

LAPORAN KERJA PRAKTIK
SISTEM KONTROL DIVERTER DAMPER PADA HRSG
BLOK 1 PLTGU TAMBAK LOROK SEMARANG
PT INDONESIA POWER UNIT PEMBANGKIT SEMARANG

Periode 23 Mei 2016 – 1 Juli 2016



Oleh :

PARAMITHA OCTAVIA

NIM : 1108130060

Dosen Pembimbing Akademik:

Ahmad Qurthobi, S.T., M.T

(NIK : 14851265-1)

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK FISIKA

FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO

TELKOM UNIVERSITY

BANDUNG

2016

LEMBAR PENGESAHAN
SISTEM KONTROL DIVERTER DAMPER PADA
HRSG BLOK 1 PLTGU TAMBAK LOROK SEMARANG
PT INDONESIA POWER UNIT PEMBANGKIT SEMARANG

Periode 23 Mei 2016 – 1 Juli 2016

Oleh :

PARAMITHA OCTAVIA

(NIM : 1108130060)

Mengetahui,



Pembimbing Akademik

Ahmad Qurthobi, S.T., M.T

NIK : 14851265-1

Pembimbing Lapangan

Wachid Sofwan

NIP. 5204421091

ABSTRAK

Sistem kontrol dan otomasi memiliki peran yang sangat penting dalam upaya memudahkan proses industri dan segala macam bidang lainnya tidak terkecuali dalam sistem pembangkit listrik / turbine power plant.

Dengan sistem kontrol / otomasi dapat memudahkan kita sebagai operation engineer pembangkit dalam mengelola dan menjalankan pembangkit tersebut. Dengan sistem kontrol terpadu baik *Speedtronik Mark V* maupun *DCS* kita dapat memonitorin sistem tersebut secara realtime, sistem proteksi pun akan lebih mudah.

Diverter damper ini merupakan pengarah aliran gas panas exhaust dari turbin gas. Ketika *Open Cycle* maka gas buang akan terbuang melalui by pass stack sedangkan untuk sistem *Combine Cycle* gas panas akan di arahkan oleh Diverter Damper masuk ke HRSG dengan menutup jalur ke arah *by pass stack*.

Di dalam *diverter damper*, untuk memonitor dan mengendalikan jalannya suatu proses diperlukan beberapa informasi besaran fisik. Untuk mendapatkan besaran fisik seperti *flow*, *pressure*, dan *temperature* diperlukan komponen instrumentasi yang secara garis besar dapat dikelompokkan menjadi : *Transmitter*, *Converter*, *Instrument Signal Transmition*, *Indicator*, *Controller*, *Recorder* dan *Control Valve*

Kata kunci : *Diverter Damper*, *Sistem Kontrol*, *Field Instrument*

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat, karunia serta hidayah-Nya yang telah diberikan sehingga penulis dapat melaksanakan kerja praktek ini dengan baik dan lancar serta dapat menyelesaikan laporan ini dengan lancar tanpa hambatan. Laporan geladi ini merupakan rangkuman kegiatan selama pelaksanaan geladi di PT. INDONESIA POWER UNIT PEMBANGKITAN SEMARANG.

Tujuan dari penulisan laporan kerja praktek ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat mata kuliah kerja praktek pada program studi S-1 Teknik Fisika Fakultas Teknik Elektro Universitas Telkom.

Adapun selama pelaksanaan serta penyusunan laporan geladi ini, penulis telah banyak mendapatkan bimbingan, saran, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kelancaran bagi penulis untuk bisa menjalankan kegiatan geladi dan menyelesaikan penulisan laporan geladi dengan baik.
2. Orang Tua dan seluruh keluarga atas bimbingan, dukungan semangat dan doa yang telah diberikan kepada penulis.
3. Bapak Tarwaji Selaku General Manager PT. Indonesia Power UP Semarang
4. Ibu Dr. Ir. Rina Pudji Astuti, M.T. selaku dekan fakultas Teknik Elektro yang telah memberikan arahan mengenai Kerja Praktek
5. Bapak M Ramdhan Kirom, S.Si., M.Si., selaku ketua Jurusan Teknik Fisika Universitas Telkom.
6. Bapak wachid Sofwan dan rakan selaku pembimbing lapangan di PT. Indonesia Power UP Semarang yang telah membimbing dan mengkoordinir selama pelaksanaan Kerja Praktek
7. Bapak Ahmad Qurthobi., S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dalam pelaksanaan Kerja praktek ini
8. Bapak Darmawan sebagai SPS Humas dan Keamanan yang telah memberikan arahan selama Kerja Praktek
9. Pak Marsono yang selalu memberi arahan Praktek Kerja Lapangan

10. Bapak aditya putra dan bapak Dadan Budiansyah serta para teknisi yang telah memberikan banyak penjelasan selama pelaksanaan Kerja Praktek di PT. Indonesia Power UP Semarang

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan maupun penerapan laporan ini jauh dari kata kesempurnaan karena keterbatasan kemampuan, pengetahuan dan pengalaman penulis. Untuk itu penulis mengharapkan masukan, baik saran maupun kritikan dari semua pihak yang akan berguna sebagai bahan perbaikan di masa yang akan datang.

Bandung, 20 Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

LAPORAN KERJA PRAKTIK	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I.....	10
PENDAHULUAN.....	10
1.1 Latar Belakang Masalah	10
1.2 Lingkup Penugasan KP.....	11
1.3 Target Pemecahan Masalah KP	11
1.4 Metode Pelaksanaan Tugas.....	11
1.5 Penjadwalan kerja	11
1.6 Ringkasan Sistematika Laporan.....	12
BAB II.....	14
PROFIL INSTITUSI	14
2.1 Sejarah Singkat Perusahaan.....	14
2.2 Visi dan Misi.....	15
2.3 Struktur Organisasi Instansi/Perusahaan	16
2.4 Lokasi/ Unit Pelaksanaan Kerja	16
BAB III.....	18
KEGIATAN KP DAN PEMBAHASAN KRITIS	18
3.1 Deskripsi Kegiatan.....	18
3.1.1 Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (<i>PLTGU</i>).....	18

3.1.7	Sistem Kontrol Pmbangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU)	26
3.2	Analisis Kritis	26
DAFTAR PUSTAKA		30

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Tabel Rencana Kegiatan.....	3
---------------------------------------	---

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Organisasi PT Indonesia Power UP Semarang6
Gambar 2.2 Peta Lokasi KP7
Gambar 2.3 Lokasi KP7
Gambar 3.1 Proses PLTGU8
Gambar 3.1 Proses <i>Kontrol Diverter Damper</i>9
Gambar 3.2 Diagram <i>Block Start-up Diverter Damper</i>	11
Gambar 3.3 Posisi <i>Open dan Close Cycle</i> pada <i>Diverter Damper</i>	12

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 *Latar Belakang Masalah*

Proses pengambilan sampel ini membantu identifikasi keadaan objek sampel juga performa alat yang digunakan untuk mengolah objek sampel serta menentukan standar batas aman kondisi objek. *Diverter damper* terdapat pada sistem *Heat Recovery Steam Generator (HRSG)* yang digunakan untuk mengalihkan gas buang turbin, apakah gas buang tersebut digunakan sebagai pemanas atau tidak. Fungsi dari *Diverter damper* sangat berpengaruh dalam proses *Heat Recovery Steam Generator (HRSG)* yaitu untuk mengaihkan temperatur dari sisa pemanas pada *Generator Turbine Gas (GTG)* sebesar 500°C yang digunakan untuk memanasi pipa-pipa *Heat Recovery Steam Generator (HRSG)* yang didalamnya terdapat air. Dalam mengontrol sisem pada Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (*PLTGU*) menggunakan *Speedtronik Mark V* dan *DCS*.

