

LAPORAN KERJA PRAKTIK
Revitalisasi *Site* PAK TELKOM dengan
Pengimplementasian Sel Surya oleh PT. Dayamitra
Telekomunikasi

Periode 6 Juni-20 Juli 2016



Oleh :

Putri Mayasari Anisah

NIM :1108130065

Dosen Pembimbing Akademik :

Ahmad Qurthobi, ST., MT.

NIK : 14851265-1

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK FISIKA
FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS TELKOM
2016

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTIK
Revitalisasi *Site* PAK TELKOM dengan
Pengimplementasian Sel Surya oleh PT. Dayamitra
Telekomunikasi

Periode 6 Juni-20 Juli 2016

Oleh :
Putri Mayasari Anisah
NIM :1108130065

Mengetahui,

Pembimbing Akademik

Pembimbing Lapangan

Ahmad Qurthobi, ST., MT.

TTD dan Stempel Perusahaan

Sutanto

NIK :14851265-1

NIK : 650463

ABSTRAK

Tingginya biaya operasional *maintenance* akibat tingginya konsumsi BBM menjadi faktor utama perevitalisasian site disamping umur asset genset dan kerja genset yang tidak optimal. Pencarian salah satu bentuk energi alternatif dalam rangka penghematan energi sedang dikembangkan.

Indonesia merupakan negara yang terletak di garis khatulistiwa menyebabkan energi surya menjadi salah satu bentuk energi terbarukan yang potensial untuk dikembangkan. Energi surya selain mudah didapatkan dari alam, juga ramah lingkungan yaitu tidak memiliki emisi CO₂ sehingga menjadi teknologi andalan di dunia. Selain daripada itu teknologi surya telah dirancang untuk mudah dalam instalasi, operasi, dan perawatan.

Namun kekurangan teknologi surya ini membutuhkan investasi awal yang lebih mahal dibandingkan generator, tetapi untuk pemakaian jangka panjang penggunaan teknologi surya tetap menjadi lebih hemat. Langkah yang diambil untuk menekan biaya operasional *maintenance* yaitu merevitalisasi *site* dengan penginstalasian sel surya sebagai PLN-isasi untuk memaksimalkan performansi *site*.

Kata Kunci : sel surya, genset, *site*.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur marilah panjatkan kehadiran Allah SWT, shallawat serta salam semoga selalu tercurah pada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, karena atas rahmat dan karunia-Nya kita masih selalu mendapat perlindungan dan dapat menulis laporan kerja praktik. Laporan ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan mata kuliah Kerja Praktik pada Sarjana Teknik Fisika, Telkom University.

Pada pelaksanaannya penulis melaksanakan Kerja Praktik ini pada sebuah perusahaan yaitu PT. Dayamitra Telekomunikasi.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan Kerja Praktik ini. Banyak sekali pihak-pihak yang turut serta membantu, yaitu diantaranya kepada:

1. Ibu Lina Andrini sebagai AVP *Human Capital Management* PT. Dayamitra Telekomunikasi yang telah memberikan izin untuk melaksanakan Kerja Praktik pada perusahaan tersebut.
2. Bapak I Nyoman Selamat sebagai Manager Divisi *Human Capital Management* yang telah bersedia membantu penerimaan Kerja Praktik di PT. Dayamitra Telekomunikasi.
3. Bapak Hermawan sebagai General Manager Divisi *Maintenance Operation* yang telah memberikan izin untuk melaksanakan Kerja Praktik pada divisi *Maintenance Operation*.
4. Bapak Sutanto sebagai Manager *Maintenance Operation* dan selaku Pembimbing Lapangan yang telah membantu selama masa Kerja Praktik.
5. Seluruh staf dan karyawan PT. Dayamitra Telekomunikasi

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 LATAR BELAKANG PENUGASAN	1
1.2 LINGKUP PENUGASAN	1
1.3 TARGET PEMECAHAN MASALAH	2
1.4 METODE PEMECAHAN MASALAH	2
1.5 RENCANA DAN PENJADWALAN KERJA	2
1.6 RINGKASAN SISTEMATIKA PENULISAN LAPORAN	3
BAB II TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN	
2.1 PROFIL PERUSAHAAN.....	4
2.2 STRUKTUR ORGANISASI	6
2.3 LOKASI PELAKSAAN KERJA	6
BAB III PEMBAHASAN DAN KEGIATAN KP	
3.1 DASAR TEORI	8
3.1.1 Pengertian Sel Surya.....	8
3.1.2 Jenis Sel Surya.....	8
3.1.3 Konversi Energi Sel Surya	9
3.2 PEMBAHASAN	9
3.2.1 Latar Belakang Penginstalasian Sel Surya oleh PT. Mitratel ...	9
3.2.2 Tujuan Penginstalasian Sel Surya	10
3.2.3 Teknis Instalasi Sel Surya	10
3.2.4 Analisa Perbandingan Revitalisasi Genset dengan Sel Surya .	12
3.2.5 Kendala pada Site saat Progress Pembangunan Solar Cell	13
3.2.6 Kelebihan dan Kekurangan Menggunakan Sel Surya di banding Genset	13
3.3 ANALISIS	14
BAB IV SIMPULAN DAN SARAN	
4.1 Simpulan	17
4.2 Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN	19

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tower Transmisi PT. Dayamitra Telekomunikasi	5
Gambar 2.2 Struktur Organisasi Divisi Maintenance Operation	6
Gambar 2.3 Peta Lokasi Kerja Praktik.....	6
Gambar 2.4 Gedung Lokasi Kerja Praktik.....	7
Gambar 3.1 Skema Diagram Block <i>Solar Cell</i>	11
Gambar 3.2 RFI notice	15

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Analisa Perbandingan Pemakaian Genset Sebelum di Revitalisasi	12
Tabel 3.2 Perbandingan Kelebihan dan Kekurangan Sel Surya	13
Tabel 3.3 Data BAST	14
Tabel 3.4 Data GR	15

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penugasan

Perkembangan teknologi yang sangat pesat di abad-21 ini semakin menuntut sikap professional yang harus dimiliki oleh setiap lulusan perguruan tinggi, Artinya, dalam situasi yang bagaimanapun dalam dunia kerja yang nyata, seorang lulusan perguruan tinggi dituntut untuk dapat menemukan alternatif solusi atas masalah yang ditemui.

