

**SKRIPSI**  
**PENINGKATAN EFISIENSI PEMELIHARAAN GARDU**  
**DISTRIBUSI PASANGAN DALAM MELALUI OPTIMALISASI**  
**KONTRAK DENGAN APLIKASI APPSHEET**



**OLEH :**  
**BAYU BASKORO**  
**105821102022**

**PRODI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**  
**2024**

**HALAMAN JUDUL**

**“PENINGKATAN EFISIENSI PEMELIHARAAN GARDU  
DISTRIBUSI PASANGAN DALAM MELALUI OPTIMALISASI  
KONTRAK DENGAN APLIKASI APPSHEET”**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu  
Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik  
Program Studi Teknik Elektro  
Disusun dan Diajukan Oleh :

**BAYU BASKORO**

**105821102022**

**PRODI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
2024**



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : PENINGKATAN EFISIENSI PEMELIHARAAN GARDU DISTRIBUSI PASANGAN DALAM MELALUI OPTIMALISASI KONTRAK DENGAN APLIKASI APPSHEET

Nama : Bayu Baskoro

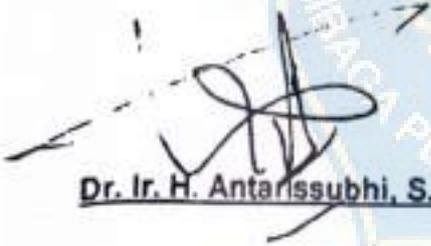
Stambuk : 105 82 11020 22

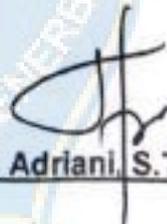
Makassar, 8 Juni 2024

Telah Diperiksa dan Disetujui  
Oleh Dosen Pembimbing;

Pembimbing I

Pembimbing II

  
Dr. Ir. H. Antarissubhi, S.T., M.T

  
Ir. Adriani, S.T., M.T., IPM

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Elektro

  
Ir. Adriani, S.T., M.T., IPM  
NBM : 1044 202



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**PENGESAHAN**

Skripsi atas nama **Bayu Baskoro** dengan nomor induk Mahasiswa 105 82 11020 22, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0005/SK-Y/20201/091004/2024, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Kamis, 30 Mei 2024.

Panitia Ujian :

1. Pengawas Umum

Makassar, 01 Dzulhijjah 1445 H<sup>q</sup>  
08 Juni 2024 M

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Prof. Dr. Eng. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T., ASEAN, Eng

2. Penguji

a. Ketua : Dr. Ir. Hj. Hafisah Nirwana, M.T

b. Sekretaris : Ir. Suryani, S.T., M.T., IPM

3. Anggota

1. Dr. Eng. Ir. H. Zulfajri Basri Hasanuddin, M.Eng :

2. Dr. Hj. Rossy Timur Wahyuningsih, S.T., M.T

3. Dr. Umar Katu, S.T., M.T

Mengetahui :

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Ir. H. Antarisubhi, S.T., M.T

Ir. Adriani, S.T., M.T., IPM

Dekan

Dr. Ir. Hj. Nurnawaty, S.T., M.T., IPM  
NBM : 795 108



# ***PENINGKATAN EFISIENSI PEMELIHARAAN GARDU DISTRIBUSI PASANGAN DALAM MELALUI OPTIMALISASI KONTRAK DENGAN APLIKASI APPSHEET***

Bayu Baskoro<sup>1</sup>, Antarissubhi<sup>2</sup>, Adriani<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar  
e-mail: [bayu.baskoro@pln.co.id](mailto:bayu.baskoro@pln.co.id)<sup>1</sup>, [antarissubhi@unismuh.ac.id](mailto:antarissubhi@unismuh.ac.id)<sup>2</sup>,  
[adriani@unismuh.ac.id](mailto:adriani@unismuh.ac.id)<sup>3</sup>

## **ABSTRAK**

Pada wilayah PT PLN (Persero) UP3 Makassar Utara salah satu permasalahan yang dihadapi gangguan peralatan pada gardu distribusi pasangan dalam yang disebabkan salah satunya adalah belum adanya data aset peralatan lengkap terkait jumlah, kondisi peralatan, dan riwayat pemeliharaan peralatan untuk memetakan potensi gangguan, oleh karena itu hal ini akan berdampak pada kehandalan peralatan untuk menunjang pendistribusian tenaga listrik kepada masyarakat. Dalam penelitian ini dilakukan pembuatan aplikasi pemeliharaan peralatan gardu distribusi pasangan dalam dengan menggunakan sistem pengembang aplikasi *Appsheet* dan pembuatan kontrak pekerjaan pemeliharaan yang bertujuan untuk memudahkan pemantauan pekerjaan, kondisi peralatan, dan data pemeliharaan. Metode yang digunakan yaitu pembuatan basis data pemeliharaan secara *online*, perancangan aplikasi, perancangan kontrak pekerjaan, sosialisasi kepada pengguna, pelaksanaan pekerjaan pemeliharaan dan evaluasi. Hasil dari penelitian ini berupa aplikasi pemeliharaan gardu distribusi pasangan dalam yang mudah digunakan oleh pengguna, data dapat diakses dari berbagai perangkat, kapanpun, dimanapun dan dapat digunakan oleh banyak orang serta mempunyai tampilan visual yang baik, sehingga meningkatkan efisiensi pekerjaan pemeliharaan dan kehandalan pasokan listrik tegangan menengah 20 kV terutama di wilayah UP3 Makassar Utara.

**Kata Kunci** : data aset peralatan, aplikasi *Appsheet*, kontrak pekerjaan

*In the region of PT PLN (Persero) UP3 Makassar Utara, one of the problems faced is that there is no complete equipment asset data regarding the number, condition of equipment, and history of equipment maintenance on internal installation distribution substation assets, therefore this things will have an impact on the reliability of the equipment for supporting the distribution of electricity to the community. In this research, the writer created an internal installation distribution substation equipment maintenance application using AppSheet application development system and maintenance employment contract to facilitate the monitoring of work, equipment conditions and maintenance data. The methods used are creating an online maintenance database, application design, work contract design, socialization to users, implementation of maintenance work and evaluation. The results of this research are an internal distribution substation maintenance application that is easy to use, data can be accessed from various devices, anytime, anywhere can be used by many people and has a good visual appearance in order to improve the efficiency of maintenance work and the reliability of the electricity supply. especially in the region of UP3 Makassar Utara.*

**Keywords:** *equipment asset data, Appsheet application, employment contract*

## KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT, yang senantiasa melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar. Selawat dan salam semoga senantiasa kami curahkan kepada nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan para pengikutnya.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan yang harus ditempuh untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. Adapun judul skripsi kami adalah **“PENINGKATAN EFISIENSI PEMELIHARAAN GARDU DISTRIBUSI PASANGAN DALAM MELALUI OPTIMALISASI KONTRAK DENGAN APLIKASI APPSHEET”**.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini mendapat banyak bantuan, bimbingan, saran-saran dari berbagai pihak, sehingga penyusunan proposal ini dapat berjalan dengan lancar. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr H. Ambo Asse, M.Ag. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Ibu Dr. Ir. Hj. Nurmawaty, S.T., M.T., IPM. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Ibu Ir. Adriani, S.T ., M.T ., IPM selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. Bapak Dr. Ir. H. Antarissubhi selaku pembimbing I dan Ibu Ir. Adriani, S.T ., M.T ., IPM selaku pembimbing II, Yang telah membimbing selama proses penulisan skripsi ini.
5. Bapak/Ibu Dosen Serta Staff Fakultas Teknik atas waktunya telah mendidik kami selama mengikuti proses pembelajaran di Universitas Muhammadiyah Makassar.
6. Bapak/Ibu pegawai PT PLN (Persero) UP3 Makassar Utara bagian Jaringan yang telah membantu selama proses pengumpulan data.

7. Rekan-rekan mahasiswa Fakultas Teknik Elektro Non Reguler angkatan 2022 yang telah banyak membantu selama proses pengumpulan informasi.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran penulis harapkan demi perbaikan proposal ini. Semoga dapat bermanfaat bagi penulis dan pembacanya.

Makassar, 2 Januari 2024

Penyusun



## DAFTAR ISI

<b>SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	2
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan .....	3
D. Batasan Masalah.....	4
E. Manfaat .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
A. PT PLN (Persero) UP3 Makassar Utara.....	5
B. Peralatan Jaringan Tegangan Menengah 20 kV .....	9
C. Gardu Distribusi Tenaga Listrik .....	19
D. Pemeliharaan Peralatan .....	23
E. Perjanjian Kerja.....	25
F. <i>Google Sheets</i> .....	30
G. <i>Google Appsheet</i> .....	33
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>35</b>
A. Rancangan Penelitian .....	34
B. Data dan Sumber Data .....	35
C. Teknik Pengumpulan Data .....	36
D. Teknik Analisa Data.....	37
E. Flowchart Penelitian.....	38

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>40</b>
A. Basis Data.....	40
B. Aplikasi Pemeliharaan <i>AppSheet</i> .....	44
C. Kontrak Pekerjaan .....	49
D. Evaluasi Kontrak Pekerjaan .....	51
E. Dampak Positif.....	54
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>55</b>
A. Kesimpulan .....	55
B. Saran.....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>56</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>58</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Wilayah kerja PT PLN (Persero) UP3 Makassar Utara .....	5
Gambar 2.2 Tim PDKB.....	7
Gambar 2.3 Konduktor AAAC .....	10
Gambar 2.4 Konduktor AAACS .....	10
Gambar 2.5 Konduktor SKTM .....	11
Gambar 2.6 Isolator.....	12
Gambar 2.7 Tiang beton.....	13
Gambar 2.8 Tiang besi .....	13
Gambar 2.9 <i>Cross arm</i> .....	14
Gambar 2.10 <i>Arrester</i> .....	15
Gambar 2.11 <i>Fuse cut out</i> .....	16
Gambar 2.12 Transformator.....	17
Gambar 2.13 <i>Bending wire</i> .....	18
Gambar 2.14 <i>Top ties</i> .....	18
Gambar 2.15 Kubikel .....	19
Gambar 2.16 Gardu portal.....	20
Gambar 2.17 Gardu cantol .....	20
Gambar 2.18 Gardu beton .....	21
Gambar 2.19 Gardu hubung.....	22
Gambar 2.20 <i>Open cel</i> .....	22
Gambar 2.21 Gardu kios .....	23
Gambar 2.22 <i>Google spreadsheet</i> .....	31
Gambar 2.23 <i>AppSheet</i> .....	34
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian .....	39
Gambar 4.1 Rekap data peralatan .....	40
Gambar 4.2 Lebar kerja <i>AppSheet</i> .....	45
Gambar 4.3 Pencarian data <i>Spreadsheet</i> .....	45
Gambar 4.4 Karakteristik data .....	46