Pengontrolan *Diverter Damper* dilakukan di PT Indonesia Power UP Semarang. PT Indonesia Power UP Semarang sebagai anak perusahaan PT PLN yang bergerak di bidang produksi listrik Untuk Memenuhi kebutuhan Listrik di indonesia, produksi listrik yang dihasilkan PT Indonesia Power UP Semarang menyalurkan produksi listrik terlebih dahulu ke gardu PT PLN, setelah itu PT PLN menyalurkan listrik ke seluruh gardu listrik di indonesia.

Pemrograman *Speedtronik Mark V* digunakan untuk mengontrol proses operasi *Generator Turbine Gas (GTG)*, seperti kontrol kecepatan, *Starting-up*, kontrol temperatur, sinkronisasi, kontrol akselerasi, kontrol bahan bakar, dan sistem proteksi. Sedangkan *DCS* digunakan untuk *Heat Recovery Steam Generator (HRSG)*.Pengontrolan *diverter damper* dan pengontrolan instrumen-instrumen yang ada pada *HRSG* 1.1 merupakan kegiatan yang dilakukan Penulis pada program kerja praktek di PT Indonesia Power UP Semarang.Selain untuk memenuhi persyaratan kelulusan tingkat tiga prodi Teknik Fisika Universitas

Telkom, kerja praktek ini juga diharapkan dapat menambah wawasan Penulis terutama dalam bidang instrumentasi dan kontrol.

1.2 Lingkup Penugasan KP

Tugas penulis dalam kerja praktek selama 40 hari ditempatkan di bagian instrumentasi dan kontrol untuk mengontrol *Diverter Damper Heat Recovery Steam Generator (HRSG) 1.1* Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (*PLTGU*).

1.3 Target Pemecahan Masalah KP

Adapun target yang akan dicapai untuk dapat menyelesaikan penugasan adalah:

1. Menjelaskan fungsi Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (*PLTGU*).
2. Menjelaskan fungsi *Heat Recovery Steam Generator (HRSG)*.
3. Menjelaskan fungsi *Diverter Damper*.
4. Menjelaskan cara mengontrol *Diverter Damper*.

1.4 Metode Pelaksanaan Tugas

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan tugas kerja praktik ini yaitu mengikuti arahan dari pembimbing lapangan, teknisi dan *helpers* serta menggunakan bantuan manual buku yang ada di PT Indonesia Power Unit Pembangkit Semarang.

1.5 Penjadwalan kerja

Kegiatan yang dilaksanakan pada pelaksanaan Kerja Praktik yang berlangsung selama enam minggu adalah sebagai berikut :

- Orientasi Lokasi Kerja Praktik
- Pengenalan diri dengan Pembimbing Lapangan, teknisi, dan *helper* bagian kontrol dan instrumentasi PT Indonesia Power Unit Pembangkit Semarang
- Pengenalan tentang berbagai Pekerjaan Lapangan yang dilakukan di Blok 1 *HRSG 1.1 PLTGU* Tambak Lorok Semarang di bagian instrumentasi dan kontrol.
- Melakukan Pekerjaan Lapangan yang setiap harinya selalu berubah kegiatan sesuai dengan kendala yang terjadi di lapangan.

Penjadwalan kerja yang dilaksanakansesuai dengan Tabel 1.

Tabel 1 Rencana Kegiatan

Minggu	Kegiatan
Minggu 1	Penjelasan umum mengenai pembangkitan Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU) oleh supervisor teknisi, teknisi dan <i>helper</i> bidang kontrol dan instrument.
Minggu 2	Pembahasan setelah melakukan pekerjaan Lapangan ke bagian supervisor teknisi, teknisi, dan <i>helper</i> bidang kontrol dan instrument. Konsultasi tentang judul yang ingin dijadikan bahan laporan kerja praktek ke bagian teknisi bidang instrumentasi dan kontrol.
Minggu 3	Pembahasan setelah melakukan pekerjaan Lapangan ke bagian supervisor teknisi, teknisi, dan <i>helper</i> bidang kontrol dan instrument. Konsultasi tentang apa saja yang harus terdapat didalam laporan sesuai standar perusahaan ke bagian teknisi.
Minggu 4	Pembahasan setelah melakukan pekerjaan Lapangan ke bagian supervisor teknisi, teknisi, dan <i>helper</i> bidang kontrol dan instrument. Menulis dan mengajukan hasil Revisi laporan ke bagian teknisi bidang instrumentasi dan kontrol.
Minggu 5	Pengujian wawasan mengenai Pembangkitan Listrik Tenaga Gas dan Uap oleh teknisi bidang kontrol dan instrument. Menulis dan mengajukan hasil Revisi laporan ke bagian supervisor teknisi bidang kontrol dan instrument.
Minggu 6	mengajukan hasil akhir Revisi laporan ke bagian supervisor teknisi bidang kontrol dan instrument.

1.6 Ringkasan Sistematika Laporan

Ringkasan masing-masing bab dari laporan ini adalah sebagai berikut:

- BAB I PENDAHULUAN: berisi latar belakang dan gambaran umum penugasan kerja praktik penyusun di PT Indonesia Power UP Semarang.
- BAB II PROFIL INSTITUSI: berisi deskripsi PT Indonesia Power Unit Pembangkit Semarang yang menjadi lokasi penugasan kerja praktik penyusun secara detil.

- BAB III KEGIATAN KP DAN PEMBAHASAN KRITIS: berisi materi-materi pembelajaran yang digunakan untuk menyelesaikan tugas kerja praktik meliputi deskripsi pelaksanaan kerja praktik dan analisis data.
- BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN: berisi kesimpulan dan saran yang didapatkan setelah menyelesaikan program kerja praktik

BAB II

PROFIL INSTITUSI

2.1 Sejarah Singkat Perusahaan

Pada awal 1990-an pemerintah Indonesia mempertimbangkan perlunya deregulasi pada sektor ketenagalistrikan. Langkah ke arah deregulasi tersebut diawali dengan berdirinya Paiton Swasta 1, yang dipertegas dengan dikeluarkannya Keputusan Presiden nomor. 37 tahun 1992 tentang pemanfaatan sumber daya swasta melalui pembangkit-pembangkit listrik swasta. Kemudian pada akhir 1993, Menteri Pertambangan dan Energi (MPE) menerbitkan kerangka dasar kebijakan (Sasaran dan Kebijakan Pengembangan sub Sektor Ketenagalistrikan) yang merupakan pedoman jangka panjang restrukturasi sektor ketenagalistrikan.

