

	Universitas Sangga Buana YPKP	FORMULIR PERNYATAAN Pengesahan	
	Jl.PH.H.Mustofa No 68, Cikutra, Cibeunying Kidul, Bandung 40124	No. ORISINALITAS	
		Berlaku Efektif	

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PROTOTIPE RAK KUBIKEL 20KV DENGAN PENDORONG DAN PENARIK OTOMATIS

*A 20KV CUBICLE SHELF PROTOTYPE WITH AUTOMATIC PULL AND PUSH
DRIVER*

disusun oleh :

MOHAMAD FARID KANDIAS

2114167003

Telah disetujui dan disahkan sebagai Tugas Akhir Program S1 Teknik Elektro Fakultas
Teknik Universitas Sangga Buana YPKP

Bandung, September 2019

Disahkan oleh :

Pembimbing

Ketut Abimanyu Munastha

NIK : 432.200.166

	Jl.PH.H.Mustofa No 68, Cikutra, Cibeunying Kidul, Bandung 40124	No. Revisi	00
		Berlaku Efektif	

FORMULIR PERNYATAAN ORISINALITAS

Nama : Mohamad Farid Kandias
NIM : 2114167003
Alamat : Perumahan Bumi Cimekar
No Telp/HP : +6281313025752
Email : kandias.theonly@gmail.com, farid08@pln.co.id

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya orisinal saya sendiri, dengan judul :

PROTOTYPE RAK KUBIKEL 20KV DENGAN PENDORONG DAN PENARIK OTOMATIS

A 20KV CUBICLE SHELF PROTOTYPE WITH AUTOMATIC PULL AND PUSH

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila dikemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap kejujuran akademik atau etika keilmuan dalam karya ini, atau ditemukan bukti yang menunjukkan ketidak aslian karya ini.



Bandung, 31 Agustus 2019

Mohamad Farid Kandias
2114167003

ABSTRAK

Proses pelepasan dan penormalan kubikel 20kV adalah untuk memastikan kubikel penyulang 20kV aman dan tidak bertegangan selama ini masih menggunakan kekuatan tarikan/ dorongan konvensional dimana operator Gardu Induk PLN harus menarik dan mendorong sendiri dengan tenaganya, membuat resiko loncatan *flash over*, salah kubikel, tersengat arus listrik dan efisiensi waktu dalam manuver pelepasan kubikel untuk maintenance menjadi lama. Salah satu contohnya, pada saat akan melakukan pemeliharaan rutin kubikel 20 kV yang letaknya dalam daerah berbahaya yakni di ruangan 20 kV. Potensi terjadinya kecelakaan pada saat kegiatan pekerjaan pemeliharaan khususnya di kubikel 20 kV sangat besar yang dapat menimbulkan kerugian bagi pekerja tersebut dan juga untuk perusahaan. Peralatan kubikel 20 kV ini berada di Gardu Induk PT PLN (Persero). Maka dari itu alat Prototipe Rak Kubikel 20 kV dengan Pendorong dan Penarik Otomatis ini dibuat. Alat ini berfungsi sebagai alat Pendorong dan Penarik Otomatis untuk Kubikel 20 kV pada saat manuver pelepasan dan penormalan beban, alat ini dapat mendorong dan menarik otomatis kubikel 20 kV menggunakan remote wireless sehingga dapat dikontrol dari jarak jauh sampai 12 m. Selain dapat mendorong dan menarik otomatis juga dilengkapi limit switch sebagai batasan kerja alat ini.

Perancangan tugas akhir dengan judul diatas diharapkan bisa membantu pelaksanaan manuver dan memberikan rasa aman operator dalam bekerja di ruangan 20kV.

Kata kunci : Kubikel 20kV, Penarik dan Pendorong Otomatis, Gardu Induk PT PLN, *Wireless*

ABSTRACT

The process of releasing and normalizing the 20kV cubicle is to ensure that the 20kV feeder cubicle is safe and non-voltage so long as it still uses conventional pulling force where the PLN Substation operator must pull and push himself with his strength, creating the risk of flash over jumps, wrong cubicles, electric shock and time efficiency in maneuvering the release of cubicles for maintenance is long. One example, when going to do routine maintenance of 20 kV cubicles which are located in dangerous areas, namely in the 20 kV room. The potential for accidents during maintenance work activities, especially in the 20 kV cubicle is very large which can cause harm to these workers and also to the company. This 20kV cubicle equipment is located at PT PLN (Persero) 's substation. Therefore, a 20kV Cubicle Shelf Prototype With Automatic Pull And Push Driver was made. This tool functions as an Automatic Pusher and Puller for 20 kV Cubicles during the load release and normalization maneuver, this tool can push and pull 20kV cubicles automatically using a wireless remote so that it can be controlled remotely up to 12m. Besides being able to push and pull automatically it is also equipped with a limit switch as a working limit for this tool.