Gambar 4.5 Format data.....	46
Gambar 4.6 Pembuatan tampilan .....	47
Gambar 4.7 Pengaturan tampilan.....	47
Gambar 4.8 Link aplikasi.....	48
Gambar 4.9 Laporan pemeliharaan .....	48
Gambar 4.10 RAB kontrak .....	49
Gambar 4.11 Kalkulasi akhir pekerjaan.....	52
Gambar 4.12 <i>Dashboard</i> aset peralatan .....	53



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Evaluasi Nilai Kontrak.....	53
Tabel 4.2 Dampak positif aplikasi .....	54



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumen surat pesanan barang dan jasa .....	58
Lampiran 2. Laporan hasil pemeliharaan .....	61
Lampiran 3. Berita acara serah terima pekerjaan .....	62
Lampiran 4. Rincian kalkulasi akhir pekerjaan .....	63
Lampiran 5. Dokumentasi wawancara dan sosialisasi penelitian .....	64



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Energi listrik merupakan kebutuhan manusia yang sangat penting karena semua aktivitas manusia bergantung pada energi listrik mulai dari bangun tidur dipagi hari hingga tertidur kembali pada malam hari. Energi listrik bukan lagi menjadi kebutuhan sekunder bagi manusia melainkan sudah menjadi kebutuhan primer karena semua bidang kehidupan membutuhkan listrik mulai dari sandang, papan, pangan, ekonomi, pendidikan dan lain-lain baik di lingkup rumah tangga, instansi-instansi pemerintah, perkantoran, rumah sakit dan industri pasti memerlukan listrik, artinya untuk kehidupan masyarakat agar lebih baik ketersediaan pasokan listrik menjadi sangat penting.

Indonesia merupakan negara kepulauan yang besar dan luas dengan total populasi penduduk lebih dari 278 juta jiwa dan tentunya dari waktu ke waktu jumlah tersebut akan terus bertambah. Dengan adanya pertumbuhan jumlah penduduk tentu akan terjadi peningkatan permintaan pasokan listrik terutama pada daerah-daerah perkotaan dan padat penduduk apalagi seiring dengan adanya kemajuan teknologi ditandai dengan begitu banyaknya peralatan elektronik baru yang tercipta menimbulkan penggunaan energi listrik mengalami kenaikan yang cukup signifikan, oleh karena itu suplai dan kehandalan pasokan energi listrik harus selalu menjadi fokus utama agar segala aktivitas masyarakat berjalan dengan baik.

Pemerintah Indonesia dalam hal ini melalui PT PLN (Persero) juga berfokus pada pembangunan infrastruktur kelistrikan yang berkelanjutan menggunakan berbagai jenis energi primer dan energi baru terbarukan (EBT) untuk menjamin ketersediaan listrik bagi masyarakat untuk sekarang dan masa yang akan datang.

PT PLN (Persero) sebagai perusahaan listrik negara memiliki peranan penting dalam menjaga pasokan listrik di Indonesia. Berikut adalah beberapa peran utama PLN dalam menjaga kehandalan listrik:

1. PLN bertanggung jawab atas pengelolaan, operasi dan pemeliharaan infrastruktur kelistrikan diseluruh Indonesia yang mencakup pembangkitan listrik, jaringan transmisi dan jaringan distribusi. PLN harus memastikan bahwa semua fasilitas ini beroperasi secara efisien dan handal.
2. PLN terlibat dalam perencanaan dan pembangunan pembangkit listrik baru serta perluasan jaringan transmisi dan distribusi. Hal ini diperlukan untuk mengimbangi pertumbuhan permintaan energi yang terus meningkat di Indonesia.
3. PLN melakukan pemeliharaan preventif dan korektif pada peralatan dan infrastruktur guna mencegah kerusakan dan gangguan yang dapat menyebabkan pemadaman listrik.
4. PLN juga terlibat dalam program-program elektrifikasi yang bertujuan untuk membawa energi listrik ke daerah-daerah terpencil dan pedesaan yang belum terjangkau oleh jaringan listrik. Ini membantu meningkatkan akses masyarakat terhadap energi listrik.

Peranan PLN tersebut sesuai dengan misi PLN untuk kelistrikan di Indonesia diantaranya adalah :

1. Menjalankan bisnis kelistrikan dan bidang lain yang terkait, berorientasi pada kepuasan pelanggan, anggota perusahaan dan pemegang saham.
2. Menjadikan tenaga listrik sebagai media untuk meningkatkan kualitas kehidupan masyarakat.
3. Mengupayakan agar tenaga listrik menjadi pendorong kegiatan ekonomi.
4. Menjalankan kegiatan usaha yang berwawasan lingkungan.

Bertambahnya permintaan pasokan listrik tentu akan meningkatkan aset peralatan dan pekerjaan jaringan di setiap unit PLN diseluruh Indonesia terutama pada bidang distribusi yaitu pada jaringan tegangan menengah 20 kV, pekerjaan ini meliputi pembangunan, pemeliharaan, dan perbaikan jaringan yang fungsinya adalah untuk menjaga pasokan listrik dan kehandalan. Dengan banyaknya aset yang dimiliki , PT PLN berkolaborasi dengan anak perusahaan dan pihak ketiga untuk melaksanakan pekerjaan tersebut.

Dengan adanya kemajuan teknologi terutama pada sistem informasi membuat kita menjadi lebih mudah dalam mengelola data yang ada terutama dalam penyajiannya yang akan lebih baik, dapat diakses kapanpun dan dimanapun oleh semua orang dan dapat dipertanggungjawabkan. Oleh karena itu penulis tertarik untuk membuat skripsi dengan judul **“PENINGKATAN EFISIENSI PEMELIHARAAN GARDU DISTRIBUSI PASANGAN DALAM MELALUI OPTIMALISASI KONTRAK DENGAN APLIKASI APPSHEET”**.

Pemanfaatan aplikasi appsheet ini juga pernah digunakan sebagai tesis dibidang Teknik Sipil yang berjudul “Pemanfaatan Aplikasi Appsheet Untuk Meningkatkan Kinerja Manajemen proyek Pada Kontraktor Kualifikasi Kecil” yang disusun oleh Prasetyo Dwi Nugroho tahun 2021 , dimana penelitian tersebut mempunyai manfaat untuk meningkatkan kinerja kontraktor dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Perbedaannya dengan penelitian ini yaitu penulis berfokus pada pekerjaan pemeliharaan peralatan listrik di bidang Teknik Elektro pada lingkup kerja PT PLN UP3 Makassar Utara.

## **B. Rumusan Masalah**

Dari latar belakang diatas dapat diperoleh beberapa rumusan masalahnya yaitu :

1. Bagaimana proses pembuatan aplikasi pemeliharaan gardu distribusi pasangan dalam dengan aplikasi *AppSheet* ?
2. Bagaimana dampak positif yang ditimbulkan dengan adanya aplikasi pemeliharaan gardu distribusi pasangan dalam di PT PLN (Persero) UP3 Makassar Utara ?

## **C. Tujuan**

Dari rumusan masalah diatas dapat diambil beberapa tujuan diantaranya :

1. Untuk mengetahui proses pembuatan aplikasi pemeliharaan gardu distribusi pasangan dalam dengan aplikasi *AppSheet*.
2. Untuk mengetahui dampak positif yang ditimbulkan dengan adanya aplikasi pemeliharaan gardu distribusi di PT PLN (Persero) UP3 Makassar Utara.

## **D. Batasan Masalah**

Agar penelitian lebih terfokus dan tidak meluas dari pembahasan maka pada skripsi ini penulis membatasi ruang lingkup penelitian pada aset peralatan gardu distribusi pasangan dalam di wilayah PT PLN (Persero) UP3 Makassar Utara.

## **E. Manfaat**

1. Memberikan kontribusi berupa sistem pengolahan dan monitoring data pekerjaan yang mudah, dapat diakses kapanpun dan dimanapun.
2. Melakukan pemetaan aset, mengetahui potensi kerusakan peralatan, dan menjaga keandalan peralatan.
3. Mencegah timbulnya data ganda yang tidak valid yang disebabkan oleh sumber informasi yang berbeda-beda dari banyak pihak.
4. Memudahkan kalkulasi akhir pekerjaan pihak ketiga sehingga mencegah terjadinya kesalahan nominal dalam proses pembayaran.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. PT PLN (Persero) UP3 Makassar Utara

PT PLN (Persero) UP3 Makassar Utara merupakan Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan di bawah PLN (Persero) Unit Induk Distribusi (UID) Sulawesi Selatan, Tenggara, dan Barat yang berlokasi di Jalan Gunung Latimojong No. 6, Gaddong, Kecamatan Bontoala, Kota Makassar, Sulawesi Selatan. PLN UP3 Makassar Utara memiliki empat Unit Layanan Pelanggan (ULP) yang tersebar di beberapa tempat diantaranya :

1. PT PLN (Persero) ULP Karebosi
2. PT PLN (Persero) ULP Daya
3. PT PLN (Persero) ULP Maros
4. PT PLN (Persero) ULP Pangkep



Gambar 2.1 Wilayah kerja PT PLN (Persero) UP3 Makassar Utara  
Sumber : Dokumen Pribadi

PT PLN UP3 Makassar utara sendiri mempunyai peran dalam mengatur, mengelola, membangun, dan memelihara proses distribusi tenaga listrik diseluruh wilayah empat ULP diatas mulai dari jaringan tegangan menengah sampai dengan jaringan tegangan rendah yang terpasang pada pelanggan-pelanggan baik pelanggan umum, industri, sekolah, rumah sakit , perbankan, dan pelanggan potensial lainnya. Oleh karena cakupan pekerjaan yang sangat luas dan melibatkan segala jenis peralatan jaringan