Tuntutan professional di atas tidak cukup diperoleh hanya dengan mengandalkan apa yang didapat dari mata kuliah teori saja. Oleh karena itu, perlu adanya studi di luar kelas yang di wujudkan melalui Kerja Praktik agar mempunyai kesempatan untuk memperoleh keterampilan dalam dunia nyata.

Sesuai dengan tuntutan bahwa dibutuhkan suatu jembatan yang akan menghubungkan antara mahasiswa dengan dunia kerja untuk menciptakan tenaga-tenaga kerja professional, maka Mahasiswa jurusan Sarjana Teknik Fisika, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom diwajibkan untuk mampu menguasai ilmu pengetahuan yang telah diajarkan di bangku kuliah untuk kemudian di aplikasikan kedalam kehidupan sehari-hari dalam dunia kerja. Hal ini diterapkan dengan memenuhi Kerja Praktik sebagai mata kuliah wajib yang harus diikuti oleh Mahasiswa Sarjana Teknik Fisika untuk meraih gelar sarjananya dan dapat mempersiapkan mahasiswa untuk terjun didalam dunia kerja.

Teknik Fisika adalah sebuah ilmu yang mengkombinasikan teknik elektro dan ilmu fisika. Jurusan Teknik Fisika memiliki bidang cakupan yang luas, dan untuk lebih memahami aplikasi dari masing masing bidang, maka perlu sekali bagi Mahasiswa diberi kesempatan untuk mengamati kondisi langsung di lapangan, Khususnya di PT. Dayamitra Telekomunikasi.

1.2 Lingkup Penugasan

Dalam kegiatan kerja praktik selama 60 hari ditempatkan di Divisi *Maintenance Operation*. Lingkup pemugasan penulis meliputi pembelajaran teori

dasar sel surya, teori penginstalasian sel surya dan membantu pekerjaan karyawan merekap data pada Microsoft Excel.

1.3 Target Pemecahan Masalah

Laporan kerja praktik ini tentunya mempunyai target pemecahan masalah yang tercakup dari kegiatan praktik yang saya lakukan di PT. Dayamitra Telekomunikasi. Target pemecahan masalah yang ada di kegiatan kerja praktik ini yaitu menganalisis penginstalasian pembangunan Sel Surya di beberapa *site* PAK Telkom.

Kegiatan yang dilakukan tersebut merupakan kegiatan yang tidak berisiko dilakukan oleh mahasiswa magang karena tidak mengikutsertakan untuk terjun ke lapangan pada daerah terpencil. Maka dari itu target pemecahan masalah yang ada di laporan kerja praktik ini merupakan bentuk kegiatan yang boleh dilakukan oleh mahasiswa magang.

1.4 Metode Pemecahan Masalah

Dalam penulisan laporan kerja praktik ini digunakan beberapa metode untuk mendapatkan data-data yang objektif yang di harapkan dapat dijadikan pedoman dalam penyusunan laporan kerja praktik, yaitu:

1. Wawancara dengan cara tanya jawab secara langsung kepada pembimbing lapangan dan para staff karyawan unit *Maintenance Operation*, PT. Dayamitra Telekomunikasi, Jakarta Selatan.
2. *Study literature* (studi pustaka) seperti buku-buku dan data referensi lain yang berkenan dengan masalah yang di bahas.
3. Menganalisa teori yang diberikan oleh pembimbing lapangan dengan data dan dokumen tertentu perusahaan.

1.5 Rencana dan Penjadwalan Kerja

Pelaksanaan tugas kerja dilakukan di PT. Dayamitra Telekomunikasi Jl. Letjen MT Haryono Kav 15 Tebet Barat, Jakarta Selatan, selama 2 bulan.

Ketentuan Seragam :

- Senin- Jum'at :Bebas rapih (Formal)

Ketentuan Kerja :

- Hari Kerja : Senin - Jumat
- Jam Kerja : 08.30 – 17.30
- Istirahat : 12.00 – 13.00 (kecuali Jum'at 11.30 – 13.00)

Ketentuan lain :

Membawa perangkat kerja yang diperlukan (misalnya : laptop).

Mengikuti dan taat terhadap semua peraturan serta budaya yang ada di PT.

Dayamitra Telekomunikasi.

Tidak melanggar kode etik yang ada di PT. Dayamitra Telekomunikasi.

1.6 Ringkasan Sistematika Penulisan Laporan

1. BAB I PENDAHULUAN

Berisi penjelasan mengenai latar belakang penugasan, lingkup penugasan, target pemecahan masalah, metode pemecahan masalah, rencana dan penjadwalan kerja serta ringkasan sistematika penulisan laporan.

2. BAB II TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN

Berisi penjelasan mengenai profil dan sejarah singkat perusahaan, lokasi perusahaan, struktur organisasi dan kepegawaian perusahaan dari PT. Dayamitra Telekomunikasi.

3. BAB III PEMBAHASAN KRITIS dan KEGIATAN KP

Berisi penjelasan mengenai teori dasar di bidang keilmuan yang sesuai dengan rumusan masalah, serta pemecahan masalah di dalam kerja praktik.

