo Mahardiko, M. Ramadhani, ST, MT, Ach. Rizal, ST, MT	358-362
011	Rancang Bangun Groupware Sistem Informasi Bursa Kerja Online	363-368

	Titik Lusiani, Nuansa Jala Persada	
017	Development of Web-based Power Quality Monitoring System and Analysis With Asynchronous JavaScript XML (AJAX) Alex Wenda, Aini Hussain, Seri Mastura Mustaza, Azah Mohamed, Ramizi Mohamed	369-374
021	Kombinasi Algoritma Genetika dan Tabu Search dalam Pembuatan Tabel Jadwal Mata Kuliah Komang Setemen, Mauridhi Hery Purnomo	375-378
040	Sistem Berbasis Aturan Untuk Perhitungan Lembur Karyawan Titik Lusiani	379-385
042	Identifikasi Tekstur Citra Bubuk Susu Menggunakan Alihragam Gelombang-Singkat Untuk Mendeteksi Keaslian Produk Susu Supatman	386-392
049	Analisis Model Bahasa dan Model Translasi untuk Kalimat-Kalimat Ambigu pada Mesin Translasi Bahasa Inggris ke Bahasa Indonesia Berbasis Statistik Mohammad Ramdhani	393-396
057	Aplikasi OLAP pada Monitoring Tugas Akhir Jurusan Teknik Informatika ITS Menggunakan Sql Server 2005 Darlis Herumurti, Riantari Tisna Budi, Sarwosri	397-402
064	Kombinasi metode <i>lossless</i> dan <i>lossy</i> untuk pemampatan Photo <i>grayscale</i> dengan pemisahan <i>object</i> dan <i>background</i> Teguh Sutanto	403-406
081	Sistem Informasi Administrasi Tugas Akhir Berbasis <i>Web</i> (Studi Kasus: Fakultas Teknik Universitas Katolik De La Salle Manado) Debby Paseru, Vince Winata, TMA Ari Samadh	407-412
086	Using the Requirements Engineering Methods in Developing Learning Software Hestiasari Rante, Ulrike Erb, Bruni Hoffmann	413-417
091	Rental Card : Sistem Penyewaan Mobil dengan Kartu Pintar Daniel Siahaan, Dedy Rustandi	418-422
105	Analisis Indeks Vegetasi menggunakan Data Satelit NOAA/AVHRR dan TERRA/AQUA-MODIS Dodi Sudiana, Elfa Diasmara	423-428
151	Web Map Service pada Real-time Vehicle Routing System Berbasis Teknologi Mobile Laudi Heryasin, Muchammad husni, Ahmad Rusdiansyah	429-434

F. Power System

001	Penentuan Pelepasan Beban Pada Pt. Inalum Asahan Saat Penurunan Frekuensi Suwarno, Pardamean Sinurat	435-440
009	Aktif Power Filter Paralel Satu Fasa Berbasis Kesamaan Daya Nyata sebagai Kompensator Harmonisa Agnes Damayanti, Dr.Ir.IGN.Slemet Riyadi, MT	441-444
010	Simulasi Perancangan ES (<i>Expert System</i>) Pengujian Isolasi Trafo Daya 150KV Menggunakan Visual Basic 6.0 M. Sadikin, Angga Ramdani B.	445-450
019	Pengaturan Kapasitor Seri untuk Meningkatkan Kestabilan Transien Sistem Tenaga Listrik dalam Berbagai Kondisi Pembebanan Sonong, Adi Soeprijanto	451-457
024	Analisis Keandalan Proteksi pada Saluran Transmisi Menggunakan Metode Modified Fault Tree Analysis (Mfta) David Setiawan, IGN Satriyadi Hernanda, Ontoseno Penangsang	458-463
025	Simulasi Perubahan Onload Tap Changing Transformator Untuk Stabilitas Tegangan 70/20 kV Di Gardu Induk Menes Hartono, M.Sadikin, Holmes	464-469
047	Pemodelan Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell (Pemfc) dengan Jaring Saraf Tiruan Sudaryono, Mauridhi Hery Purnomo	470-474
054	Performasi Lebar Pita Sistem Informasi Berbasis Wavelet pada Sistem Kelistrikan Wide Area Network Adi Soeprijanto, Bambang Sujanarko	475-479
056	Evaluasi Desain Jarak Bebas Minimum Vertikal dari Konduktor Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) 275 kV PLTA Poso II-Palopo-Pomalaa Yusran	480-484
069	Studi Aliran Daya Menggunakan Jaring Saraf Tiruan <i>Counterpropagation</i> Amirullah, Ontoseno Penangsang, Mauridhi Hery Purnomo	485-490
070	Kombinasi Wavelet dan ANFIS sebagai Algoritma Rele Jarak Pada Saluran Transmisi Yang Dikompensasi Seri Dimas Anton A	491-495
087	Aplikasi Sistem Proteksi Eksternal dan Internal terhadap Sambaran Petir pada Stasiun Pemancar Televisi Soedibyo, I.G.N. Satriyadi H.	496-501