The design of the final project with the title above is expected to help the implementation of maneuvers and provide a sense of operator safety in working in a 20kV room.

Keywords: 20kV cubicle, automatic towing and pusher, PT PLN substation, wireless.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW dan para sahabatnya hingga akhir zaman.

Laporan tugas akhir yang berjudul “Prototipe Rak Kubikel 20 kV dengan Pendorong dan Penarik Otomatis” ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Program Studi Teknik Elektro Universitas Sangga Buana YPKP. Bersamaan dengan dibuatnya Tugas Akhir ini, penulis mencoba untuk menerapkan ilmu yang didapatkan semasa perkuliahan untuk memecahkan atau meningkatkan performa kinerja pada bidang pekerjaan yang penulis tekuni.

Penulis menyadari, bahwa dalam penyusunan laporan ini masih jauh dari kesempurnaan baik isi maupun susunan bahasanya. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Allah SWT yang sudah memberikan kesempatan, kesehatan, usia serta rizki untuk menempuh pendidikan, semoga ilmu yang didapat bisa berguna bagi agama dan menjadi bekal diakhirat sebagai pemberat timbangan amal kebaikan dan dihitung sebagai amal yang bermanfaat.
2. Bapak Ketut Abimanyu Munastha, ST. MT. selaku Ketua Program Studi Fakultas Teknik Elektro Universitas Sangga Buana YPKP, selaku dosen pembimbing yang telah bersedia menyediakan waktu, tenaga, dan pikirannya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Moh. Nur Rahman Jaya selaku Senior Manager Perencanaan PT PLN (Persero) Unit Induk Transmisi Jawa Bagian Tengah.
4. Bapak Devy Martoni selaku Manager Enjiniring PT PLN (Persero) Unit Induk Transmisi Jawa Bagian Tengah.
5. Segenap dosen pengajar di Fakultas Teknik Elektro jenjang S1 yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas bimbingan serta ilmu yang telah diberikan.

6. Seluruh rekan kerja di PT PLN (Persero) Unit Induk Transmisi Jawa Bagian Tengah, yang tidak bisa penulis sebutkan namanya satu persatu, terima kasih atas dukungan dan kekeluasaan waktu selama bekerja dan memberikan kesempatan untuk kuliah
7. Orang Tua, Istri beserta 3 anak, keluarga tercinta dan tersayang yang selalu memberi dukungan dalam bentuk moral maupun material.
8. Teman-teman yang telah membantu untuk mencari referensi-referensi yang mendukung.
9. Dan semua pihak yang telah membantu sehingga laporan ini dapat selesai dengan sebaik-baiknya.

Dengan harapan semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah di berikan kepada penulis

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan kerja praktek ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu, kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan kerja praktek ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Bandung, September 2019

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.6 Metodologi Penelitian.....	2
1.7 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Kubikel 20 KV.....	4
2.1.1 Bagian – Bagian Kubikel 20 KV	4
2.1.2 Jenis – Jenis Kubikel 20 KV.....	5
2.1.2.1 <i>Open Type</i>	5
2.1.2.2 <i>Close Type</i>	5
2.1.3 Komponen – Komponen Kubikel 20 KV	6
2.1.3.1 Komponen Utama	7
2.2 PLC Zelio SR2B121FU.....	8
2.2.1 Komponen – komponen Pada PLC.....	9
2.2.2 Program <i>Leader</i>	11
2.3 Arduino Nano.....	12