PT PLN UP3 Makassar Utara memiliki 6 Bagian untuk menunjang proses bisnisnya diantaranya adalah : (Wawancara dengan narasumber)

#### 1. Bagian Jaringan

Bagian Jaringan terbagi menjadi beberapa sub bagian yaitu :

##### a. Pemeliharaan

Bagian pemeliharaan atau disingkat Har merupakan sub bagian yang bertugas untuk melakukan segala bentuk pemeliharaan baik preventif maupun korektif serta memastikan ketersediaan segala material perlengkapan terkait pekerjaan pemeliharaan jaringan. Beberapa kegiatan kerja dari bagian pemeliharaan seperti :

- 1) Melakukan pekerjaan Right Of Way (ROW) atau jarak aman, yaitu pekerjaan untuk menjaga batas aman objek lain yang memiliki potensi untuk mengenai jaringan listrik dan menimbulkan gangguan seperti ranting atau dahan pohon, baliho-baliho , pekerjaan kontruksi bangunan.
- 2) Melakukan pekerjaan penghalang binatang yaitu pekerjaan untuk mencegah binatang-binatang dengan memasang segala jenis aksesoris penghalang binatang yang dapat merambat jaringan listrik dan dapat menimbulkan gangguan, binatang yang dimaksud seperti ular, burung, monyet, kuskus, kelelawar.
- 3) Melakukan inspeksi jaringan baik menggunakan mata telanjang, alat ukur, maupun dengan menggunakan pesawat tanpa awak (*drone*) dengan tujuan melihat potensi terjadinya kerusakan peralatan baik karena umur maupun faktor lainnya.
- 4) Melakukan pemeliharaan preventif dan korektif serta pengukuran pada peralatan-peralatan jaringan seperti Transformator, Kubikel, LBS, Recloser dan peralatan lainnya.
- 5) Melakukan pengadaan material-material kebutuhan pemeliharaan jaringan.
- 6) Memastikan kesiapan kendaraan operasional seperti mobil crane.

b. Operasi sistem distribusi

Bagian Operasi sistem distribusi atau biasa disingkat Opdis merupakan sub bagian yang bertugas untuk mengatur jalannya sistem distribusi dan manuver jaringan baik dalam keadaan normal maupun dalam keadaan gangguan atau kebutuhan khusus seperti kesiapan acara-acara kenegaraan. Beberapa kegiatan Operasi diantaranya :

- 1) Berkordinasi dengan Unit Pengatur Distribusi (UP2D) terkait manuver jaringan baik dalam keadaan gangguan maupun acara kenegaraan.
- 2) Melakukan kordinasi dan penanganan gangguan jaringan distribusi 20 kV.
- 3) Melakukan monitoring kinerja jaringan seperti akumulasi gangguan setiap bulannya, respon time dan recovery tim terhadap keluhan pelanggan.

c. PDKB

PDKB (Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan) merupakan pasukan khusus di PLN yang bertugas untuk melakukan pekerjaan jaringan dalam keadaan yang masih bertegangan atau tanpa padam. Fungsi dari PDKB ini adalah mengoptimalkan pekerjaan jaringan tanpa melakukan pemadaman listrik kepada pelanggan sehingga pasokan energi listrik tetap berjalan lancar.



Gambar 2.2 Tim PDKB  
Sumber : Dokumen Pribadi

## 2. Bagian Perencanaan

Bagian perencanaan atau disingkat Ren merupakan bagian yang berfungsi untuk melakukan perencanaan strategis dalam pembangunan jaringan listrik baru, dan infrastruktur lainnya untuk menunjang kehandalan jaringan.

## 3. Bagian Konstruksi

Merupakan bagian yang bertugas mengawasi dan memastikan pekerjaan jaringan yang baru maupun mengevaluasi jaringan lama agar sesuai dengan konstruksi atau pemasangan yang benar sesuai SOP yang ada di PT PLN.

## 4. Bagian Transaksi Energi

Bagian Transaksi Energi atau TE merupakan bagian yang menghitung pemakaian tenaga listrik dari seluruh pelanggan PT PLN UP3 Makassar Utara, memastikan perhitungan pemakaian listrik pelanggan sesuai, mencegah dan menindaklanjuti jika terjadi pencurian listrik.

## 5. Bagian SDM (Sumber daya Manusia) dan Keuangan

Merupakan bagian yang mempunyai tugas untuk mengatur kebutuhan para pegawai, fasilitas kantor, keamanan, kendaraan operasional yang ada di wilayah PT PLN UP3 Makassar utara.

## 6. Bagian Pelayanan dan Pemasaran

Merupakan bagian yang mempunyai tugas melakukan pemasaran terhadap program-program PLN kepada para pelanggan termasuk pada acara-acara pameran, festival, maupun acara lainnya. Selain itu juga berperan dalam mengelola keluhan-keluhan pelanggan terkait pelayanan kelistrikan.

## **B. Peralatan Jaringan Tegangan Menengah 20 kV**

Jaringan tegangan menengah adalah sistem jaringan yang digunakan untuk mendistribusikan energi listrik kepada pelanggan. PT PLN sendiri dalam proses pendistribusiannya menggunakan tegangan 20 kV atau 20 000 V, dimana besar tegangan tersebut telah diubah atau ditransformasikan terlebih dahulu dari jaringan transmisi dengan tegangan seperti 150 kV dan 500 kV. Jaringan tegangan menengah 20 kV merupakan aset yang paling banyak dan panjang yang ada di PLN jaringan ini identik dengan ciri-ciri yaitu terdiri dari 3 kabel sejajar yang melintas disepanjang jalan umum. (Wawancara dengan narasumber)

Jaringan tegangan menengah 20 kV terdiri dari beberapa peralatan dan material seperti :

### **1. Konduktor**

Konduktor atau penghantar yaitu komponen jaringan distribusi tegangan menengah yang berfungsi untuk menghantarkan energi listrik. Berdasarkan lapisan isolasinya konduktor dibagi menjadi dua yaitu :

#### **a. Konduktor tidak berisolasi**

Konduktor ini disebut juga dengan kawat telanjang karena tidak terbungkus oleh lapisan isolasi. Konduktor jenis ini yang biasa digunakan oleh PLN adalah AAAC (All Aluminium Alloy Conductors) terbuat dari bahan aluminium konduktor ini mempunyai ciri-ciri antara lain:

- 1) Berwarna perak
- 2) Memiliki urat yang berputar
- 3) Berbahan dasar aluminium
- 4) Mempunyai tingkat fleksibilitas yang tinggi

Penghantar telanjang memiliki kekurangan yaitu lebih sensitif terhadap gangguan akibat sentuhan dari benda lain yang dapat mengakibatkan gangguan jaringan listrik. Namun memiliki harga yang relatif lebih ekonomis.



Gambar 2.3 Konduktor AAAC

Sumber : <https://indonesian.baoliyy.com/aluminium-alloy-conductors-aac-1000mm2-bare-conductor-cable/>

b. Konduktor berisolasi

Konduktor jenis ini memiliki lapisan isolasi atau pelindung sehingga lebih aman dari sentuhan konduktor lain atau benda asing. Untuk saluran udara sendiri Konduktor yang digunakan oleh PT PLN seperti konduktor AAACS (All Aluminium Alloy Conductors -Semi). Konduktor ini hanya memiliki kemampuan isolasi sebesar 6 kV oleh karena itu dikenal dengan istilah *half insulation*.



Gambar 2.4 Konduktor AAACS

Sumber: <https://indonesian.baoliyy.com/aluminum-conductor-aac-cable-aac-acsr-overhead-cable-stranded-aluminum-wire/>

Selain saluran udara PT PLN juga menggunakan konduktor untuk saluran bawah tanah atau disebut SKTM (Saluran Kabel Tegangan Menengah), dimana konduktor yang digunakan merupakan konduktor khusus dengan ketahanan mekanis yang sangat baik terhadap tekanan atau beban yang

pemasanganya dengan cara ditanam didalam tanah dengan kedalaman 1,2 meter.



Gambar 2.5 Konduktor SKTM  
Sumber : Dokumen Pribadi

## 2. Isolator

Isolator jaringan merupakan alat untuk mengisolasi atau memisahkan antara bagian bertegangan dengan bagian yang tidak bertegangan, digunakan sebagai tempat menopang kawat penghantar jaringan. Isolator juga berfungsi agar tidak terjadi lompatan busur api dari penghantar ke tiang, selain itu isolator berfungsi untuk menjaga jarak antar penghantar tidak berubah. Berdasarkan bahan pembuatannya terdapat beberapa jenis isolator yang digunakan pada jaringan distribusi yaitu :

### a. Isolator porselin

Terbuat dari bahan dasar tanah liat yang dicampur dengan beberapa bahan yang dipanaskan hingga membuat bentuknya memadat dan mempunyai warna kecoklatan. Isolator porselin ini memiliki daya tahan yang baik dan harganya relatif murah, namun mempunyai beberapa kelemahan seperti mudah pecah dan berat, dan pada daerah yang mempunyai kelembaban tinggi biasa isolator jenis ini mudah ditumbuhi polusi atau debu.

### b. Isolator kaca

Isolator yang terbuat dari bahan kaca mempunyai warna yang tembus pandang, lebih ringan dari isolator porselin, mudah mengidentifikasi apabila terjadi keretakan pada bahan.

c. Isolator polimer

Terbuat dari bahan campuran karet silicon dan polietilen, berwarna abu-abu , bersifat lentur seperti karet pada bagian siripnya, mempunyai berat yang ringan dari pada kaca maupun porselin, tahan terhadap polusi sehingga sukar menempel pada permukaan isolatornya, namun mempunyai kekurangan yaitu kekuatan mekanisnya lebih rendah dari pada porselin dan kaca.



Gambar 2.6 Isolator  
Sumber :Dokumen Pribadi

3. Tiang

Tiang listrik pada jaringan distribusi digunakan sebagai penyangga kawat penghantar atau konduktor.

Berdasarkan bahan penyusunnya tiang listrik jaringan 20 kV terdiri menjadi 2 jenis yaitu :

a. Tiang Beton

Terbuat dari bahan beton yang bertulang besi sehingga mempunyai kekuatan mekanis yang baik. Terdapat berbagai macam ukuran panjang dari tiang beton mulai dari 9 meter sampai dengan 13 meter. Penggunaan tiang beton harus dilakukan inspeksi secara berkala karena di beberapa tempat yang mempunyai kadar korosi yang tinggi terkadang tiang beton mengalami keretakan.