Pada 3 oktober 2000, tepatnya pada ulang tahunnya yang ke-5, manajemen perusahaan secara resmi mengumumkan perubahan nama PLN PJB1 menjadi PT INDONESIA POWER. Perubahan nama ini merupakan upaya untuk menyikapi persaingan yang semakin ketat dalam bisnis ketenagalistrikan dan sebagai persiapan untuk privatisasi perusahaan yang akan dilaksanakan dalam waktu dekat.

Walaupun sebagai perusahaan komersial di bidang pembangkitan baru didirikan pada pertengahan 1990-an, INDONESIA POWER mewarisi berbagai sejumlah aset berupa pembangkit dan fasilitas-fasilitas pendukungnya, dengan menggunakan beragam energi primer seperti air, batu bara, panas bumi, dan sebagainya.

Pembangkit-pembangkit yang dimiliki oleh Indonesia Power dikelola dan dioperasikan oleh 8 (delapan) Unit Bisnis Pembangkit : Suralaya, Saguling, Priok, Mrica, Semarang, Kamojang, Perak & Grati dan UBPOH, serta 1 Unit Jasa Pemeliharaan. Secara keseluruhan, Indonesia Power memiliki daya mampu sebesar 8.996MW dari daya yang tersedia di Indonesia. Daya tersebut merupakan daya mampu terbesar yang dimiliki oleh sebuah perusahaan pembangkitan di Indonesia.

Unit Pembangkit Semarang mengelola unit - unit Pembangkit Listrik Tenaga Uap (*PLTU*), Gas (*PLTG*), dan Gas Uap (*PLTGU*) dengan kapasitas terpasang sebesar 1.408,93 MW yang tersebar di 3 lokasi yaitu PLTU dan PLTGU Tambak Lorok (Semarang), PLTG Lomanis (Cilacap), dan PLTG Sunyaragi (Cirebon). Unit pembangkitan Semarang memegang peranan yang penting dalam menjaga keandalan dan mutu system kelistrikan Jawa Bali terutama Jawa Tengah.

2.2 Visi dan Misi

Visi PT INDONESIA POWER adalah menjadi perusahaan energi terpercaya yang tumbuh berkelanjutan.

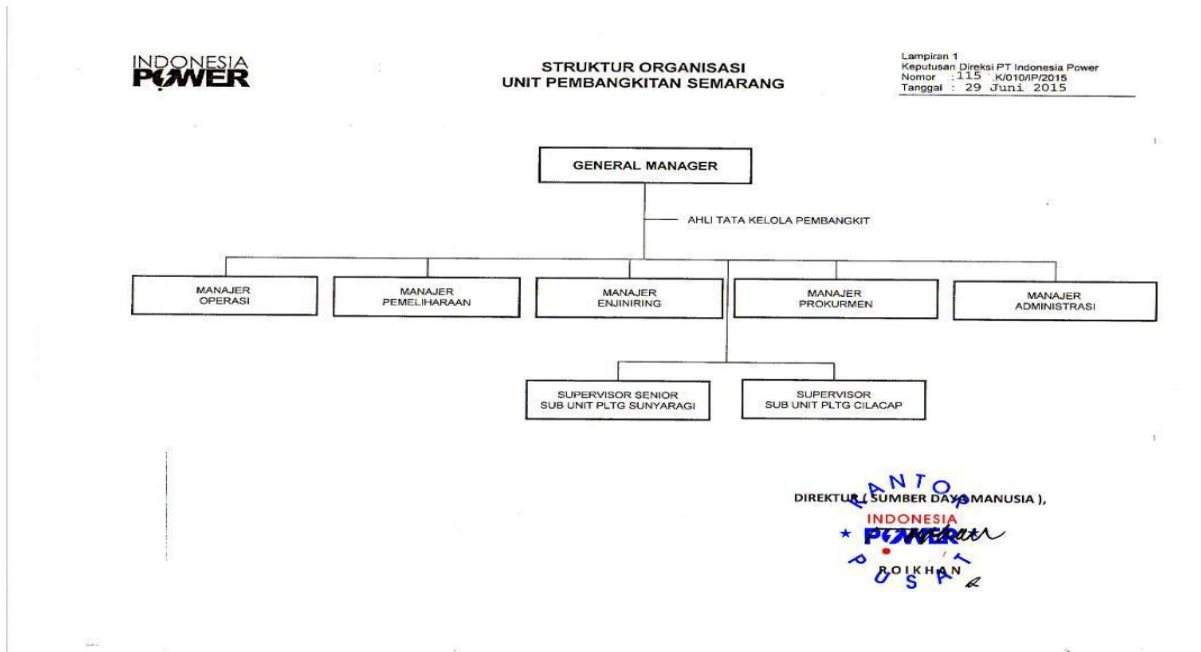
Penjabaran Visi :

1. Maju, berarti perusahaan bertumbuh dan berkembang sehingga menjadi perusahaan yang memiliki kinerja setara dengan perusahaan sejenis di dunia.
2. Tangguh, memiliki sumber daya yang mampu beradaptasi dengan perubahan lingkungan dan sulit disaingi. Sumber daya PT Indonesia Power berupa manusia, mesin keuangan maupun sistem kerja berada dalam kondisi prima dan antisipatif terhadap sistem perubahan.
3. Andal, sebagai perusahaan yang memiliki kinerja memuaskan *stake holder*.
4. Bersahabat dengan lingkungan, memiliki tanggung jawab sosial dalam keberadaannya bermanfaat bagi lingkungan.

Misi

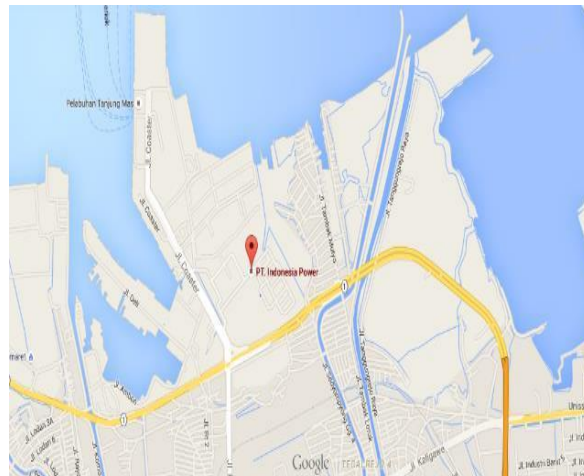
Misi PT Indonesia Power adalah menyelenggarakan bisnis pembangkitan tenaga listrik dan jasa terkait yang bersahabat dengan lingkungan.