2.3.1 Skema dan Desain Board Arduino Nano	12
2.3.2 Spesifikasi Arduino Nano	13
2.3.3 Daya	14
2.3.4 Memory	14
2.3.5 Input dan Output	14
2.3.6 Komunikasi	15
2.3.7 Pemrograman Arduino Nano	16
2.3.8 Modul RF 433 MHz	16
2.3.9 Cara Kerja RF 433 MHz	18
2.4 Motor DC	19
2.5 Lampu Indikator	21
2.6 Limit Switch	21
2.7 Linear Screw	22
BAB III PERANCANGAN SISTEM	23
3.1 Perancangan Sistem Rak Penarik dan Pendorong Otomatis	23
3.2 Spesifikasi Sistem	25
3.2.1 Hardware	26
3.2.1.1 PLC	26
3.2.1.2 Arduino	26
3.2.1.3 Remote	26
3.2.1.4 Desain	27
3.2.1.4.1 Desain Wiring pada Remote Wireless	27
3.2.1.4.2 Desain pada Wiring Kontrol	28
3.2.1.4.1 Desain pada PCB	29
3.2.2 Software	32
3.2.2.1 Software Zelio Logic	33
3.2.2.2 Software Arduino Nano	38
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS	41
4.1 Pengujian	41
4.1.1 Pengujian Supply	41
4.1.2 Pengujian I/O pada Arduino	42
4.1.3 Pengujian I/O pada PLC	45

4.1.4 Pengujian Komunikasi RF344.....	46
4.1.5 Pengujian Keseluruhan.....	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran.....	48
5.3 Daftar Pustaka.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
2.1 Bentuk Kubikel	4
2.2 Bagian – Bagian Kubikel	4
2.3 Kubikel Jenis Open Type	5
2.4 Kubikel Jenis Close Type	6
2.5 Single Line Diagram Kubikel	6
2.6 PMT 20 kV pada saat rack out	7
2.7 <i>Programmable Logic Controler Zelio</i>	8
2.8 <i>Programmable Ladder</i>	9
2.9 <i>Board Arduino Nano</i>	10
2.10 Skema Rangkaian <i>Arduino Nano</i>	11
2.11 Konfigurasi pin pada <i>Board Arduino Nano</i>	12
2.12 Modul RF	16
2.13 Cara Kerja RF	17
2.14 Motor DC	19
2.15 Prinsip Kerja Motor DC	20
2.16 Lampu Indikator	21
2.17 Limit Switch	21
2.18 Linear Screw	22
3.1 Pelepasan PMT 20 kV pada kubikel 20 kV	24
3.2 Pelepasan PMT 20 kV pada saat pemeliharaan rutin	24
3.3 Prototipe Rak dengan Pendorong dan Penarik Otomatis	25
3.4 Kubikel 20 KV	25
3.5 Spesifikasi kubikel eksisting	26
3.6 <i>Block Diagram</i>	26
3.7 <i>Wiring Pada Remote Wireless</i>	27
3.8 <i>Wiring Kontrol</i>	28
3.9 Desain <i>Skematik PCB</i>	29

3.10	Desain <i>Layout PCB</i>	30
3.11	Desain <i>Routing PCB</i>	31
3.12	<i>Flowchart</i> Perangkat Lunak pada Prototipe	32
3.13	<i>Workspace</i> Program	33
3.14	Start Aplikasi Zelio Soft 2	34
3.15	Opsi Pemrograman Zelio	34
3.16	Pemilihan Modul.....	35
3.17	Pemilihan Tipe Modul dan Spesifikasi	35
3.18	<i>Blank Workspace</i> Pemrograman	36
3.19	<i>Uploading</i> program.....	36
3.20	Tes Komunikasi	37
3.21	Transfer Program	37
3.22	Tampilan Aplikasi <i>Arduino</i>	39
3.23	Tampilan Menentukan Jenis Board	39
3.24	Upload program	40
4.1	Pengujian Supply.....	45
4.2	Pengujian Supply AC	47
4.3	Pengujian Modul RF433	48
4.4	Pengujian Output Relay.....	49
4.5	Pengujian Output Led dan Buzzer.....	50
4.10	Pengujian I/O pada PLC	50
4.11	Pengujian Komunikasi RF433.....	51

DAFTAR TABEL

TABEL	Hal
4.1 .Pengujian <i>Supply</i> 12V	42
4.2 .Pengujian <i>Supply</i> 5V	42
4.3 .Pengujian <i>Supply</i> AC	43
4.4 .Pengujian Modul RF433	43
4.5 .Pengujian <i>Supply Input PLC & Output Relay</i>	44
4.6 .Pengujian <i>Output Led dan Buzzer</i>	45
4.7 .Pengujian Jarak Komunikasi	46
4.8 .Pengujian Fungsi Keseluruhan	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
A. Skematik Sistem Pada Software PCB	50
B. Listing Code Arduino.....	50
C. Ladder Diagram Pada Software PLC	52