4. BAB IV SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang simpulan kegiatan KP yang bersifat komprehensif, menyeluruh, jelas, ringkas, padat, dan juga tentang saran-saran yaitu:

- (1) saran untuk instansi/perusahaan atau pun proyek/kegiatan dari hasil KP; dan
- (2) saran tentang perbaikan substansi untuk memperkaya ilmu pengetahuan, khususnya ilmu-ilmu yang berkaitan dengan prodi-prodi di Fakultas Teknik Elektro.

BAB II

TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 PROFIL PERUSAHAAN

PT. Dayamitra Telekomunikasi atau disingkat Mitratel, merupakan anak perusahaan PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk yang bergerak di bidang infrastruktur telekomunikasi. Didirikan pada 18 Oktober 1995 yang pada awalnya diberi nama PT. Dayamitra Malindo merupakan mitra KSO Telkom untuk menyelenggarakan kegiatan telekomunikasi di wilayah Kalimantan. Pada tanggal 28 Agustus 1997 berganti nama menjadi PT. Dayamitra Telekomunikasi setelah saham yang dimiliki PT. Telkom Malaysia dibeli oleh Cable & Wireless, Plc. Dalam perkembangannya saham Mitratel yang semula dimiliki oleh beberapa perusahaan swasta nasional dan asing, namun sejak 14 Desember 2004 seluruh saham Mitratel dibeli dan dimiliki oleh PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk atau disingkat dengan Telkom. Dengan bekal pengalaman yang dimiliki dalam membangun dan mengelola infrastruktur telekomunikasi di Kalimantan, pada tahun 2007 Telkom selaku induk perusahaan memberikan izin kepada Mitratel untuk masuk dalam bisnis pengelolaan menara telekomunikasi yang berskala nasional.

Dewasa ini Mitratel telah bekerja sama dengan berbagai operator telekomunikasi seperti : PT. Telekomunikasi Selular, PT. XL Axiata, Tbk, PT. Indosat, Tbk, PT. Hutchison Tri Indonesia, PT. Bakrie Telecom, Tbk, PT. Smartfren Telecom, Tbk. Dan beberapa perusahaan lembaga non telekomunikasi selaku mitra strategis. Dengan dukungan dan kerjasama dari para pelanggan dan mitra strategis, Mitratel mampu mengembangkan layanan yang lebih menyeluruh dan terintegrasi. Selain itu, Mitratel terus berupaya mengembangkan layanannya agar selaras dengan perkembangan teknologi dan dinamika industri telekomunikasi terkini. Salah satunya adalah dengan membangun dan menyediakan layanan *microcell* berupa BTS Hotel dan *in-building solution* (IBS). Dalam rangka untuk mempercepat tercapainya visi perusahaan untuk menjadi *leader* dan *provider* terbaik dalam penyediaan infrastruktur telekomunikasi di Asia Tenggara, Mitratel melakukan pembangunan yang berkesinambungan dan

berbagai aksi korporasi strategis lainnya. Selain itu guna menjamin hasil pelayanan yang prima, Mitratel telah menerima Sertifikasi ISO 9001:2008 tentang Sistem Manajemen Mutu yang diserahkan oleh auditor dari *United Registrar for System (URS)* pada 2013.

Visi

Menjadi *Leader* dan *Provider* terbaik dalam penyediaan infrastruktur telekomunikasi di Asia Tenggara.

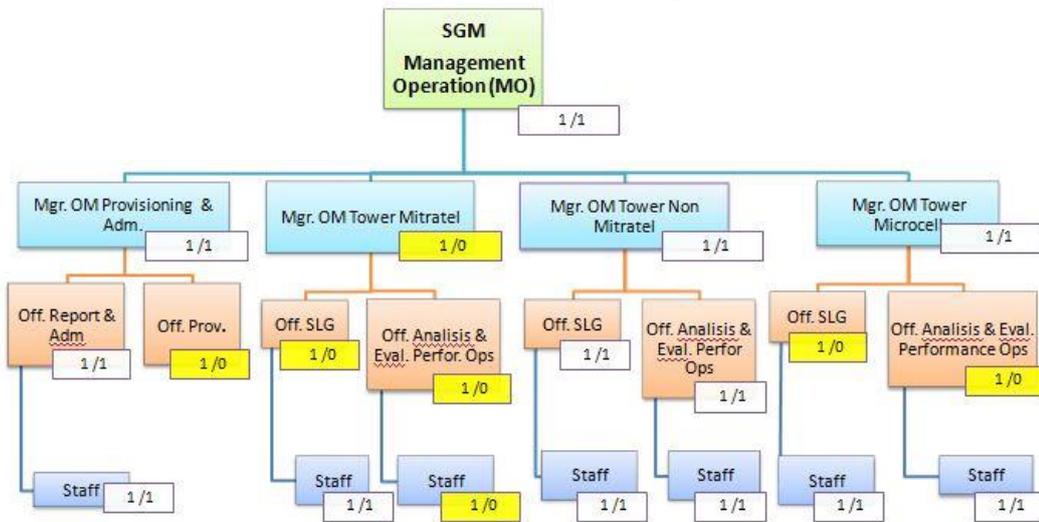
Misi

- Memberikan layanan *infrastructure solution* dengan kualitas yang prima dan harga yang kompetitif
- Menciptakan nilai bagi *stakeholders*