2.3 Struktur Organisasi Instansi/Perusahaan



Gambar 2.1 Struktur Organisasi PT Indonesia Power UP Semarang

2.4 Lokasi/ Unit Pelaksanaan Kerja



Gambar 2.2 Peta Lokasi KP



Gambar 2.3 Lokasi KP

PT INDONESIA POWER UNIT PEMBANGKIT SEMARANG
beralamat di Jl. Ronggowarsito, kompleks Pelabuhan Tanjung Mas

Semarang, Jawa Tengah

telepon :(024)3518371

Fax :(024)3546835

Email :ip@indonesiapower.co.id

BAB III

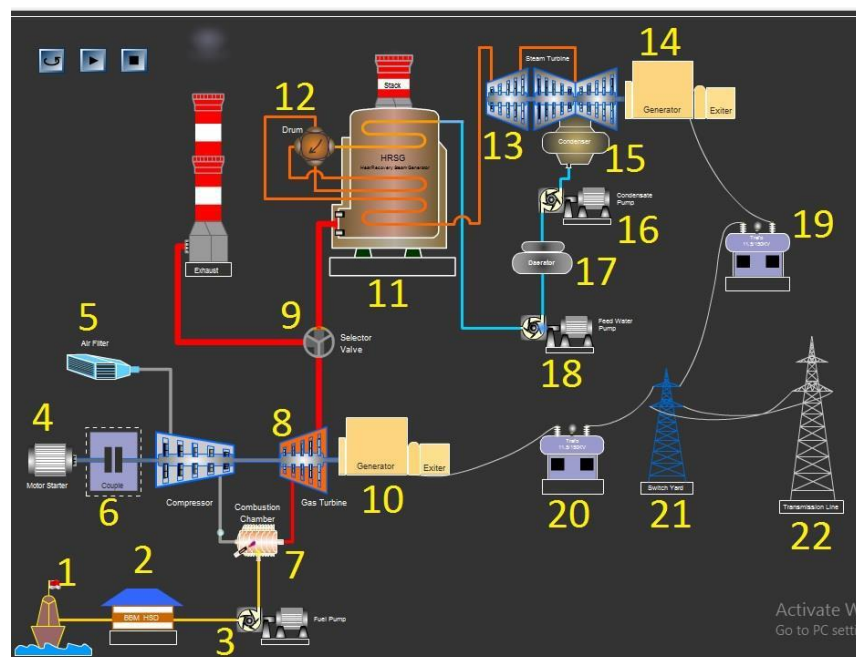
KEGIATAN KP DAN PEMBAHASAN KRITIS

3.1 Deskripsi Kegiatan

Pada program kerja praktek, Penulis ditugaskan untuk mengontrol *Diverter Damper* agar dapat menganalisis mencari solusi dari masalah yang terjadi pada *Diverter Damper Heat Recovery Steam Generator (HRSG)* 1.1 pada Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU). Berikut hal yang dipelajari dan dilakukan Penulis pada penugasan kerja praktek:

3.1.1 Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU)

Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU) adalah gabungan antara Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG) dengan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), dimana panas dari gas buang Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG) digunakan untuk menghasilkan uap yang digunakan sebagai fluida kerja di Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU). Dan bagian yang digunakan untuk menghasilkan uap tersebut adalah *Heat Recovery Steam Generator (HRSG)*.



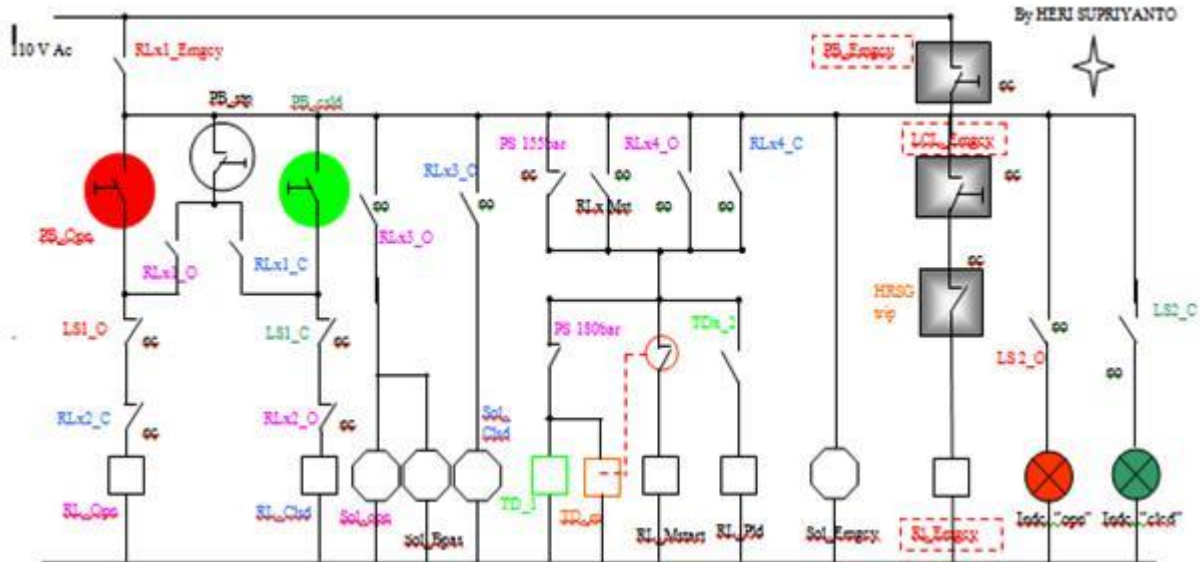
Gambar 3.1 psoses PLTGU

3.1.2 Diverter Damper

Diverter Damper adalah salah satu komponen utama dari *Heat Recovery Steam Generator (HRSG)*. *Diverter Damper* berfungsi untuk mengalihkan gas buang turbin, apakah gas buang tersebut digunakan sebagai pemanas atau tidak. Pengalihan ini dapat diatur secara otomatis atau manual. Pada *diverter* terdapat *Motor Operated Valve (MOV)* yang berfungsi untuk menggerakkan katup (*damper*) dan juga *Termokopel Element (TE)* untuk mendeteksi temperatur gas buang turbin yang akan masuk kedalam *diverter* dan menggunakan *PLC type Siemens Simatic 5* untuk mengontrol *Diverter Damper*.

3.1.3 Sistem Kerja Diverter Damper

Dalam prinsip kerja *diverter damper* terdapat dua cara yang harus terpenuhi yaitu unit elektrik dan hidrolik. Setelah unit hidrolik dalam keadaan siap, dan tekanan telah bertambah, damper siap untuk dioperasikan setelah mencabut pin pengunci. *Damper* dalam keadaan menutup untuk *boiler*. Untuk memanaskan *boiler*, *blade diverter* perlu dinaikan.



Gambar 3.1 Proses Kontrol Diverter Damper

Proses open pada diverter damper

1. Pada saat tombol *open* ditekan (PB Open) maka terdapat saklar akan bertegangan (RL open, , RLx3_O, dan RLx4_O)
2. Setelah saklar tersebut bertegangan, maka relay RL open akan bertegangan. Setelah relay RL *open*, saklar RLx3_O bertegangan akan mengaktifkan *solenoid open* untuk membuka jalur fluida ke piston hydraulic untuk membuka *gate*.
3. Pada saat yang sama, saklar RLx4_O bertegangan akan menyalakan pompa untuk memompa fluida ke jalur yang telah dibuka oleh solenoid open untuk membuka *gate*.
4. Maka dari itu, fluida yang telah dipompa akan mengalir ke jalur yang telah dibuka oleh *solenoid* untuk menggerakkan *gate* agar terbuka.