Gambar 2.7 Tiang beton  
Sumber : Dokumen Pribadi

b. Tiang Besi

Adalah jenis tiang terbuat dari pipa besi yang disambungkan hingga diperoleh kekuatan mekanis beban tertentu sesuai kebutuhan. Walaupun lebih mahal pilihan tiang besi untuk area atau wilayah tertentu masih diijinkan karena bobotnya lebih ringan dibandingkan dengan tiang beton. (PT PLN. 2010)



Gambar 2.8 Tiang besi  
Sumber : Dokumen Pribadi

Persyaratan suatu tiang penyangga yang digunakan untuk penompang jaringan distribusi tenaga listrik adalah :

- 1) Mempunyai kekuatan mekanis yang tinggi
- 2) Mempunyai umur yang panjang
- 3) Mudah pemasangan dan murah pemeliharannya
- 4) Tidak terlampau berat

#### 4. *Cross Arm*

*Cross Arm* merupakan material yang dipakai untuk menjaga penghantar dan peralatan yang perlu dipasang diatas tiang. Material *Cross Arm* terbuat dari besi. *Cross arm* juga sering dikenal dengan sebutan *Travers*. *Cross Arm* dipasang pada tiang mempunyai lubang-lubang yang akan dipasangi baut perekat ke tiang dan isolator. *Cross arm* mempunyai Panjang yang berbeda-beda seperti 1000 mm, 1200 mm, dan 2000 mm. (Wawancara dengan narasumber)



Gambar 2.9 *Cross arm*  
Sumber: Dokumen Pribadi

#### 5. *Arrester*

*Arrester* merupakan suatu alat yang berfungsi untuk melindungi atau mengamankan suatu sistem dan peralatan dengan cara membatasi tegangan lebih atau arus lebih yang mengalir pada sistem tersebut kemudian mengalirkannya ke tanah. Prinsip kerja *arrester* adalah pada saat keadaan normal tidak ada gangguan maka dia berfungsi sebagai isolator, namun jika terjadi lonjakan tagangan maupun arus secara tiba-tiba seperti petir maka *arrester* berfungsi sebagai konduktor yang mengalirkan gangguan tersebut ke tanah . Oleh karena itu fungsi *Arrester* sebagai alat pengaman yaitu:

- a. melindungi sistem dan peralatan terhadap kondisi beban lebih (*over load*) dan hubung singkat (*short circuit*).

- b. melindungi sistem dan peralatan terhadap gangguan fisik dari luar misalnya karena sambaran petir.
- c. mengisolir bagian sistem yang terkena gangguan.



Gambar 2.10 *Arrester*

Sumber : [https://www.anakteknik.co.id/imam\\_assidqi/articles/mengenal-lightning-arrester-alat-proteksi-sistem-tenaga-listrik](https://www.anakteknik.co.id/imam_assidqi/articles/mengenal-lightning-arrester-alat-proteksi-sistem-tenaga-listrik)

#### 6. *Fuse Cut Out (FCO)*

*Fuse Cut Out* atau *FCO* adalah pengaman yang dipasang pada jaringan untuk mengamankan peralatan dan sistem dari gangguan tegangan lebih dan beban lebih dengan cara kerja memutuskan *fuse link* yang berada pada tabung *FCO*. Secara fungsi *FCO* dibagi menjadi dua yaitu :

- a. *FCO* jaringan

Digunakan untuk jaringan percabangan yang berfungsi untuk mengisolir gangguan agar tidak merambat pada jaringan utama dan memudahkan penelusuran gangguan.

- b. *FCO* peralatan

Digunakan untuk mengamankan peralatan seperti pada transformator dan Recloser dan digunakan untuk memadamkan jaringan untuk keperluan pemeliharaan.

Fuse link yang terpasang pada *FCO* tergantung pada wilayah dan besarnya beban. Berdasarkan karakteristiknya fuse link terbagi menjadi tiga yaitu :

- a. Tipe T : lambat dalam pemutusan
- b. Tipe K : Cepat dalam pemutusan
- c. Tipe H : Tahan terhadap surja petir



Gambar 2.11 *Fuse cut out*

Sumber : <https://see.com.vn/fuse-cut-out.html>

## 7. Transformator

Transformator atau trafo adalah peralatan listrik yang mengubah bentuk energi listrik menjadi suatu bentuk energi listrik yang lainnya. Tegangan listrik yang dihasilkan oleh transformator ditentukan oleh kebutuhan energi listrik. (Irawati, 2020).

Trafo mempunyai dua buah kumparan yaitu kumparan primer dan kumparan sekunder. Kumparan primer adalah lilitan menjadi tempat masuknya arus listrik. dan kumparan sekunder adalah lilitan yang menjadi tempat keluarnya arus listrik.

Secara garis besar pada sistem PLN terdapat dua jenis transformator yaitu transformator *step up* dan transformator *step down*, yang membedakan adalah fungsinya. Pada trafo *step up* memiliki fungsi untuk menaikkan tegangan digunakan pada pembangkitan, dan trafo *step down* digunakan untuk menurunkan tegangan misalnya pada jaringan distribusi dari 20 kV menjadi 400 v.

Semua transformator memiliki karakteristik seperti:

- a. Frekuensi daya input dan output adalah sama
- b. Semua trafo menggunakan hukum induksi elektromagnetik
- c. Kumparan primer dan sekunder tidak memiliki sambungan listrik, Perpindahan daya terjadi melalui fluks magnet.

- d. Tidak ada bagian yang bergerak diperlukan untuk mentransfer energi, sehingga tidak ada gesekan atau kerugian seperti perangkat listrik lainnya.

Cara kerja transformator didasarkan oleh prinsip induksi elektromagnetik. Tegangan yang dialirkan melalui kumpara primer akan menimbulkan medan magnet seperti fluks magnet pada inti besi juga akan mengalami perubahan yang dipicu oleh adanya arus AC yang masuk, kemudian fluks tersebut akan bergerak melewati kumparan sekunder. Hasil akhirnya akan menghasilkan gaya gerak listrik atau GGL. (Risky abadi, 2023)



Gambar 2.12 Transformator

Sumber : <https://hexta.co.id/hexa-distribution-transformer/>

#### 8. Pengikat Konduktor

Pengikat Konduktor Merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengikat konduktor pada isolator sehingga menjaga posisi konduktor agar tidak lepas dari isolator, ada 2 jenis bahan pengikat yang biasa digunakan yaitu :

- a. *Bending Wire* digunakan untuk mengikat konduktor telanjang, berwarna perak terlihat mirip seperti warna konduktornya.



Gambar 2.13 *Bending wire*

Sumber : Dokumen Pribadi

- b. *Top Ties* digunakan untuk mengikat konduktor berisolasi, berwarna hitam, terbuat dari bahan *PVC*, memiliki fleksibilitas yang baik namun kokoh tidak mudah patah.



Gambar 2.14 *Top ties*

Sumber : Dokumen Pribadi

## 9. Kubikel

Kubikel tegangan menengah adalah seperangkat peralatan listrik yang dipasang pada gardu induk dan gardu distribusi/gardu hubung yang berfungsi sebagai pembagi, pemutus, penghubung, pengontrol dan pengaman sistem penyaluran tenaga listrik tegangan menengah. (Rakhmawan, dkk, 2014 :1)

Kubikel istilah umum yang mencakup peralatan *switching* yang dilengkapi dengan peralatan kontrol, pengukuran, proteksi dan *heater*. Kubikel dipasang dalam sebuah ruangan tertutup karena peralatan kubikel merupakan peralatan indoor sehingga tidak boleh terkena air hujan, debu berlebih atau zat-zat lain yang bersifat merusak. Pada ruangan kubikel dilengkapi dengan peralatan *exhaust fan* untuk menjaga sirkulasi udara tetap baik dan tidak lembab.

Berdasarkan fungsinya kubikel dibagi menjadi beberapa tipe khususnya pada jaringan distribusi terdapat 3 tipe yaitu :

- a. Kubikel Incoming berfungsi sebagai masukan dari Penyulang.
- b. Kubikel Outgoing berfungsi sebagai keluaran menuju pelanggan/ jaringan.
- c. Kubikel Metering berfungsi untuk keperluan pengukuran.



Gambar 2.15 Kubikel

Sumber : <https://armanbacktrak5.wordpress.com/2017/02/12/kubikel-20-kv/>

### C. Gardu Distribusi Tenaga Listrik

Gardu Distribusi tenaga listrik adalah suatu bangunan gardu listrik berisi atau terdiri dari instalasi Perlengkapan Hubung Bagi Tegangan Menengah (PHB-TM), Transformator Distribusi (TD) dan Perlengkapan Hubung Bagi Tegangan Rendah (PHB-TR) untuk memasok kebutuhan tenaga listrik bagi para pelanggan baik dengan Tegangan Menengah (TM 20 kV) maupun Tegangan Rendah (TR 220/380V). (PT PLN, 2010 :1)

Secara garis besar gardu distribusi dibedakan atas :

1. Jenis pemasangannya :
  - a. Gardu pemasangan luar : Gardu Portal, Gardu Cantol
  - b. Gardu pemasangan dalam : Gardu Beton, Gardu Hubung, Gardu Kios
2. Jenis Konstruksinya :
  - a. Gardu Beton (bangunan sipil : batu, beton)
  - b. Gardu Tiang : Gardu Portal dan Gardu Cantol
  - c. Gardu Kios

3. Jenis Penggunaannya :
  - a. Gardu Pelanggan Umum
  - b. Gardu Pelanggan Khusus

Konstruksi Gardu distribusi dirancang berdasarkan optimalisasi biaya terhadap maksud dan tujuan penggunaannya.

1. Gardu Portal

Gardu Portal merupakan gardu distribusi yang dipasang pada tiang listrik yang terdiri dari 2 buah tiang penopang. Gardu portal tersusun dari dua peralatan utama yaitu transformator atau trafo dan panel hubung bagi atau PHB dan beberapa peralatan proteksi seperti *FCO* sebagai pengaman hubung singkat transformator dan *Arrester* sebagai sarana pencegah naiknya tegangan pada transformator akibat surja petir. Gardu Portal di fungsikan untuk kebutuhan trafo dengan kapasitas trafo yang sedang lebih dari 100 kva hingga 250 kva karena semakin besar kapasitas trafo maka berat.