103	Rekonfigurasi Jaringan Distribusi Untuk meminimalkan Rugi Daya dan Jatuh Tegangan menggunakan Metoda Fuzzy – Ant Colony Optimization Eddon Mufrizon, Mauridhi Hery Purnomo, Adi Supriyanto	502-507
106	Implementasi Model Klasik untuk Identifikasi <i>Chaotic</i> dalam Sistem Tenaga Listrik Akibat Gangguan Energi I Made Ginarsa , Adi Soeprijanto, Mauridhi Hery Purnomo	508-513
108	Optimisasi Penempatan <i>Sectionalizer</i> Pada Jaring Distribusi 13.8 kV PT.Chevron Pacific Indonesia Untuk Peningkatan Keandalan Dengan <i>Reliability Index Assessment</i> Arlenny, IGN Satriayadi Hernanda, Ontoseno Penangsang	514-519
109	Analisis Efisiensi Motor Induksi Tiga Fasa dengan Suplai Tegangan Sinusoidal, Square-Wave dan Sinusoidal PWM Atmam, Mochammad Ashari, Soebagio	520-525
114	Rekonfigurasi Jaringan Distribusi Untuk Mengatasi Beban Lebih Dan Mengurangi Rugi-Rugi Daya Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Abrar Tanjung, Ontoseno Penangsang, Adi Suprijanto	526-531
115	Optimisasi Kompensasi Daya Reaktif Pada Jaring Tenaga Listrik Menggunakan Integer Genetic Algorithm (IGA) Usaha Situmeang, Imam Robandi	532-537
116	Deteksi dan Analisis Partial Discharge pada Kabel Distribusi 20 Kv dengan Pengujian Oscillating Wave Test System (Owts) I Made Yulistya Negara, IG Nguh Satriyadi H, Shanty Aranda Setyorini	538-542
118	Desain Optimal Load Frequency Control Menggunakan Artificial Immune System (AIS) Pada Sistem Tenaga Listrik Interkoneksi Dua Area Muhammad Abdillah, Imam Robandi, Agus Dharma	543-548
121	Perbaikan Stabilitas Dinamik Sistem Tenaga Listrik Menggunakan Interval Type-2 Fuzzy Logic Power System Stabilizer Imam Robandi, Bedy Kharisma	549-554
122	Setting Tap Transformator menggunakan Ant Colony Optimization Algorithm untuk Mereduksi Rugi Daya pada Sistem Kelistrikan IEEE 26 Bus Dwi Cahyo R, Agus Dharma, Imam Robandi	555-559
123	Design Max Min Ant System Algorithm (MMAS) pada PID Single Machine Infinite Bus Imam Robandi, Dwi Cahyo R	560-565
124	Aplikasi Metode <i>Fuzzy Inference System</i> (Fis) Dalam Peramalan	566-570

	Beban Jangka Pendek Untuk Hari-Hari Libur (Study Kasus di Pulau Bali)	
	Agus Dharma, Imam Robandi, Mauridhi Hery Purnomo	
138	Analisis Penentuan <i>Pilot Bus</i> Untuk Peralatan Var Support Dengan Metode Continuation Power Flow (CPF)	571-575
	Indar Chaerah Gunadin	
140	Analisis Perubahan Daya Mekanik Terhadap Kestabilan Pembangkit Listrik Tenaga Gas Pt. Pln (PERSERO) Wilayah VIII SULSELTRABAR Sektor TELLO	576-581
	Indar Chaerah Gunadin	
141	Pemodelan Kedip Tegangan dengan Menggunakan Fungsi Alih Jaringan Listrik	582-587
	Sudirman S, Sri Kurniati A, Nursalim	
142	A First-Order Energy Storage Requirements Estimation for An Archimedes Wave Swing Park	588-593
	N. Daratha, H. Polinder, M.G. d. S. Prado	

G. Telecommunication

012	Desain Sistem Passive RADAR Radio UHF Untuk Aplikasi Uji Terbang Roket	594-597
	Wahyu Widada, Sri Kliwati	
013	Aplikasi Digital Exponential Filtering Untuk Ssistem Tracking 3-Dimensi Trayektori Roket Berbasis Array Antena-YAGI	598-602
	Sri Kliwati, Wahyu Widada	
020	Prediksi Sudut Terima Antena Radio Tracking Dari Pemancar di Payload Roket	603-606
	Satria Gunawan Zain, Adhi Susanto, Thomas Sri Widodo, Wahyu Widada	
053	Pemodelan ARMA untuk Curah Hujan di Surabaya	607-612
	Made Sutha Yadnya, Achmad Mauludiyanto, Gamantyo Hendratoro	
079	Simulasi Sistem Mimo Terdistribusi Dengan Spatial Multiplexing dan Waterfilling	613-617
	Puji Handayani, Gamantyo Hendratoro, Fitra Kurnia Yuniarno	
085	Analisa Trafik Dari Respon Router Pada Saluran Bottleneck	618-622
	Fathor Rohman P, Istas Pratomo	
089	Analisa Kinerja VoIP Pada Jaringan GPRS	623-629
	Istas Pratomo, Arief Tri Wibowo	
127	Probabilitas Kesalahan Bit Pada Sistem Komunikasi Radio Gelombang Milimeter Berdasarkan Pengukuran Curah Hujan di	630-635

Surabaya

Indah Kurniawati, Gamantyo Hendranto, Suwadi

- 153 Peningkatan Unjuk Kerja M-QAM Melalui Kanal Satelit Non-Linier Menggunakan Teknik Predistorsi Adaptif 636-641**
Suwadi, Erdis Irwandi