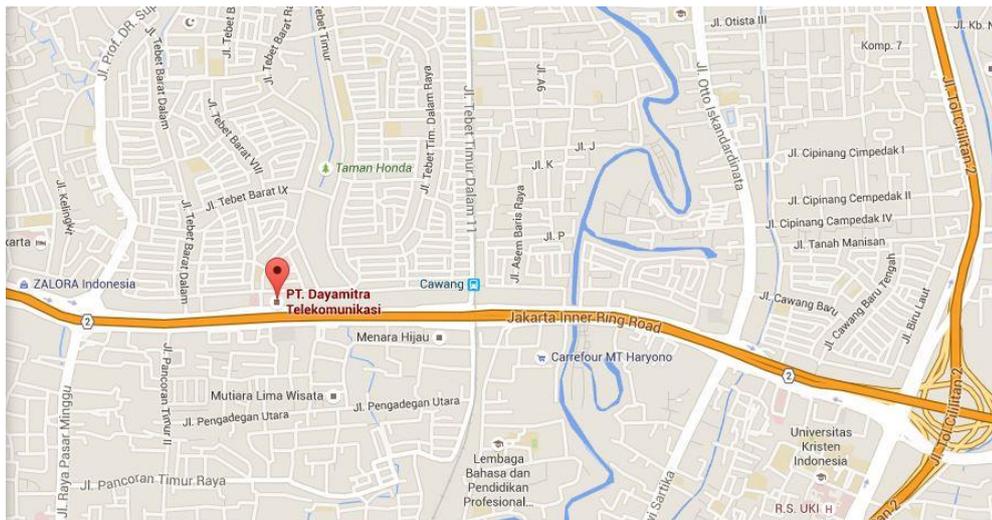
Gambar 2.1 Tower Transmisi PT. Mitratel ^[3]

2.2 Struktur Organisasi



Gambar 2.2 Struktur Organisasi Divisi *Operation Maintenance* [5]

2.3 Lokasi Pelaksanaan Kerja



Gambar 2.3 Peta Lokasi Kerja Praktek (*sumber: Google Maps*)



Gambar 2.4 Gedung Lokasi Kerja Praktek

BAB III

PEMBAHASAN KRITIS DAN KEGIATAN KP

3.1 Dasar Teori

3.1.1 Pengertian Sel Surya

Sel surya merupakan pembangkit listrik yang mampu mengkonversi sinar matahari menjadi arus listrik. Energi matahari sesungguhnya merupakan sumber energi yang paling menjanjikan mengingat sifatnya yang berkelanjutan (*sustainable*) serta jumlahnya yang sangat besar. ^[1]

3.1.2 Jenis Sel Surya

Jenis-jenis sel surya digolongkan berdasarkan teknologi pembuatannya, yaitu:

1. *Monocrystalline*

Jenis ini terbuat dari batangan kristal silikon murni yang diiris tipis-tipis. Dengan teknologi seperti ini, akan dihasilkan kepingan sel surya yang identik satu sama lain dan berkinerja tinggi. Mahalnya harga kristal silikon murni dan teknologi yang digunakan, menyebabkan mahalnya harga jenis sel surya ini dibandingkan jenis sel surya yang lain di pasaran. Kelemahannya, sel surya jenis ini jika disusun membentuk *solar modul* (panel surya) yang akan menyisakan banyak ruangan yang kosong karena sel surya seperti ini umumnya berbentuk segi enam atau bulat, tergantung dari bentuk batangan kristal silikonnya.

2. *Polycrystalline*

Jenis ini terbuat dari beberapa batang kristal silikon yang dilebur/dicairkan kemudian dituangkan dalam cetakan yang berbentuk persegi. Kemurnian kristal silikonnya tidak semurni pada sel surya *monocrystalline*, karenanya sel surya yang dihasilkan tidak identik satu sama lain dan efisiensinya lebih rendah, sekitar 13% - 16%. Tampilannya nampak seperti ada motif pecahan kaca di dalamnya. Bentuknya yang persegi, jika disusun membentuk panel surya, akan rapat dan tidak akan ada ruangan kosong seperti susunan pada panel surya *monocrystalline* di atas. Proses pembuatannya lebih mudah dibanding *monocrystalline*, karenanya harganya lebih murah. Jenis ini paling banyak dipakai saat ini.

3. Thin Film Solar Cell (TFSC)

Jenis sel surya ini diproduksi dengan cara menambahkan satu atau beberapa lapisan material sel surya yang tipis ke dalam lapisan dasar. Sel surya jenis ini sangat tipis karenanya sangat ringan dan fleksibel. Jenis ini dikenal juga dengan nama TFPV (*Thin Film Photovoltaic*).^[1]

3.1.3 Konversi Energi Sel Surya

Secara sederhana sel surya terdiri dari persambungan bahan semikonduktor bertipe p dan n (*p-n junction semiconductor*) yang jika tertimpa sinar matahari maka akan terjadi aliran elektron, aliran elektron inilah yang disebut sebagai aliran arus listrik.^[1]

3.2 Pembahasan

3.2.1 Latar Belakang Peningkatan Sel Surya oleh PT. Mitratel

Untuk mendukung layanan MITRATEL dan TELKOM dibutuhkan kondisi perangkat pendukung catudaya di-*site* PAK tersebut dalam kondisi handal dan terjamin kontinuitasnya. Sesuai hasil survey menunjukkan bahwa biaya operasional Genset sebagai catuan daya untuk mengoperasikan perangkat telekomunikasi milik Mitratel dan *Tenant* di *site-site* PAK sangat tinggi, terutama untuk pembelian BBM Genset yang disebabkan tingginya jam operasional. Konsekuensi dari tingginya jam operasional adalah frekuensi kerusakan yang relatif tinggi dari perangkat sistem catudaya tersebut, baik dari sisi Gensetnya sendiri maupun dari perangkat *rectifier* dan *battery* backupnya. Sehingga perlu dilakukan revitalisasi terhadap perangkat tersebut yang diharapkan dapat menekan biaya operasional dari *site* PAK Telkom. Untuk itu perlu dilakukan *Upgrade Rectifier, Battery* untuk mengurangi biaya operasional akibat kerusakan perangkat serta dengan mengganti perangkat sistem catudaya genset dengan PLN-isasi serta implementasi sistem Sel Surya yang secara sistem relatif sedikit memerlukan biaya Operasional dan *Maintenance* (OM).