Gambar 2.16 Gardu portal  
Sumber : Dokumen Pribadi

2. Gardu Cantol

Gardu Cantol memiliki beberapa kesamaan dengan gardu portal seperti terdiri dari trafo ,PHB, FCO, dan LA yang membedakan adalah kapasitas trafo yang terpasang lebih kecil atau sama dengan 100 kva yang di pasang pada satu buah tiang saja karena relatif lebih ringan dari pada trafo untuk gardu portal.



Gambar 2.17 Gardu cantol  
Sumber : Dokumen Pribadi

### 3. Gardu Beton

Gardu Beton atau di sebut gardu batu merupakan gardu distribusi yang berada didalam bangunan tertutup terdiri dari beberapa peralatan seperti kubikel, transformator dan PHB. Gardu Batu sendiri difungsikan untuk melayani pelanggan tertentu dengan daya langganan mulai dari 200 kva, dilengkapi dengan trafo pelanggan. Pada kubikel yang terpasang hanya terdiri dari satu penyulang masukan dan tidak digunakan sebagai fungsi manuver jaringan.



Gambar 2.18 Gardu batu  
Sumber : Dokumen Pribadi

### 4. Gardu Hubung

Gardu Hubung merupakan gardu distribusi yang berada didalam bangunan, berbeda dengan gardu batu, gardu hubung di fungsikan untuk kebutuhan manuver jaringan oleh karena itu bisa terdapat dua atau lebih penyulang masukan sehingga terdapat dari beberapa peralatan seperti kubikel. Gardu

Hubung biasanya dilengkapi dengan peralatan kontrol jarak jauh seperti panel *SCADA (Supervisory Control and Data Aquisition)* yang ditujukan untuk memudahkan manuver pembebanan dari satu penyulang ke penyulang lain yang dapat dilengkapi dengan *RTU (Remote Terminal Unit)*.



Gambar 2.19 Gardu hubung  
Sumber : Dokumen Pribadi

#### 5. *Open Cel*

*Open Cel* merupakan gardu distribusi pasangan yang memiliki kesamaan fungsi dengan gardu batu namun *open cel* tidak menggunakan kubikel dan merupakan konstruksi model lama sehingga mulai dikurangi keberadaannya karena kurang standar dan mempunyai potensi bahaya karena tidak dilengkapi dengan penutup peralatan. *Open cel* sendiri tersusun dari beberapa peralatan pengukuran seperti CT (*Current Transformator*), VT (*Voltage Transformator*), busbar dan FCO.



Gambar 2.20 *Open cel*  
Sumber : Dokumen Pribadi

## 6. Gardu Kios atau Gardu Kontainer

Gardu kios merupakan gardu distribusi pasangan yang memiliki kesamaan fungsi dengan gardu cantol maupun portal namun berada didalam kontainer dan biasanya digunakan untuk instalasi trafo dengan kapasitas yang besar mulai dari 400 kVA, gardu tipe ini juga merupakan tipe gardu model lama dan mulai dikurangi keberadannya.



Gambar 2.21 Gardu kios  
Sumber: Dokumen Pribadi

### D. Pemeliharaan Peralatan

Pemeliharaan adalah serangkaian aktifitas yang dilakukan melalui tahapan-tahapan mulai dari perencanaan hingga eksekusi untuk menjaga, memeriksa dan mengevaluasi kondisi kesiapan suatu peralatan baik secara fisik maupun secara fungsi agar bekerja dengan optimal dan sesuai dengan standar.

Pemeliharaan sendiri dimulai dari pemetaan data peralatan yang ada, merencanakan jadwal, memeriksa riwayat kerusakan peralatan, dan menentukan metode pemeliharaan yang akan digunakan serta melakukan eksekusi pemeliharaan itu sendiri.

#### 1. Tujuan pemeliharaan

Pemeliharaan mempunyai beberapa tujuan utama yaitu :

- a. Memperpanjang umur atau *life time* peralatan.

- b. Mencegah terjadinya gagal operasi yang bisa menimbulkan biaya kerusakan peralatan.
- c. Menjaga kehandalan fungsi kerja peralatan
- d. Menjaga kepercayaan konsumen atau masyarakat
- e. Menjamin keselamatan kerja personel yang menggunakan sarana tersebut

## 2. Jenis-jenis pemeliharaan

Berdasarkan sifatnya pemeliharaan terbagi menjadi dua macam, yaitu pemeliharaan terencana dan tidak terencana.

### a. Pemeliharaan terencana

Pemeliharaan yang dilakukan dengan melalui perencanaan jadwal kegiatan pada waktu yang telah ditentukan, sebagai suatu usaha atau kegiatan yang dimaksudkan untuk mempertahankan kondisi sistem atau peralatan agar selalu berada dalam keadaan baik dan optimal. Selain itu pemeliharaan jenis ini dimaksudkan untuk kegiatan pencegahan (*Preventive maintenance*) terhadap potensi kerusakan yang mungkin timbul.

Untuk tujuan dari pemeliharaan terencana adalah :

- 1) Memperpanjang umur peralatan melalui tahapan pemeriksaan terhadap potensi kerusakan
- 2) Mengetahui mutu dan tingkat keandalan peralatan
- 3) Merencanakan anggaran pemeliharaan
- 4) Mencegah terjadinya kegagalan kerja peralatan
- 5) Menyiapkan program pemeliharaan

### b. Pemeliharaan tidak terencana

Pemeliharaan tidak terencana merupakan kegiatan pemeliharaan yang dilakukan untuk mengatasi kegagalan atau kerusakan peralatan yang terjadi.

Pemeliharaan ini timbul karena pemeliharaan terencana yang kurang baik sehingga gagal dalam menemukan potensi kerusakan, pemeliharaan ini dilakukan setelah peralatan mengalami kerusakan dan bertujuan untuk mengembalikan kehandalan sebuah komponen atau sistem ke kondisi semula. Dampak dari pemeliharaan ini ialah munculnya biaya kerusakan peralatan dan mengurangi kepercayaan konsumen. (Wawancara dengan narasumber)

Tujuan pemeliharaan tidak terencana yaitu :

- 1) Mengembalikan kembali fungsi dari pada peralatan
- 2) Memperbaiki kerusakan pada komponen peralatan
- 3) Sebagai bahan evaluasi kembali dalam mengoptimalkan metode pemeliharaan terencana

## **E. Perjanjian Kerja**

### **1. Pengertian**

Pengertian Perjanjian menurut Pasal 1313 KUH Perdata berbunyi “Suatu persetujuan adalah suatu perbuatan dengan mana 1 (satu) orang atau lebih mengikatkan dirinya terhadap 1 (satu) orang lain atau lebih. Menurut M. Yahya Harahap perjanjian (verbintennis) mengandung pengertian “Suatu hubungan hukum kekayaan/harta benda antara dua orang atau lebih, yang memberi kekuatan hak pada satu pihak untuk memperoleh prestasi dan sekaligus mewajibkan pada pihak lain untuk menunaikan prestasinya.

Perjanjian kerja menurut pasal 1 angka 14 UU No. 13 Tahun 2003 adalah perjanjian antara pekerja dengan pengusaha atau pemberi kerja yang memuat syarat-syarat kerja, hak dan kewajiban para pihak. Perjanjian kerja menurut pasal 1601 a KUH Perdata adalah suatu perjanjian dimana pihak yang satu si pekerja, mengikatkan dirinya untuk dibawah perintahnya pihak yang lain, si pengusaha untuk suatu waktu tertentu untuk mengerjakan karyawan itu dengan membayar upah.

Perjanjian kerja penting dibuat secara tertulis, agar masing-masing pihak tahu tentang apa-apa yang menjadi kewajiban maupun haknya. Didalam prakteknya banyak kenyataan bahwa perjanjian kerja itu terkadang dibuat secara sepihak oleh majikan, sehingga isinya menguntungkan pihak-pihak majikan, dan pekerja karena hanya berkeinginan bekerja maka perjanjian yang sedemikian itu biasanya disetujui. Jika timbul perselisihan antara dua pihak, maka majikan dapat berada diatas angin, sementara pekerja karena kurang hati-hatiannya maka akan tetap pada pihak yang kalah. Oleh karena itu pembuatan perjanjian kerja harus dimengerti betul antar kedua belah pihak agar nantinya hasil perjanjian kerja tidak merugikan pihak lain dan kedua belah pihak sepakat akan isi dari perjanjian kerja.

## **2. Syarat Sahnya Perjanjian Kerja**

Perjanjian kerja harus memenuhi syarat-syarat sahnya perjanjian dimana perjanjian tersebut mengangkat para pihak yang melakukan perjanjian. Ketentuan mengenai sahnya perjanjian kerja tertuang dalam pasal 52 ayat 1 UU No. 13 Tahun 2003 tentang ketenagakerjaan, yang menyebutkan bahwa perjanjian kerja dibuat atas dasar :

- a. Kesepakatan kedua belah pihak
- b. Kecakapan melakukan perbuatan hukum
- c. Adanya pekerjaan yang diperjanjikan
- d. yang diperjanjikan tidak boleh bertentangan dengan ketertiban umum, kesusilaan, dan ketentuan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Kesepakatan kedua belah pihak yang lazim disebut kesepakatan bagi pihak yang mengikatkan dirinya maksudnya bahwa pihak-pihak yang mengadakan perjanjian kerja harus setuju dan sepakat mengenai hal-hal yang diperjanjikan. Apa yang dikehendaki pihak yang satu dikehendaki pihak yang lain maksudnya pihak pekerja menerima pekerjaan yang ditawarkan, dan pihak pengusaha menerima pekerja tersebut untuk dipekerjakan.

Kemampuan atau kecakapan kedua belah pihak yang membuat perjanjian maksudnya pihak pekerja maupun pengusaha cakap membuat perjanjian jika yang bersangkutan telah cukup umur. Ketentuan hukum ketenagakerjaan memberikan batasan umur minimal 18 tahun (pasal 1 angka 26 UU. No. 13 tahun 2003), selain itu seseorang dikatakan cakap membuat perjanjian jika orang tersebut tidak terganggu jiwanya/waras..