Proses close pada diverter damper

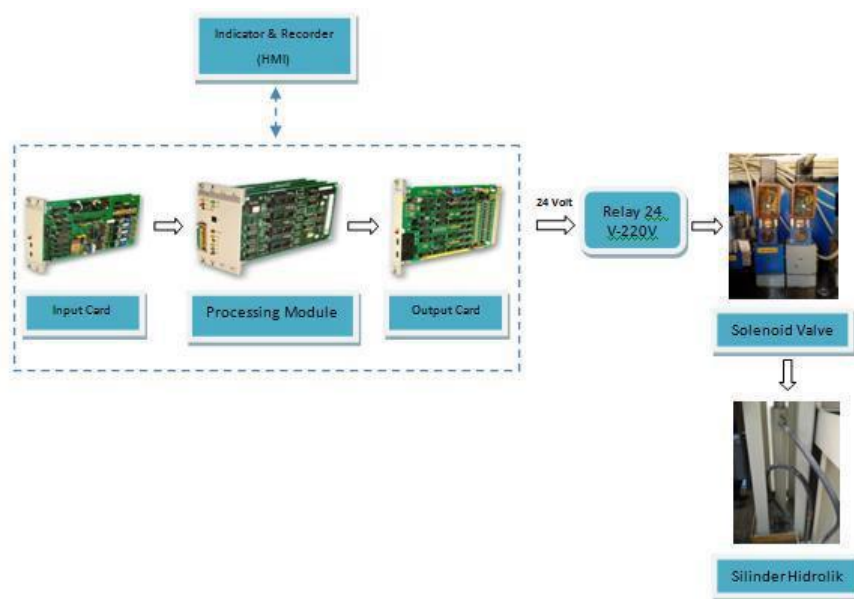
1. Pada saat tombol close ditekan (PB clsd), maka terdapat saklar yang akan bertegangan adalah RLx3_C
2. Setelah saklar RLx3_C aktif, maka relay RL Clsd akan aktif juga untuk mengaktifkan solenoid Clsd membuka jalur untuk fluida ke piston hydraulic untuk menutup *gate*
3. Pada saat yang sama, saklar RLx4_C akan diberi tegangan agar mengalir arus untuk menyalakan pompa untuk memompa fluida ke jalur yang telah dibuka oleh solenoid close untuk menutup *gate*
4. Maka dari itu, fluida yang telah dipompa akan mengalir ke jalur yang telah dibuka oleh solenoid close untuk menutup *gate*

Proses stop pada diverter damper

1. Pada saat tombol stop ditekan (PB stp), maka saklar RLx1_C dan saklar RLx1_O akan aktif dan mengaktifkan saklar RLx2_C dan RLx2_O agar tidak mengalir listrik ke relay, karena saklar RLx2_C dan RLx2_O merupakan saklar jenis NC (Normally Close)
2. Setelah saklar tersebut tidak mengalir listrik, maka relay RL Clsd dan relay RL Opn akan non aktif.

3. Secara otomatis, maka solenoid Sol opn dan solenoid Sol Clsd akan non aktif juga
4. Tombol PB stp pun langsung terhubung ke saklar RLx4_O dan RLx4_C untuk memutuskan arus. Sehingga saklar kembali NO (Normally Open) tidak mengaliri arus listrik
5. Setelah itu pompa pun akan berhenti memompa fluida ke piston hydraulic.

3.1.4 Sistem *Start-Up* Diverter Damper



Gambar 4.1 Diagram Block Start-up Diverter Damper

merupakan skema diagram block saat start-up diverter damper. Setelah syarat *release on diverter damper* terpenuhi, selanjutnya operator melalui sistem *HMI* akan mengirimkan kode pembukaan flap damper yang akan diproses oleh modul proses pada controller.

Sinyal output dari controller berupa tegangan DC 24 volt, akan masuk menuju relay. *Relay* yang berfungsi sebagai saklar otomatis ini akan mengaktifkan *solenoid valve* yang berada dalam sistem hidrolik serta mendapat tegangan *suplai* sendiri sebesar 220 volt. Selanjutnya, Solenoid valve sebagai bagian dari sistem hidrolik akan menggerakkan aktuator berupa silinder hidrolik. Silinder hidrolik inilah yang berperan dalam sistem buka-tutup *flap damper*.

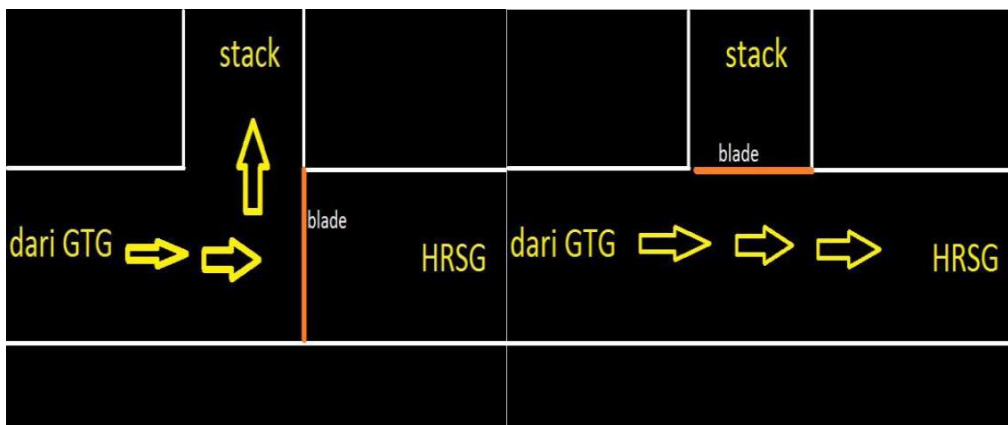
Setelah sistem hidrolik sudah berhasil *start*, dan tekanan fluida sudah mencapai batas 155 Bar, *damper* sudah siap untuk dioperasikan. Dibawah ini akan dijelaskan mengenai sekuensial pembukaan diverter damper, mulai dari posisi awal *open cycle* sampai ke posisi *combine cycle*.

- a. Posisi open Cycle : *Diverter Damper Closed To Heat Recovery Steam Generator(HRSG)*

Pada posisi awal (*open cycle*), blade dalam posisi open terhadap *by-pass stack*. Blade dalam posisi *closed* terhadap *Heat Recovery Steam Generator(HRSG)*. Artinya, pada *step* ini semua *exhaust gas* dari Gas turbin akan dibuang melalui *stack*.

- b. Posisi close cycle: *Diverter Damper Open 100% To HRSG*

Pada saat posisi ini *Diverter Damper* sudah terbuka 100% terhadap *Heat Recovery Steam Generator(HRSG)*, *Blade* sudah pada posisi *closed* terhadap *stack damper*. Sebaliknya, *Blade* dalam posisi *open* terhadap *Heat Recovery Steam Generator (HRSG)*. Artinya, pada kondisi ini semua *exhaust gas* dari turbin gas sudah dialirkan secara sempurna menuju ke *tubing-tubing Heat Recovery Steam Generator(HRSG)*. Pada kondisi ini sistem pembangkit sudah berubah dari mode *open cycle* menjadi mode *combine cycle*.