3.2.2 Tujuan Peningstalasian Sel Surya

Memaksimalkan pengelolaan *site* terutama sarana penunjang *site* agar layanan terhadap *tenant* dan performansi *site* secara keseluruhan dapat terjaga dengan baik. Mengurangi biaya OPEX akibat degradasi performansi perangkat CME (*Genset, Battery & Rectifier*), pengurangan Biaya OPEX karena tingginya konsumsi BBM Genset serta penggantian dengan teknologi ramah lingkungan (*Green Technology*) yang memerlukan biaya *Operation & Maintenance (OM)* lebih kecil.

3.2.3 Teknis Instalasi Sel Surya

Sistem Sel Surya adalah pembangkit listrik yang mengubah energi surya menjadi energi listrik. Panel surya/sel surya atau disebut juga *Photovoltaic (PV)* sebagai komponen penting pembangkit listrik tenaga surya, mendapatkan tenaga listrik pada pagi sampai sore hari sepanjang ada sinar matahari. Umumnya perhitungan maksimum sinar matahari yang diubah menjadi tenaga listrik sepanjang hari adalah 5 (lima) jam. Tenaga listrik pada pagi-sore disimpan dalam baterai, sehingga listrik dapat digunakan pada malam hari, dimana tanpa sinar matahari.

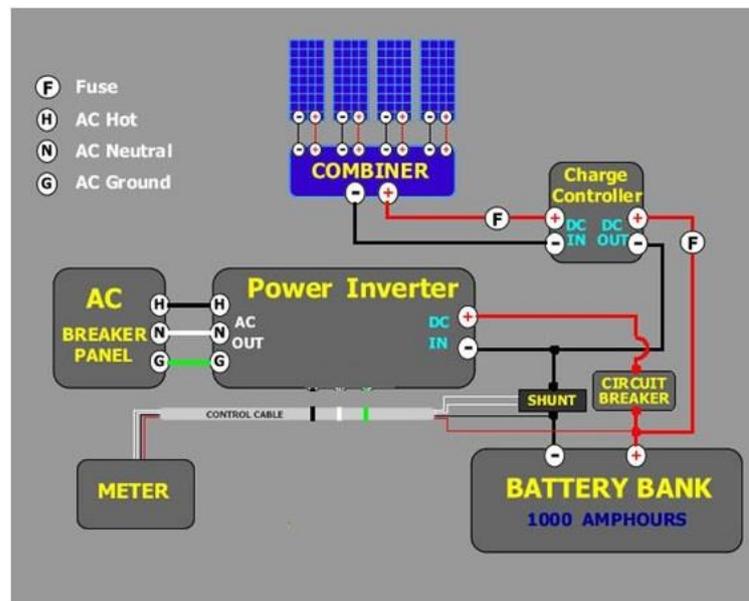
Untuk instalasi tenaga surya sebagai pembangkit listrik, diperlukan komponensebagai berikut:

1. Panel/Modul Sel Surya: panel surya menghasilkan energi listrik tanpa biaya,dengan mengkonversikan tenaga matahari menjadi listrik. Sel silikon (disebut juga sel surya) yang disinari matahari/surya, membuat photon yang menghasilkan arus listrik.
2. *Charger Controller/MPPT*: digunakan untuk mengatur pengaturan pengisian baterai. Tegangan maksimum yang dihasilkan panel surya pada hari yang terik akan menghasilkan tegangan tinggi yang dapat merusak baterai.
3. Baterai: adalah perangkat kimia untuk menyimpan tenaga listrik dari tenaga surya. Tanpa baterai, energi surya hanya dapat digunakan pada saat ada sinar matahari.
4. *Inverter*: adalah perangkat elektrik yang mengkonversikan tegangan searah (DC –*directcurrent*) menjadi tegangan bolak balik (AC - *alternating current*).

5. Sistem Monitoring (NMS untuk *Controlling & Monitoring Operation Maintenance/OM system solar cell*).

Sistem Sel Surya yang digunakan untuk *Site PAK Telkom Non STO* adalah *Hybrid system* dengan 2 (dua) sumber catuan daya yaitu Genset dan Sel Surya.

Diagram instalasi pembangkit listrik tenaga surya ini terdiri dari panel surya, *charge controller*, *inverter*, baterai.



Gambar 3.1 Skema Diagram Block Instalasi *Solar Cell* ^[2]

Dari diagram pembangkit listrik tenaga surya diatas, beberapa panel surya di parallel untuk menghasilkan arus yang lebih besar. *Combiner* pada gambar diatas menghubungkan kaki positif panel surya satu dengan panel surya lainnya. Kaki/kutub negatif panel satu dan lainnya juga dihubungkan. Ujung kaki positif panel surya dihubungkan ke kaki positif *charge controller*, dan kaki negatif panel surya dihubungkan ke kaki negatif *charge controller*. Tegangan panel surya yang dihasilkan akan digunakan oleh *charge controller* untuk mengisi baterai. Untuk menghidupkan beban perangkat AC (*alternating current*) seperti Televisi, Radio, komputer, dll, arus baterai disuplai oleh *inverter*. Instalasi pembangkit listrik dengan tenaga surya membutuhkan perencanaan mengenai kebutuhan daya:

- Jumlah pemakaian
- Jumlah panel surya

- Jumlah baterai

3.2.4 Analisa Perbandingan Pemakaian Genset Sebelum di Revitalisasi

Tabel 3.1 Analisa Perbandingan Pemakaian Genset Sebelum di Revitalisasi

No	Site Name SPK	Jenis Kerusakan	Plan Revitalisasi	Estimasi Nilai Revitalisasi	Power Usage (kVA)
1	Penyengat	5 Genset+Battery	Overhaul genset & penggantian baterai	230.750.000	4
2	Bukit Langgak	5 Genset+Baterai	Overhaul genset & penggantian baterai	190.250.000	4
3	Bukit Baling	5 Genset+Baterai	Overhaul genset & penggantian baterai	335.500.000	3
4	Gebang	1 Genset	Overhaul genset	65.625.000	4
5	B. Namora	No information	No information	-	4
6	Kimang Buleng	4 Genset+Rectifier	Overhaul genset & penggantian rectifier	66.875.000	4
7	Bengkari	4 Genset+Rectifier	Penggantian rectifier	66.875.000	4
8	P. Daeng	1 Genset	Overhaul genset	65.625.000	3
9	Ile Wengot	4 Genset+Rectifier	Overhaul genset	84.250.000	5
10	Lepembusu	Tidak ada	Tidak ada	-	5
11	Fatuk Minuaman	1 Genset	Overhaul genset	46.875.000	4
12	Gunung Linang	1 Genset	Provide CDC	387.000.000	5
13	Gunung Keramaian	1 Genset	Overhaul genset	65.625.000	14

Analisa yang didapat dari tabel perbandingan pemakaian genset sebelum di revitalisasi yaitu besar nilai estimasi revitalisasi tidak hanya bergantung pada jenis kerusakan maupun daya pemakaiannya. Sebagai contoh pada *site* Gunung Linang dan Gunung Keramaian, dua *site* tersebut sama-sama memiliki jenis kerusakan yang sama tetapi daya pemakaian pada *site* Gunung Keramaian lebih

besar daripada *site* Gunung Linang serta Gunung Keramaian memperoleh nilai revitalisasi yang lebih kecil. Nilai estimasi revitalisasi selain diperoleh dari pergantian alat atau overhaul dan daya pemakaian pada daerah tersebut, juga bisa dipacu oleh faktor eksternal dari *site* tersebut, seperti penjagaan pada *site*, lokasi *site* yang terlalu sulit dijangkau dan faktor eksternal lainnya. Hal itu yang menyebabkan nilai estimasi revitalisasi pada *site* Gunung Keramaian lebih rendah daripada *site* Gunung Linang.

3.2.5 Kendala pada *Site* saat Progress Pembangunan Sel Surya

Tingkat kesulitan pembangunan Sel Surya pada *site* yaitu faktor geografis daerah terpencil penempatan *site* membuat biaya transportasi lebih mahal untuk pembangunan sel surya di daerah tersebut.

3.2.6 Kelebihan dan Kekurangan Menggunakan Sel Surya di banding Genset

Sel surya sebagai sistem tenaga surya ini termasuk terjangkau juga efisien dalam penggunaannya yang mengambil keuntungan dari manfaat ekonomi dan lingkungan. Penggunaan sel surya ini tidak hanya digunakan untuk rumah perorangan, surya panel juga dapat digunakan dalam kawasan dan daerah terpencil, seperti sekolah yang kekurangan listrik ataupun pentransmisi daya pada menara BTS. Berikut ini beberapa kelebihan dan kekurangan yang dimiliki oleh sel surya. ^[4]

Tabel 3.2 Perbandingan Kelebihan dan Kekurangan Sel Surya

Kelebihan	Kekurangan
<p>Ramah Lingkungan</p> <p>Sel surya ini merupakan ciptaan yang ramah lingkungan dan tidak berdampak buruk bagi perubahan iklim dunia, berbeda dengan kasus bahan bakar fosil, karena sel surya ini tidak memancarkan gas rumah kaca yang berbahaya seperti karbondioksida.</p>	<p>Harganya Relatif mahal</p> <p>Meskipun mengemat pengeluaran untuk kedepannya dan harganya yang mengalami penurunan, masih saja sel surya ini masih relatif mahal.</p>

<p>Mudah Dipasang</p> <p>Sel surya ini mudah dipasang dan juga memiliki biaya pemeliharaan yang rendah, sebab tidak ada bagian yang bergerak. Sel surya juga tidak memberikan kontribusi dalam hal polusi suara dan bekerja dengan cara yang cukup halus.</p>	<p>Kerusakan Lingkungan</p> <p>Daur ulang sel surya harus dilakukan secara hati-hati. Hal ini disebabkan jika salah dalam mengerjakannya bisa menyebabkan kerusakan lingkungan, mengingat <i>silikon</i>, <i>selenium</i>, <i>kadmium</i>, dan <i>heksafluorida</i>. Senyawa-senyawa tersebut merupakan gas rumah kaca dapat ditemukan di dalam sel surya dan bisa menjadi sumber pencemaran selama proses daur ulang berlangsung.</p>
--	---

Teknis pentransmision daya sebelum memakai sel surya yaitu memakai genset. Tetapi pemakaian genset menimbulkan banyak kekurangan seperti biayanya lebih tinggi dalam memperoleh bahan bakar, kebutuhan volume yang tinggi, serta kurang efisien.