### **3. Unsur-Unsur Perjanjian Kerja**

Bahwa suatu perjanjian kerja baru ada jika dalam perjanjian kerja tersebut telah memenuhi unsur perjanjian kerja yang mengikat pihak pengusaha dan pekerja. Menurut M,G,Rood, unsur dari Perjanjian kerja ada 4 adalah :

- a. Adanya unsur pekerjaan
- b. Adanya unsur perintah
- c. Adanya unsur waktu tertentu
- d. Adanya upah.

Dalam suatu perjanjian kerja harus ada pekerjaan yang diperjanjikan, pekerjaan tersebut haruslah dilakukan sendiri oleh pekerja, hanya dengan seizin pengusaha dapat menyuruh orang lain. Hal ini dijelaskan dalam pasal 1603 a KUH Perdata yang bunyinya adalah sebagai berikut “Karyawan wajib melakukan sendiri pekerjaannya” hanya dengan seizin pengusahaa ia dapat menyuruh orang ke tiga menggantikannya”. Manifestasi pekerjaan yang diberikan kepada pekerja oleh pengusaha adalah pekerja yang bersangkutan harus tunduk pada perintah pengusaha untuk melakukan pekerjaan sesuai dengan yang diperjanjiakn.

Bahwa dalam melakukan hubungan kerja, haruslah dilakukan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan dalam perjanjian kerja. Oleh karena itu dalam melakukan pekerjaannya, pekerja tidak boleh melakukan kehendak dari si

pengusaha dan juga boleh dilakukan dalam kurun waktu seumur hidup, jika pekerjaan tersebut dilakukan selama hidup si pekerja.

Upah adalah imbalan pekerjaan yang wajib dibayar oleh pengusaha untuk pekerjaan itu. Jika pekerjaan yang dilakukan telah selesai dan sesuai dengan perjanjian maka pengusaha wajib membayarkan upahnya sesuai dengan perjanjian. Jika pekerjaan yang dilakukan tidak selesai dari target pekerjaan memungkinkan terjadinya addendum atau revisi terhadap perjanjian bisa berupa perpanjangan waktu atau pengurangan nilai upah pekerjaan sesuai dengan realisasi pekerjaan.

#### **4. Sistem Perjanjian Kerja pada PLN UP3 Makassar Utara**

PLN UP3 Makassar utara menerapkan beberapa pola perjanjian kerja yang mengikat antara PLN sebagai pihak ke 1 dan Vendor atau penyedia barang dan jasa sebagai pihak ke 2 diantaranya adalah :

a. Kontrak Harga Satuan (KHS)

KHS ini merupakan perjanjian kerja terkait pekerjaan jaringan tertentu yang terbitkan oleh Unit Induk Distribusi (UID) berdasarkan harga kesepakatan antara PLN dengan Vendor. Harga tersebut akan diperbaharui setiap tahunnya mempertimbangkan kenaikan barang dan jasa. Anggota KHS sendiri merupakan vendor poenyedia yang sudah lolos persyaratan dari UID untuk menjadi vendor rutin di PT PLN terutama pada UID Sulawesi Selatan, Tenggara dan Barat. Jika PLN UP3 Makassar Utara ingin melakukan pekerjaan dengan vendor terkait maka harus membuat Surat Perjanjian Barang dan Jasa (SPBJ) dengan harga yang mengikuti kontrak KHS. Jika harga perjanjian dibawah Rp 300.000.000 maka bisa dilakukan dengan cara penunjukan langsung, jika harga perjanjian diatas Rp 300.000.000 maka harus dilakukan dengan sistem lelang.

b. *Purchase Order (PO)*

*PO* merupakan perjanjian kerja terkait pekerjaan jaringan yang tidak tertuang pada KHS , sehingga tidak ada harga kesepakatan sebelumnya oleh karena itu harganya harus melalui proses negosiasi pada bagian pengadaan. *PO* biasanya memuat pekerjaan-pekerjaan detail yang memerlukan spesifikasi khusus, untuk penerbitan *PO* sendiri dimulai dari pembuatan Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada bagian terkait kemudian membuat nota dinas ke bagian Perencanaan untuk dilakukan peninjauan kembali dan evaluasi terkait pekerjaan dan harga wajar serta mempertimbangkan ketersediaan anggaran yang ada. Kemudian jika sudah dilakukan evaluasi maka bagian Perencanaan akan membuat nota dinas lanjutan ke bagian pengadaan untuk dievaluasi kembali dan dinegosiasi harganya antara PLN dengan vendor terkait. Untuk rentang harga perjanjian kerja jika lebih dari Rp 100.000.000.

c. *Non Purchase Order ( Non PO)*

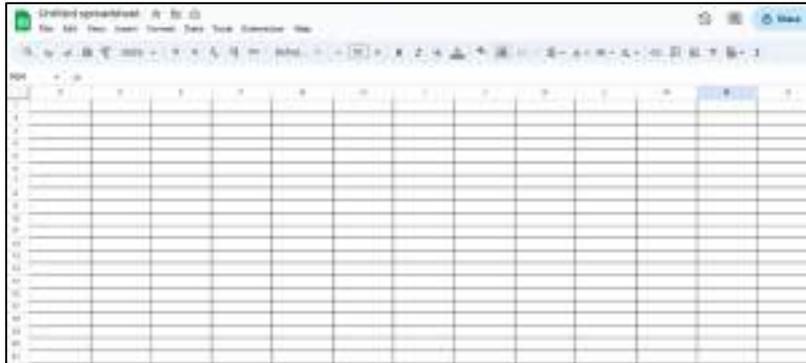
*Non PO* merupakan perjanjian kerja terkait pekerjaan jaringan yang tidak tertuang pada KHS , sehingga tidak ada harga kesepakatan sebelumnya oleh karena itu harganya harus melalui proses negosiasi pada bagian pengadaan. *Non PO* biasanya memuat pekerjaan-pekerjaan detail yang memerlukan spesifikasi tertentu dengan harga yang tidak terlalu besar, untuk penerbitan *Non PO* sendiri dimulai dari pembuatan Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada bagian terkait kemudian membuat nota dinas ke bagian Perencanaan untuk dilakukan peninjauan kembali dan evaluasi terkait pekerjaan dan harga wajar serta mempertimbangkan ketersediaan anggaran yang ada. Kemudian jika sudah dilakukan evaluasi maka bagian Perencanaan akan membuat nota dinas lanjutan ke bagian pengadaan untuk dievaluasi kembali dan dinegosiasi harganya antara PLN dengan vendor terkait. Untuk rentang harga perjanjian kerja jika kurang dari Rp 100.000.000. (Wawancara dengan narasumber)

## F. *Google Sheets*

*Google Sheets* atau *Spreadsheet* adalah lembar kerja yang mirip dengan Microsoft Excel namun dikembangkan oleh *Google* yang membedakannya adalah jika Microsoft Excel hanya bisa dikerjakan secara *offline* sedangkan *Google Sheets* dapat dikerjakan secara *online*, Sehingga pengguna dapat melihatnya dari komputer manapun hanya dengan masuk ke link *Spreadsheet* yang dibagikan maupun masuk dari akun *Google Drive*. Untuk aksesnya sendiri bisa diatur oleh pemilik akun atau *owner* gmail dari *Spreadsheet* ke beberapa mode seperti semua orang bisa melihat atau mengedit isi dari *Spreadsheet* atau mode permintaan akses kepada *owner*. Jika *owner* sudah memberikan izin akses maka orang lain bisa melihat atau mengeditnya. Dengan menggunakan *Google Sheets* memungkinkan beberapa orang untuk melihat dan mengedit isinya secara bersamaan sehingga akan sangat membantu dan mempercepat terselesaikannya pekerjaan karena orang-orang dapat bekerja sama dalam lembar kerja yang sama. (Coding Studio Team, 2023)

*Google Sheets* masuk ke dalam jenis program G Suite lain, seperti *Google Docs*, *Google Forms*, dan *Google Slides* dimana aplikasi ini bisa diakses melalui berbagai browser seperti *Google Chrome*, *Microsoft Edge*, *Mozilla Firefox*, *Apple Safari*, *Internet Explorer*, dan lain-lain. *Google Sheets* juga bisa diakses melalui ponsel berbasis android dan iOS ataupun berbagai browser di ponsel. Sehingga pengguna lebih mudah untuk mengakses, mengedit, dan mengolah data melalui berbagai perangkat.

*Spreadsheet* mempunyai beberapa baris menu diantaranya adalah *file*, *edit*, *view*, *insert*, *format*, *data*, *tools* yang berfungsi untuk menunjang proses editing lembar kerja yang dikerjakan. Menu tersebut hampir sama yang dijumpai pada Microsoft Excel. Lembar kerja yang dibuat bisa kita download secara offline juga seperti format PDF dan format *Microsoft Excel*.



Gambar 2.22 *Google Spreadsheet*  
Sumber : Dokumen Pribadi

*Google Sheets* mempunyai beberapa fungsi diantaranya adalah :

1. Mengolah Data

*Google Sheets* memiliki fungsi yang sama dengan *Excel* dimana penggunaannya diutamakan untuk melakukan pengolahan data. Penggunaan *Google Sheets* sering dimanfaatkan oleh perusahaan untuk mengolah data berupa laporan keuangan, laporan penjualan, laporan operasional, dan lain-lain.

2. Kalkulasi Matematis

*Google Sheets* juga bisa digunakan untuk kalkulasi matematis, misalnya penjumlahan, perkalian, pengurangan, pembagian, dan lain-lain. Dalam pembuatan laporan keuangan, tentu saja kalkulasi matematis sangat dibutuhkan untuk menunjang hasilnya.

3. Membuat Grafik

*Google Sheets* dapat dimanfaatkan untuk membuat grafik atau diagram dari data yang sudah dibuat. Fungsi ini tentu saja sangat membantu saat melakukan analisa dan membuat kesimpulan sebagai bahan evaluasi dari data yang ada.

*Google spreadsheet* tentunya mempunyai beberapa kelebihan dan kekurangan diantaranya adalah :

## 1. Kelebihan

### a. Berbasis *Cloud Storage*

Pada dasarnya *Google Spreadsheet* adalah software yang berbasis internet atau *cloud*. Sehingga membuat penggunaannya lebih mudah dan tidak memakan ruang penyimpanan di Komputer. Dengan adanya *cloud storage* tentu saja tidak perlu takut akan kehilangan file yang disebabkan oleh komputer mati mendadak, koneksi hilang, listrik padam dan lain-lain. Sebab, apa yang sudah Anda kerjakan, secara otomatis akan langsung tersimpan ke dalam *cloud storage*.