Gambar 4.1 posisi *open* dan *close cycle* pada *Diverter Damper*

3.1.5 Prosedur Operasi *Diverter Damper*

a. Urutan kerja

Setelah *hydraulic* unit dalam keadaan siap, dan tekanan telah bertambah, *damper* siap untuk dioperasikan setelah mencabut pin pengunci. *Damper* dalam keadaan menutup untuk boiler. Untuk memanaskan boiler, *blade diverter* perlu dinaikan.

b. Seal air fan

Jika gas dari turbin sudah mulai jalan, *seal air fan* akan bekerja selama proses pengetesan saja. Ini berarti boiler dan *by-pass* dalam kondisi tertutup.

c. Seal air valve

Katup masukan boiler terbuka saat seal udara diuji coba. Katup masukan boiler tertutup saat uji coba telah selesai dilakukan. Katup Masukan *by-pass* terbuka saat blade berada di posisi *by pass* dan *test seal* udara sedang dilakukan. Dan kemudian tertutup saat *test seal* udara telah selesai dilakukan.

d. Diagram hidrolik

Unit hidrolik konsisten pada dua bagian utama *Reservoir* dengan :

- 2 pompa dan 2 sistem kontrol tekanan
- 2 *return filter with switch over hand valve*
- 3 akumulator dengan blok keamanan
- 2 *solenoid* minyak bertekanan aliran rendah

3.1.6 Deskripsi singkat dari masing-masing fungsi

a. Urutan damper

Setelah *hydraulic* unit dalam keadaan siap, dan tekanan telah bertambah, damper siap untuk dioperasikan setelah mencabut pin pengunci. *Damper* dalam keadaan menutup untuk boiler. Untuk memanaskan boiler, *blade diverter* perlu dipindahkan ke posisi ditengah, namun sudut harus lebih dari 5 derajat. Posisi ditengah ini dapat dijalankan di *mode local*, serta dapat juga di *mode remot control*.

b. Seal air fan

Jika gas turbin mulai beroperasi, *seal air fan* dan *seal air system* akan siap sebagai berikut:

1. *Start fan time* dengan *delay* 60 detik
2. Buka *seal air valve*, pada saat *seal air valve* posisi terbuka, lalu
3. *Pressure switch* perlu waktu untuk switch dalam 60 detik
4. Tekanan O.D. lalu
5. Tutup *seal air valve*, *seal air valve* dalam posisi tertutup, lalu
6. *Stop fan* setelah 60 detik

Tahap ini sudah selesai dari tiap pergerakan *blade*, pada saat *limit switch* diaktifkan. Jika *seal air test* tidak memberi konfirmasi dengan tanda OK dalam waktu 5 menit, test akan diberhentikan. Ini berarti *seal air valve* akan ditutup, dan *fan* akan diberhentikan, kita tidak mengerjakan untuk mendapatkan sinyal O.D. Pada kasus ini juga, *seal air valve* tidak dapat tertutup, lalu *fan* tetap berputar. Maka dari itu, *diverter* akan mendapatkan *approve* untuk mengeluarkan fungsi sendiri.

c. Seal air valve

Seal katup udara dikontrol sebagian besar oleh *software*. Ini mengartikan tiap waktu *gate* berada pada posisi terakhir, dan *seal* katup udara membuka dan menutup dengan otomatis.

Pengecekan

- *Pressure switch* pada di *set* dengan benar
- *Speed controls* diatur dengan benar
- Ketinggian *oli* dan *switch temperature* di *set* dengan benar

CATATAN:

Katup pipa hanya dapat digunakan satu kali
Setelah proses perbaikan, wajib diganti dengan yang baru
Sparepart lama digunakan untuk cadangan saja

d. Diagram Hydraulic

Unit hidrolik konsisten pada dua bagian utama
Reservoir dengan :

- 2 pompa dan 2 sistem kontrol tekanan
- 2 *filter* tekanan, dan satu *return filter*
- 3 akumulator dengan blok keamanan
- *Pressure switches*

Mode summary (mode cepat)

mode selanjutnya yang mungkin

- 1.) mode service**= dalam situasi ini dapat mengontrol dengan cara menekan tombol item selanjutnya, untuk memeriksa setiap gerakan

Seal air valve OPM terbuka

Seal air valve OPM tertutup

Seal air valve CCM terbuka

Seal air valve CCM tertutup

Start fan

Stop fan

- 2.) mode local** = di situasi ini dapat mengontrol dengan cara menekan tombol pergerakan *diverter*.

Urutan kejadiannya sebagai berikut:

Buka *blade diverter* (pindahkan blade dari posisi OPM ke posisi CCM)

Stop diverter blade pada posisi apapun antara $5^{\circ} < X < 85^{\circ}$ ($X < 5^{\circ}$ dan $X > 85^{\circ}$ blade tidak menahan posisi).

- 3.) mode remote control** = dalam situasi ini, *diverter damper* dikontrol dari ruang *control*, menggunakan sinyal 4-20mA.

Buka *blade diverter* (pindahkan *blade* dari posisi OPM ke posisi CCM)

Stop diverter blade pada posisi apapun antara $5^{\circ} < X < 85^{\circ}$ ($X < 5^{\circ}$ dan $X > 85^{\circ}$ blade tidak dapat menahan posisi).

Pressure switches dipasang untuk fungsi-fungsi berikut:

- Tekanan oli maksimum PS-1020 (180 bar)
- Tekanan oli minimum PS-1021 (155 bar)
- Tekanan oli rata rata PS-1017 (135 bar)

Gate diverter damper terdiri dari 2 mode yaitu:

- Pembukaan dalam 60 detik
- Penutupan dalam 60 detik
- Kasus darurat dalam 20 detik

3.1.7 Sistem Kontrol Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU)

Sistem kontrol pada Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU) di PT Indonesia Power UP Semarang menggunakan PLC tipe Siemens S5 dan DCS. Speedtronik Mark V atau PLC Siemens S5 digunakan untuk mengontrol proses operasi pada Generator Turbin Gas (GTG), seperti kontrol kecepatan, *starting up*, kontrol temperatur, *sinkronisasi*, kontrol akselerasi, kontrol bahan bakar, dan sistem proteksi. Sedangkan DCS digunakan untuk *Heat Recovery Steam Generator* (HRSG) dan *Steam Turbin Gas* (STG) dalam mengontrol operasi kerja.