3.3 Analisis

a. Pelajaran yang diambil selama KP

1. Merekap Data BAST

Tabel 3.3 Data BAST

Lampiran PR - PO - GR									
Item	Short Text	No PR	Nilai PR	PO	TGL PO	Nilai PO	GR	Tgl GR	Nilai GR
90	Maint. Site B2S - ID-Mei'16	1100129975	1470000	4100036292	05.05.2016	1470000	5000317649	15.06.2016	1470000
80	Maint. Site B2S - OD-Mei'16	1100129976	96600000	4100036292	05.05.2016	96600000	5000317648	15.06.2016	86940000
70	Maint. Site COLO TG 1 - OD-Mei'16	1100129977	2940000	4100036292	05.05.2016	2940000	5000317647	15.06.2016	2940000
60	Maint. Site COLO TSEL 1 - OD-Mei'16	1100129978	20580000	4100036292	05.05.2016	20580000	5000317646	15.06.2016	19600000
50	Maint. Site COLO OLO 1 - OD-Mei'16	1100129979	21560000	4100036292	05.05.2016	21560000	5000317645	15.06.2016	21560000
40	Maint. Site COLO OLO 2 - OD-Mei'16	1100129980	650000	4100036292	05.05.2016	650000	5000317644	15.06.2016	650000
30	Maint. Site Free OM - OD-Mei'16	1100129981	17940000	4100036292	05.05.2016	17940000	5000317643	15.06.2016	16560000
20	Maint. Site Free OM - ID-Mei'16	1100129982	11760000	4100036292	05.05.2016	11760000	5000317642	15.06.2016	11760000
10	Maint. Site COLO TG 2 - OD-Mei'16	1100129983	650000	4100036292	05.05.2016	650000	5000317641	15.06.2016	650000
			174150000			174150000			162130000

Data BAST merupakan sekumpulan data Berita Acara Serah Terima. Data BAST berisi nomor PR atau *Purchase Request*, nilai biaya PR, nomor dan tanggal serta nilai biaya PO atau *Pre Order* penyewaan menara BTS oleh tenant. Data BAST sangat diperlukan oleh divisi *Maintenance Operation* untuk identitas pengecekan bila sewaktu-waktu site mengalami gangguan.

2. Merekap Data GR

Tabel 3.4 Data GR

No	Purch. Req.	Item	PR Changed	Requested B Short Text	PR Date	Release Dt	PR Valn Pric Crcy	Created b PO
287	1100117442	10	11.12.2015	6000A00N32 Pemb Honor PJS Des'15 D01-N60 Aribur	11.12.2015	11.12.2015	6741000 IDR	MITRATTEL 4100032551
86	1100118134	10	23.12.2015	6000A00N32 IMB PETIR MT_KRGOANG FEB'15 KALIMANTAN	17.12.2015	17.12.2015	5700000 IDR	MITRATTEL 4100033092
87	1100118136	10	23.12.2015	6000A00N32 IMB PETIR MT_BKLESTARI APR'14 KLIMANTAN	17.12.2015	17.12.2015	3935000 IDR	MITRATTEL 4100033092
88	1100118558	10	23.12.2015	6000A00N32 IMB PETIR MT_SEILAIS FEB'14 KLIMANTAN	17.12.2015	17.12.2015	13500000 IDR	MITRATTEL 4100033092
92	1100113617	100	05.11.2015	6000A00N32 KAP300-Pjs. B2S-OD-D10PKT4P-Okt-Des15	05.11.2015	05.11.2015	3750000 IDR	MITRATTEL 4100031181
102	1100113617	120	05.11.2015	6000A00N32 KAP300-Pjs. B2S-OD-D10PKT4S-Okt-Des15	05.11.2015	05.11.2015	2250000 IDR	MITRATTEL 4100031181
105	1100113617	90	05.11.2015	6000A00N32 KAP300-Pjs. B2S-OD-D10PKT4P-Okt-Des15	05.11.2015	05.11.2015	7500000 IDR	MITRATTEL 4100031181
110	1100113617	110	05.11.2015	6000A00N32 KAP300-Pjs. B2S-OD-D10PKT4S-Okt-Des15	05.11.2015	05.11.2015	2985000 IDR	MITRATTEL 4100031181
176	1100117450	40	16.12.2015	6000A00N32 Pemb Honor PJS Des'15 D10-N60 SUM	16.12.2015	16.12.2015	32207000 IDR	MITRATTEL 4100032541
191	1100113844	40	16.11.2015	6000A00N32 Pemb Honor PJS Nop'15 D10-N60 SUM	16.11.2015	16.11.2015	29746000 IDR	MITRATTEL 4100031357
285	1100117442	20	11.12.2015	6000A00N32 Pemb Honor PJS Des'15 D01-N60 SuRe	11.12.2015	11.12.2015	2140000 IDR	MITRATTEL 4100032561
1632	1100108509	20	21.08.2015	6000A00N32 Imb Petir Kunjung-Rajagaluh Mar'15_N-Ops	15.07.2015	15.07.2015	16942750 IDR	MITRATTEL 4100029206
1631	1100108509	10	19.08.2015	6000A00N32 Imb Petir Kunjung-Rajagaluh Mar'15_AT	15.07.2015	15.07.2015	20000000 IDR	MITRATTEL 4100029206
128	1100112476	20	02.11.2015	6000A00N32 Pemb Honor PJS Okt'15 D05-N60 Admaresi	30.10.2015	30.10.2015	9207350 IDR	MITRATTEL 4100030885
138	1100117043	10	11.12.2015	6000A00N32 Pemb Honor PJS Des'15 D05-N60 Admaresi	11.12.2015	11.12.2015	10036600 IDR	MITRATTEL 4100032584
162	1100113839	20	16.11.2015	6000A00N32 Pemb Honor PJS Nop'15 D05-N60 Admaresi	16.11.2015	16.11.2015	9822600 IDR	MITRATTEL 4100031393

Good Receipt atau GR merupakan perbandingan nilai biaya PO dan PR. Penjumlahan nilai biaya PO yang diperoleh harus sama dengan nilai biaya PR tanpa harus ada selisih yang jauh untuk mendapatkan nilai GR. Karena apabila nilai GR tidak dapat diperoleh akan mengakibatkan kerugian yang besar untuk perusahaan dalam biaya pemeliharaan *site*.