### b. Lebih Ringan

Karena berbasis internet, tentu saja tidak perlu mengunduh aplikasi tersebut untuk diinstal ke dalam komputer. Hal ini akan meringankan kinerja dari perangkat yang digunakan.

### c. Lebih Fleksibel

Keunggulan dari *Google Sheets* dari segi fleksibilitasnya dimana dapat mengaksesnya melalui berbagai perangkat dan sistem operasi, misalnya dari ponsel atau desktop. Bisa juga menggunakan berbagai sistem operasi yang Anda pilih. Tidak hanya itu file spreadsheet bisa diakses oleh beberapa orang secara bersamaan.

### d. Gratis

Untuk bisa menikmati berbagai fitur yang ditawarkan Google Sheets ini, tidak perlu membayarnya.

## 2. Kekurangan

### a. Extensi Penyimpanan

Pada *Google Spreadsheet* extensi yang dihasilkan tidak sama dengan extensi oleh file Microsoft Excel yaitu .xlsx, .xls, .csv, .txt, dan .pdf. Sedangkan extensi

yang di hasilkan oleh file spreadsheet adalah .xlsx, .pdf, .html, .ods, dan .tsv. Sehingga memang lebih lengkap *Microsof Excel*.

b. Membutuhkan Jaringan Internet

Kekurangan lain dari penggunaan Google spreadsheet adalah harus selalu terhubung ke jaringan internet yang stabil. Kestabilan jaringan internet yang digunakan sangat berpengaruh pada kelancaran pengerjaan Google Sheets.

### G. *Google AppSheet*

*Google AppSheet* adalah program komputer atau pengembangan aplikasi yang dimiliki oleh google. Melalui google *Appsheet* pengguna dapat membuat berbagai aplikasi penginputan dan monitoring tanpa harus membuat coding atau program sendiri yang bisa di akses pada seluler, tablet, dan web, dengan menggunakan sumber data seperti dari *Google Drive*. Desain antarmuka aplikasi ini menggunakan *UX* untuk membuat peta, kalender, dasbor, table dan lainnya. untuk membuat aplikasi kita hanya perlu menyiapkan data yang akan diimport kemudian mengelola jenis data pada *Appsheet*, dan selanjutnya menentukan jenis tampilan pada *Appsheet*.

*Appsheet* mempunyai beberapa kelebihan yaitu :

1. Tanpa pengkodean

Pada umumnya, sebuah aplikasi dibuat harus dengan menggunakan bahasa program. Namun hal tersebut tidak berlaku untuk *Google AppSheet*, sehingga siapa pun dapat membuat aplikasi dengan mudah. (Prahitaningtyas, A. 2022)

2. Terhubung dengan berbagai sumber data

*AppSheet* dapat terhubung dengan banyak layanan penyimpanan data berbasis awan, seperti *Dropbox*, *Microsoft 365*, dan sebagainya. Hal ini membuat *Google AppSheet* dapat membaca dari sumber data tersebut, selama format datanya seperti *Google Sheets* atau *Microsoft Excel*.

3. Dapat membuat aplikasi sesuai dengan keinginan pengguna

Melalui Google AppSheet memungkinkan penggunanya memodifikasi tampilan melalui fitur-fiturnya sesuai dengan kebutuhan informasi yang akan dibagikan.

4. Versi dasar yang cukup baik

Appsheet mempunyai versi gratis dan berbayar , versi dasar yang tidak berbayar dari platform ini cukup untuk digunakan dalam pengolahan data sederhana. Perbedaan dengan versi berbayar adalah jumlah pengguna lain yang bisa mengakses aplikasi seperti 10 alamat email yang bisa mengaksesnya.

5. Dapat dibagikan ke pengguna lain

Aplikasi yang sudah dibuat dapat dibagikan ke orang lain melalui menu *share* sehingga orang lain dapat mengakses. Selain itu pengguna dapat mendapatkan aplikasi ini melalui *Playstore*, *Appstore* dan di web pada komputer.



Gambar 2.23 *Appsheet*  
Sumber : Dokumen Pribadi

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Rancangan Penelitian**

Metode penelitian adalah tata cara dan prinsip-prinsip keilmuan untuk rangkaian kegiatan pelaksanaan penelitian yang ditempuh atau dipergunakan oleh para peneliti ilmiah, sehubungan dengan penelitian yang dilakukannya dengan langkah-langkah pembuktian yang terukur dan sistematis. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif menurut Sugiyono (2018:13) data kuantitatif merupakan metode penelitian yang berlandaskan positivistic atau data konkrit, data penelitian berupa angka-angka yang akan diukur menggunakan statistik sebagai alat uji penghitungan, berkaitan dengan masalah yang diteliti untuk menghasilkan suatu kesimpulan. Sedangkan menurut V. Wiratna Sujarweni (2014:39) penelitian kuantitatif adalah jenis penelitian yang menghasilkan penemuan-penemuan yang dapat dicapai (diperoleh) dengan menggunakan prosedur-prosedur statistik atau cara lain dari kuantifikasi (pengukuran).

Berdasarkan paparan diatas pendekatan kuantitatif merupakan pendekatan yang didalam usulan penelitian, proses, hipotesis, analisa data dan kesimpulan data sampai dengan penulisannya menggunakan aspek pengukuran, perhitungan, rumus dan kepastian data numerik.

#### **B. Data Dan Sumber Data**

Sumber data adalah suatu subjek dari mana data diperoleh. Sumber data diperlukan untuk menunjang terlaksananya penelitian dan sekaligus untuk menjamin keberhasilan. Dalam hal ini data yang dibutuhkan dalam penelitian diperoleh dari dua sumber yaitu :

##### **1. Data primer**

Sumber data penelitian yang diperoleh secara langsung dari sumber aslinya yang berupa wawancara, jejak pendapat dari individu atau kelompok (orang) maupun hasil observasi dari suatu objek, kejadian atau hasil pengujian (benda). Yang menjadi data

primer penelitian ini adalah rekan-rekan kerja pegawai PT PLN (Persero) UP3 Makassar Utara bagian jaringan.

## 2. Data sekunder

Sumber data penelitian yang diperoleh melalui media perantara atau secara tidak langsung yang berupa buku, catatan, bukti yang telah ada, atau arsip baik yang di publikasikan maupun yang tidak dipublikasikan secara umum. Data sekunder yang dimaksud disini adalah data yang diperoleh peneliti melalui penelusuran terhadap sumber sumber informasi yakni dari buku-buku pustaka, jurnal, dan dokumen-dokumen relevan dengan tujuan dan masalah penelitian.

### **C. Teknik Pengumpulan Data**

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

#### 1. Wawancara

Observasi yang dilakukan oleh peneliti yaitu dengan mewawancarai rekan-rekan pegawai bagian jaringan PLN (Persero) UP3 Makassar Utara dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan terkait dengan data penelitian yang memungkinkan informan memberikan jawab secara luas kemudian mendokumentasi kegiatan untuk memperoleh data yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

#### 2. Dokumentasi

Data yang diperoleh dari analisis dokumen dapat digunakan sebagai data pendukung dan pelengkap bagi data primer yang diperoleh melalui observasi dan wawancara. Dokumen merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu. Dokumen bisa berbentuk tulisan, gambar, atau karya-karya monumental dari seseorang. Peneliti menggunakan teknik ini untuk mendapatkan data-data penunjang penulisan penelitian ini.

## **D. Teknik Analisis Data**

Teknik Analisa data merupakan langkah yang sangat menentukan dalam suatu penelitian karena analisa data berfungsi untuk merancang tahapan penelitian. Berikut adalah tahapan analisa data yang digunakan :

### **1. Perencanaan**

Pada tahap ini peneliti mencari informasi dan literatur serta berdiskusi dengan berbagai narasumber terkait data peralatan gardu distribusi pasangan dalam diwilayah PLN UP3 Makassar Utara.

### **2. Pelaksanaan**

Pada tahap ini peneliti melakukan beberapa tahapan pelaksanaan seperti :

- a. Merancang basis data peralatan gardu distribusi pasangan dalam dengan beberapa informasi tambahan sesuai dengan kebutuhan data pemeliharaan yang akan dibutuhkan, data tersebut dimuat dalam suatu google spreadsheet yang terlindungi oleh kata sandi sebagai bentuk keamanan sehingga hanya orang tertentu yang bisa mengakses data utamanya.
- b. Peneliti kemudian membuat metode penginputan data secara online untuk menambahkan informasi ke data utama melalui media pembuatan aplikasi Appsheet. Peneliti mempelajari cara kerja pembuatan aplikasi mulai dari penarikan data , pengolahan data, hingga pembuatan tampilan aplikasi yang mudah dipahami oleh pengguna.
- c. Setelah basis data dan aplikasi terbentuk, peneliti membagikan informasi dan memberikan pemahaman kepada semua user yang akan menggunakan aplikasi tersebut mulai dari cara menginstall dan cara memasukan data.
- d. Kemudian penulis membuat kontrak pekerjaan pemeliharaan gardu distribusi pekerjaan ke lokasi yang berbeda mulai dari ULP Karebosi, ULP Daya, ULP Maros dan ULP Pangkep.