3.2 Analisis Kritis

3.2.1 Masalah Serta Solusi pada Diverter Damper

1. Problem : Tidak ada tekanan atau tekanan terlalu rendah pada system
 - Penyebab: Pompa tidak bekerja dengan baik
Penanganan: Periksa motor pada pompa
 - Penyebab : Katup *bypass* posisi terbuka pada tekanan masih sangat rendah, dan pegas yang lemah juga bias menjadi salah satu penyebabnya
Penanganan: Atur *settingan* katup, (sangat memungkinkan untuk mengecek penunjukan pada waktu yang sama atau ganti pegas dari katup) *bypass*.
 - Penyebab : Kerusakan piston yang dikarenakan seal internal pada piston
Penanganan: Cek koneksi pada pembukaan dari sisi belakang piston. Ganti *packing* nya
 - Penyebab: motor pompa tidak dapat memberikan input tekanan kapasitas maksimal pada saat *viskositas* dari oli rendah pada saat temperature tinggi
Penanganan: Perbaiki atau ganti pompa dengan yang baru
 - Penyebab: Elektrik motor tidak memberikan torsi penuh
Penanganan: cek *power supply* motor elektrik dan pastikan koneksi kabelnya

- Penyebab: jet pada katup operasi tekanan *choked*
Penanganan: lepas dan bersihkan jika kotor
2. Problem: Fluktuasi tekanan atau turbulensi aliran
- Penyebab: *Speed control valve* atau *throttle* rusak oleh pasir debu
Penanganan: Bersihkan dan atur kembali katup nya
 - Penyebab: ada udara pada pipa piston dikarenakan piston yang berlebihan pada saat operasi
Penanganan: Hilangkan dari sistem
3. Problem: Pompa pengirim tekanan tidak ada cairan
- Penyebab: Ketinggian cairan fluida terlalu rendah
Penanganan: Tambahkan lagi oli setelah mengetes yang dikarenakan oli yang *loss*
 - Penyebab: Pompa tidak bekerja sampai dengan perakitan dari kopling
Penanganan: Atur kopling dan rakit kopling, *bolts*, dan *carriers*
 - Penyebab : Pompa bekerja pada putaran terbalik atau kesalahan kecepatan
Penanganan: Cek arah putaran dan cek kecepatan
4. Problem: Kerusakan dari katup *solenoid* yang tidak berfungsi dengan baik
- Penyebab: *solenoid* terbakar
Penanganan: Ganti koil dengan yang baru. Cek kembali tegangan yang diperlukan,
 - Penyebab: Piston tidak baik
Penanganan: Bersihkan katup. Cek *solenoid* jika tidak dipasang tepat pada tempatnya
 - Penyebab: Kerusakan elektrikal
Penanganan: *Test* dengan operasi manual sampai dengan lubang pada ujungnya tertutup
 - Penyebab: Katup tidak mau beroperasi secara manual ataupun elektrik
Penanganan: Cek *circuit* untuk pipa yang diinginkan. Cek jika pipa mengalami kerusakan oleh tekanan balik yang sangat tinggi.
5. Problem: Kerusakan pada katup operasi pilot yang tidak berfungsi dengan benar
- Penyebab: kemacetan pada *piston*
Penanganan: Cek dan bersihkan katup. Pastikan *piston* dalam keadaan bebas sebelum dirakit kembali
 - Penyebab: Katup tidak bekerja secara manual ataupun dengan sinyal dari pusat

Penanganan: Cek *circuit* pada pipa yang benar. Cek sambungan pipa jika terlepas yang dikarenakan tekanan balik yang terlalu tinggi.

3.2.2 Syarat Operasi Diverter Damper

Dalam menjalankan operasi kerja *Diverter Damper* harus memenuhi syarat yaitu *permisiv*. Syarat *permisiv* yaitu tekanan *hidrolik* harus sesuai standar, *Low Pressure (LP)* dan *High Pressure (HP)*, dan *Pressure Discharge*. Tekanan hidrolik agar *Diverter Damper* dapat dioperasikan yaitu sebesar 155 Bar atau sesuai standar, dan dibutuhkan dua pompa. Pompa digunakan untuk memompa tekanan agar mencapai tekanan *hidrolik* sesuai standar, kalau belum mencapai tekanan sesuai standar maka pompa yang satunya lagi digunakan untuk memompa lagi hingga mencapai tekanan *hidrolik* sesuai standar.

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

- Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (*PLTGU*) adalah gabungan antara Pembangkit Listrik Tenaga Gas (*PLTG*) dengan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (*PLTU*), dimana panas dari gas buang Pembangkit Listrik Tenaga Gas (*PLTG*) digunakan untuk menghasilkan uap yang digunakan sebagai fluida kerja di Pembangkit Listrik Tenaga Uap (*PLTU*).
- *Heat Recovery Steam Generator (HRSG)* berfungsi untuk menghasilkan uap, dengan memanfaatkan kembali energi panas gas buang dari Pembangkit Listrik Tenaga Gas (*PLTG*) yang bertemperatur Tinggi yaitu sebesar 500°C yang digunakan untuk memanasi pipa-pipa *Heat Recovery Steam Generator (HRSG)* yang didalamnya terdapat air.
- *Diverter Damper* berfungsi untuk mengalihkan gas buang turbin, apakah gas buang tersebut digunakan sebagai pemanas atau tidak.
- Dalam mengontrol *Diverter Damper* *permisiv* harus terpenuhi. Syarat *permisiv* yaitu tekanan hidrolik harus sesuai standar (155 Bar), *Low Pressure (LP)* dan *High Pressure (HP)*, dan *Pressure Discharge. Hardware* yang digunakan untuk mengontrol Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (*PLTGU*) yaitu *PLC tipe Siemens S5* dan *DCS*.

4.2 Saran

Mahasiswa yang berminat melaksanakan kerja praktek di Indonesia Power UP Semarang harus membekali diri dengan ilmu dasar instrumentasi dan kontrol seperti pengukuran dan kalibrasi. Sebelum melaksanakan kerja praktek di Indonesia Power UP Semarang, ada baiknya memilih lokasi kelompok penelitian sesuai minat dan keahlian mahasiswa. Sebagai contoh, apabila memilih kelompok penelitian Sistem Kontrol *Diverter Damper*, akan membantu jika mahasiswa sudah memiliki pengetahuan dasar PLC.

DAFTAR PUSTAKA

Sumitomo. (1997). HRSG Bypass Dampers Design and Operational Manual.
Jepang. Sumitomo Corporation.

LAMPIRAN

- i. Surat Lamaran Ke Perusahaan/Instansi yang Bersangkutan
- ii. Balasan Surat Lamaran Dari Perusahaan/Instansi
- iii. Lembar Penilaian Pembimbing Lapangan Dari Perusahaan/Instansi
- iv. Lembar Berita Acara Presentasi dan dan Penilaian Pembimbing Akademik
- v. Logbook

LAMPIRAN

Lampiran I Surat Lamaran Ke Perusahaan/Instansi yang Bersangkutan

Nomor : 500/AKD11/TE-DEK/2016

Bandung, 18 Maret 2016

Kepada Yth.
General Manager

PT. Indonesia Power Unit Pembangkit Semarang
Jl. Ronggowarsito Komplek Pelabuhan Tanjung Mas
Semarang

Perihal : Permohonan Kerja Praktek

Dengan Hormat,

Untuk memberikan kesempatan mengenal lingkungan kerja yang sesungguhnya kepada mahasiswa Program Studi S1 Teknik Fisika Fakultas Teknik Elektro Universitas Telkom, dengan ini kami mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk dapat memberikan kesempatan kepada mahasiswa kami, yaitu :

N a m a : Paramitha Octavia
N I M : 1108130060
Total SKS Lulus : 83
Peminatan : Instrumentasi dan Kontrol

untuk melaksanakan kegiatan Kerja Praktek (2 SKS) di Instansi/Pefusahaan Bapak/Ibu selama 1,5 bulan - 2 bulan, yaitu mulai 23 Mei 2016 sampai dengan 08 Juli 2016.