3. Membuat RFI notice

Gambar 3.2 RFI notice

Region	Long	Lat	PIC DMT Regional	Slow/Remarks	Nomor Surat DMT Request to XL	Tanggal Request IP DMT
JABAR		112.7	-7.43721 Dwi Wikutomo (08123070274)	Additional 3 Unit RF	DMT.4028/BS4/DBS-c1000000/VI/2016	7 Juni 2016
SULMAPUA			Alant Junedi (082298442444) Nurjanah (085282476023) Mulyadi (081342093322)	Quality Audit	DMT.4031/BS4/DBS-c1000000/VI/2016	8 Juni 2016
JABAR	107.5353	107.5353	Yogi Nurdiantoro (08112228200)	Perpanjangan IP Swap dan RRU	DMT.4030/BS4/DBS-c1000000/VI/2016	8 Juni 2016
Pamasuka	119.1946111	-3.40011111	Alant Junedi (082298442444)	Site Audit Tsel	DMT.4032/BS4/DBS-C1000000/VI/2016	8 Juni 2016

RFI *notice* merupakan surat pemberitahuan untuk *client* yang akan menyewa menara BTS pada *site*. RFI notice berisi hal detail seperti kode *site*, *contact person site*, tinggi dan lebar menara BTS serta tanggal penyewaan ataupun penambahan unit RF. Biasanya RFI *notice* dikirimkan ke *client* seperti PT. Telkomsel, PT. Indosat Ooredoo, dan PT. XL Axiata.

b. Analisis Terhadap Pemecahan Masalah

- Penggantian unit genset dengan sel surya baru

Apabila tidak segera dilakukan revitalisasi dan penginstalasian sel surya terhadap *site – site* tersebut maka dapat menimbulkan tingginya biaya operasional *maintenance* dikarenakan konsumsi BBM genset yang juga tinggi serta berpotensi timbulnya gangguan dikarenakan lamanya umur asset genset dan tidak optimal. Tidak optimalnya fungsi genset yang membutuhkan waktu lama dalam proses pengisian catuan bisa dikarenakan aki atau motor starter yang sudah lemah, maupun hausnya kondisi plunger pompa.

- Tingkat kesulitan penginstalasian sel surya pada *site*

Tingkat kesulitannya yaitu faktor geografis daerah terpencil penempatan *site* membuat biaya transportasi lebih mahal untuk menjangkau daerah tersebut.

- Tidak dianjurkan penginstalasian sel surya pada penempatan *site* area pantai

Hal ini dikarenakan apabila air laut/air asin menguap semakin lama akan menyebabkan korosi pada panel surya tersebut dan mengakibatkan kerusakan pada panel surya.

c. Perbandingan Teori dan Implementasi

Disebabkan kondisi lapangan didaerah terpencil dan sulit untuk dijangkau oleh peserta Kerja Praktik, maka peserta belum bisa membandingkan langsung antara teori dan pengimplementasian dari revitalisasi sel surya tersebut.

d. Pengalaman baik dan buruk yang dialami selama Kerja Praktik

Pengalaman baik yang dialami selama Kerja Praktik, yakni bisa mendapatkan pengalaman terjun langsung di dunia pekerjaan, mengetahui ruang lingkup pekerjaan, mendapatkan ilmu baru, dan dapat memperluas sosialisasi dengan karyawan dan sesama mahasiswa Kerja Praktik.

Sedangkan pengalaman buruk yang diperoleh selama Kerja Praktik, yakni kurang banyak berkontribusi dikarenakan belum mempelajari basic Management yang digunakan dalam ruang lingkup perusahaan yang bersangkutan, serta kurang dapat mengimplementasikan ilmu yang didapat di Universitas.

BAB IV

SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

Berdasarkan pengalaman kerja praktik yang di dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Untuk tetap menjaga performansi dan efisiensi catuan maka perlu dilakukan program revitalisasi dan implementasi sel surya yang secara sistem relatif sedikit memerlukan biaya operasional dan *maintenance*.
2. Biaya operasional revitalisasi tidak hanya bergantung pada jenis kerusakan pada *site* maupun daya pemakaian pada *site* tersebut, tetapi juga bergantung pada faktor eksternal lainnya seperti penjagaan pada *site*, dan lokasi *site* yang terlalu sulit dijangkau.

4.2 Saran

4.2.1 Saran Untuk Instansi/Perusahaan

1. Lebih sering melakukan *sharing knowledge* terhadap mahasiswa kerja praktek.
2. Sebaiknya melibatkan mahasiswa kerja praktek dalam setiap *project* yang dikerjakan sehingga mahasiswa mengerti *job description* dari divisi tersebut.

4.2.2 Saran Untuk Substansi/Fakultas

1. Bisa mensinkronisasi dan memperkaya ilmu-ilmu baru yang diperoleh dari instansi mahasiswa Kerja Praktik yang sesuai dengan program studi Teknik Fisika.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Demastuti, A. (1997). *Pembangkit Listrik Tenaga Surya*. Jakarta: Wacana.
- [2] *Diagram Instalasi Panel*. (n.d.). Retrieved 7 18, 2016, from http://2.bp.blogspot.com/-T23X6TyBY-Y/UJU5wd63VI/AAAAAAAAAjw/LVwW_Kc3jnc/s1600/Diagram+Instalasi+Panel.jpg
- [3] *Mitratel*. (2015, 5). Retrieved 7 15, 2016, from <http://cepamagz.com/wp-content/uploads/2015/05/mitratel.jpg>
- [4] Mulyanto, A. (2008). *Lalu Lintas Tenaga Surya*. Lampung: Buletin Pembangunan.
- [5] Operation, U. M. (2015). *SDM Unit MO*. Jakarta.

LAMPIRAN

- i. *Copy* Surat Lamaran ke perusahaan/instansi yang bersangkutan;
- ii. *Copy* balasan Surat Lamaran dari perusahaan/instansi;
- iii. Lembar Penilaian Pembimbing Lapangan dari perusahaan/instansi;
- iv. Lembar Berita Acara Presentasi dan Penilaian Pembimbing Akademik;
- v. *Logbook*.