Demikian kami sampaikan permohonan ini, terima kasih atas perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu.

Hormat kami,
a.n. Rektor Universitas Telkom,
Dekan Fakultas Teknik Elektro


Dr. Ir. Rina Pudji Astuti, M.T.
NIP 93630090-1

Lampiran II Balasan Surat Lamaran Dari Perusahaan/Instansi

INDONESIA POWER
UNIT PEMBANGKITAN SEMARANG
 Jl. Ronggowarsito, Komplek Pelabuhan Tanjung Emas, Semarang 50174
 Telephone : 62-24-3518371 (hunting)
 Facsimile : 62-24-3548635
 Bank : BNI Cabang Undip - Semarang

Nomor : 84 /32/UPSMG/2016
 Lampiran : 1 (satu) lembar
 Perihal : Permohonan Praktek Kerja

Semarang, 24 Mei 2016

Kepada :
 Universitas **Telkom**
 Jl. Telekomunikasi, Terusan Buah Batu
 BANDUNG 40257

Menunjuk Surat Saudara :

Nomor : -
 Tanggal : 12 Mei 2016
 Perihal : Perubahan Nama Peserta Kerja Praktek Mahasiswa Telkom University

Dengan ini disampaikan bahwa kami tidak keberatan atas penggantian peserta Kerja Praktek Mahasiswa Saudara, atas nama :

NO	NAMA	NIM	JURUSAN
1	Paramita Octavia	1108130060	S1 Teknik Fisika
2	Kartika Mahardhika Dyah Puspitasari	1108134095	S1 Teknik Fisika
3	Fani Putri Utami	1108130029	S1 Teknik Fisika

Diganti peserta Sebagai berikut atas Nama :

NO	NAMA	NIM	JURUSAN
1	Paramita Octavia	1108130060	S1 Teknik Fisika
2	Iqbal Dwi Cahyo	1108134024	S1 Teknik Fisika
3	Rahadian Nugraha	1108132015	S1 Teknik Fisika

Mulai tanggal **23 Mei s.d. 1 Juli 2016** di bidang **Kontrol dan Instrument** dengan tata tertib Praktek Kerja terlampir.

Perlu kami sampaikan bahwa pembimbingan kepada siswa / Mahasiswa Praktek Kerja Lapangan merupakan bentuk kepedulian Indonesia Power pada dunia pendidikan, sedangkan tugas utama adalah mengelola pembangkit.


Demikian untuk menjadikan maklum atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

GENERAL MANAGER,

 TARWAJI Zhor

Trust Us For Power Excellence

Lampiran III Lembar Penilaian Pembimbing Lapangan Dari Perusahaan/Instansi

	PT INDONESIA POWER UNIT PEMBANGKITAN SEMARANG	No Form : SMG.16.04.04
	INDONESIA POWER INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEM	Tgl Terbit : 01 Juni 2016
	IN POWER RECORD DOCUMENTS	Revisi : 00
	DAFTAR NILAI PRAKTEK KERJA LAPANGAN	Halaman : 1 / 1

Nama : ~~PARAMITHA OCTAVIA~~ PARAMITHA OCTAVIA
 N.I.M : 1108120060
 Jurusan : SI... Teknik...
 Sekolah/ P T : Telkom University
 Judul : Sistem Kontrol Di Kestor Dampar

NO	ASPEK PENILAIAN	NILAI	KETERANGAN
1	Teknis		85
2	Laporan		90
3	Sikap		90
4	Presentasi		85 85 + 85 = 79
5	Kegiatan di Perusahaan		85
JUMLAH		429	
RATA - RATA		85,8	

Keterangan :

30 s/d 60 = Kurang / Gagal
 61 s/d 75 = Cukup
 76 s/d 90 = Baik
 91 s/d 100 = Memuaskan


Semarang, 29 Juni 2016


Pembimbing



Aditya Dwi P
 PLH SPKI 601


Lampiran IV Lembar Berita Acara Presentasi dan dan Penilaian Pembimbing Akademik

	UNIVERSITAS TELKOM	No. Dokumen	
	Jl. Telekomunikasi, Terusan Buah Batu, Bandung 40257	No. Revisi	00
	FORM PENILAIAN PEMBIMBING AKADEMIK	Berlaku Efektif	
		Halaman	1 dari 1

	PROGRAM STUDI S1 TEKNIK FISIKA FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO	No. Formulir	
---	---	--------------	--

FORM PENILAIAN KERJA PRAKTEK OLEH PEMBIMBING AKADEMIK


NAMA : PARAMITHA OCTAVIA
NIM : 1108130060

ASPEK PENILAIAN	RENTANG PENILAIAN	NILAI	Dosen Penguji
Penguasaan terhadap Permasalahan Pekerjaan	0 - 50	39	Dudi D..... NIP. 99740177-1
Isi dan Sistematika Pelaporan Kerja Praktik	0 - 30	25	
Teknik Presentasi	0 - 20	18	
Total Nilai Akhir		82	Tgl. 26 Agustus 2016

REKAPITULASI PENILAIAN:

PENILAIAN	BOBOT PENILAIAN	NILAI
Penilaian Pembimbing Lapangan	40 %	85,8
Penilaian Pembimbing Akademik	40 %	80
Penilaian Penguji Akademik	20 %	82
Total Nilai Akhir dan indeks*		82,2 (A)


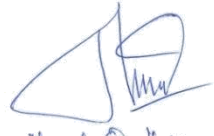
*Indeks penilaian
A ≥ 80
70 ≤ AB ≤ 80
60 ≤ B ≤ 70
50 ≤ BC ≤ 60
40 ≤ C ≤ 50
30 ≤ D ≤ 40
E < 30

Bandung, 29-8-20
Pembimbing Akademik

(Ahmad Qurhida)
NIP. 14851265-1

Similarity :%
Tindakan :
Unggah di alamat blog:tanggal

LEMBAR REVISI LAPORAN KERJA PRAKTEK
TAHUN AKADEMIK 2015/2016

Ruang Ujian : LAB NOT
 Nama Mahasiswa : PARAMITHA OCTAVIA
 NIM : 1108130060
 Program Studi : SI Teknik Fisika
 Judul Laporan Kerja Praktek :

No.	Keterangan	Paraf
1.	<ul style="list-style-type: none"> - Cari referensi: posisi Diporter dumper - Skema PLTU PLG 	<p>Dosen Penguji</p>  <p>Nama: <u>Dudi P</u> NIP : <u>99740177-1</u></p>
2.		<p>Dosen Pembimbing Akademik (Diparaf setelah revisi selesai)</p>  <p>Nama: <u>Ahmad Qurthobi</u> NIP : <u>14851265-1</u></p>

Dipresentasikan di Bandung pada 26 Agustus 2016

Lama revisi sampai dengan 28 Agustus 2016