### **3. Evaluasi**

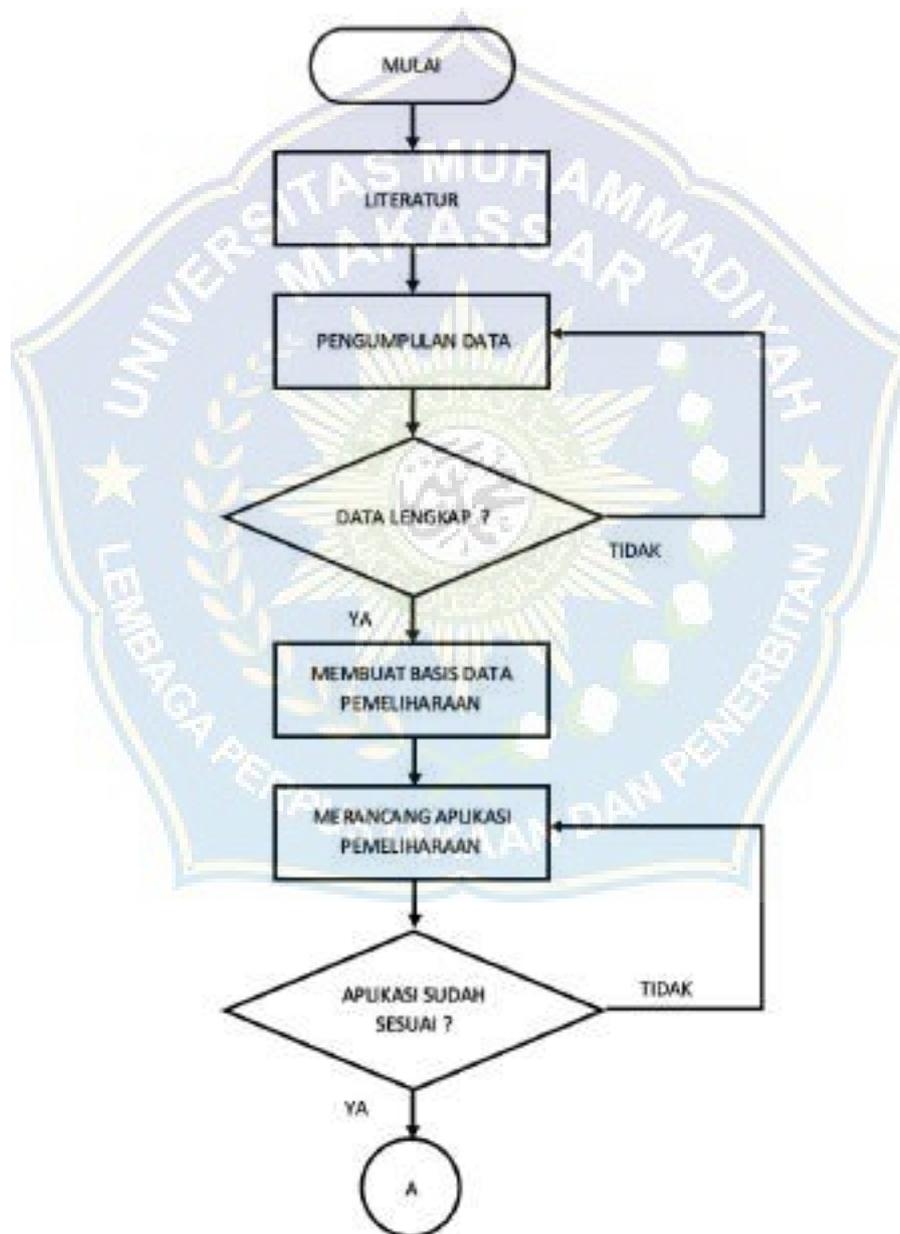
Pada tahap ini peneliti menganalisa data peralatan yang sudah di masukan kedalam aplikasi dan membentuk suatu monitoring data pada spreadsheet yang digunakan

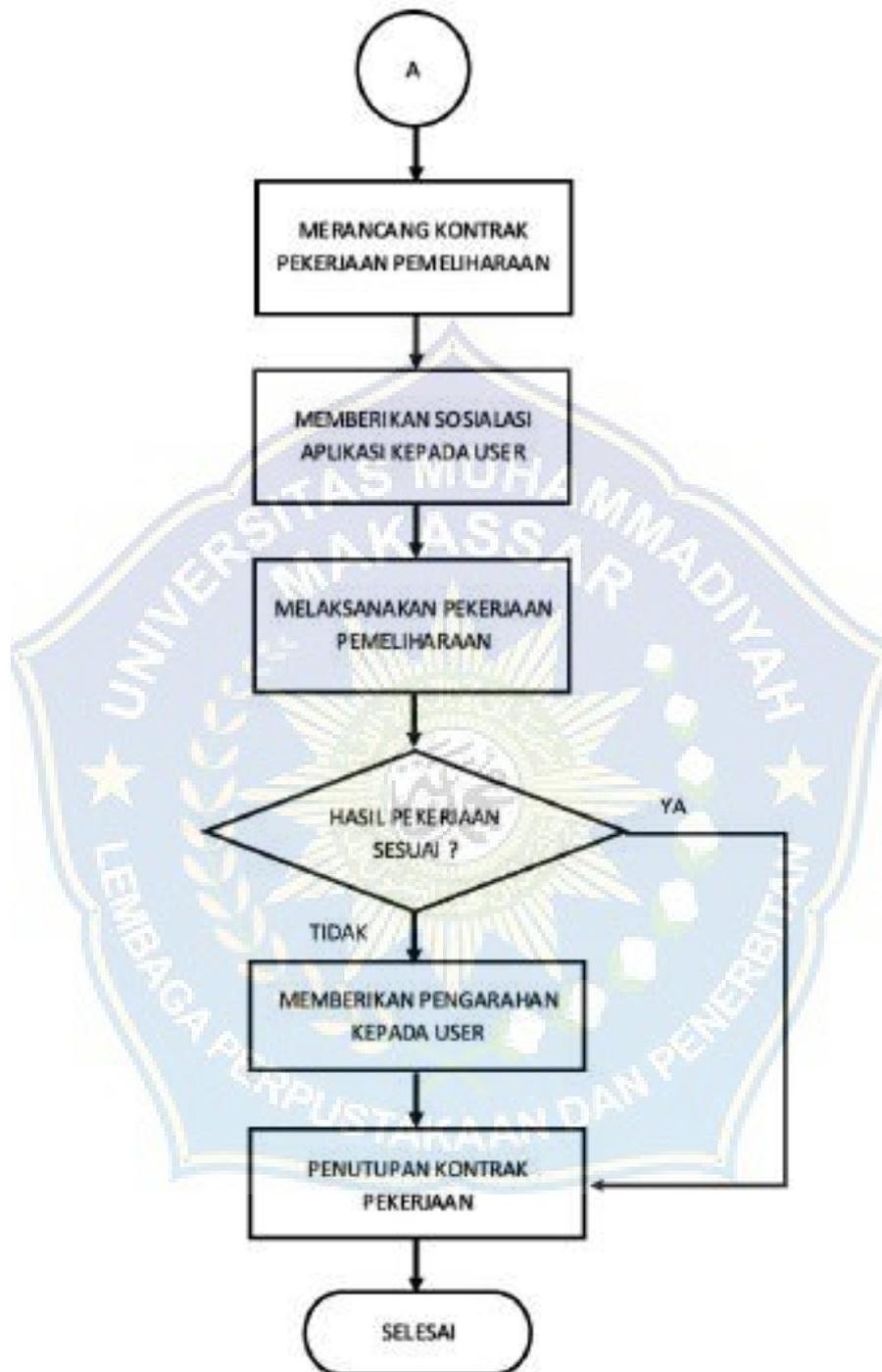
sebagai acuan untuk mengevaluasi kondisi peralatan , jumlah peralatan yang ada dilokasi , temuan kerusakan, persebaran peralatan.

#### 4. Penyusunan Laporan

Pada tahap ini peneliti menyusun dan melaporkan hasil-hasil penelitian.

### E. Flowchart Penelitian





Gambar 3.1 *Flowchart* Penelitian  
Sumber : Dokumen Pribadi

## BAB IV HASIL PEMBAHASAN

### A. Basis Data

#### 1. Data Peralatan

Tahapan pertama sebelum membuat basis data adalah mencari data aset peralatan yang ada untuk selanjutnya dipetakan jumlah dan lokasi dari aset tersebut. Berdasarkan dari berbagai informasi, penulis berhasil mengumpulkan data aset gardu distribusi pasangan dalam yang ada yaitu sejumlah 440 aset yang tersebar mulai dari ULP Karebosi hingga ULP Pangkep.



MONITOR ASET GARDU DISTRIBUSI PASANGAN DALAM				
LOKASI	ULP KAREBOSI	ULP DAYA	ULP MAROS	ULP PANGKEP
JUMLAH	197	173	46	24
JENIS GARDU	GARDU HUBUNG	GARDU BATU	GARDU MC	
JUMLAH	32	384	24	
TOTAL	440			

Gambar 4.1 Rekap data peralatan  
Sumber : Dokumen Pribadi

Dari gambar diatas menjelaskan data persebaran aset dan jumlahnya di setiap ULP, dimana aset gardu distribusi pasangan dalam yang terbanyak pada ULP Karebosi dimana ULP Karebosi merupakan ULP kota yang mempunyai banyak pelanggan tegangan menengah seperti perhotelan, rumah sakit, dan pabrik sedangkan data aset yang paling sedikit berada di ULP Pangkep karena memang tidak terlalu padat jumlah pelanggan TM (Tegangan Menengah). Aset tersebut terbagi menjadi 3 jenis gardu yaitu gardu hubung sebanyak 32 aset, gardu batu sebanyak 384 aset, dan gardu mc (*metal claid*) sebanyak 24 aset. Terdapat istilah asing yang jarang ditemukan yaitu MC, nama tersebut merupakan nama lapangan yang digunakan oleh PT PLN terutama

daerah Sulawesi yang merupakan nama lain dari Gardu Kios atau Gardu Kontainer. Dari data diatas penulis tidak mendapat riwayat pemeliharaan dan riwayat kerusakan ataupun perubahan yang terjadi pada aset tersebut sehingga akan sulit untuk memetakan tingkat kesehatan dan potensi kerusakan yang ada karena hal itulah yang menjadi pendorong bagi penulis untuk membuat sistem yang bisa memetakan jumlah terbaru terkait jumlah peralatan, potensi kerusakan, rencana pemeliharaan terencana, dan perubahan yang pernah terjadi pada aset gardu distribusi pasangan dalam khususnya di wilayah kerja PT. PLN (Persero UP3 Makassar Utara).

## 2. Data Pemeliharaan

Setelah mencari data peralatan kemudian penulis membuat basis data (*database*) pada *Google Sheets* untuk keperluan pendataan yang lebih lengkap dan membuat poin-poin pemeliharaan terencana untuk memperbaiki secara preventif kondisi aset yang terdiri dari dua informasi yaitu informasi umum aset dan informasi pemeliharaan aset diantaranya adalah

### a. Informasi Umum

#### 1) Nama Gardu

Nama gardu dimaksudkan untuk mengidentifikasi nama aset

#### 2) Tipe Gardu

Tipe gardu dimaksudkan untuk memastikan kembali jenis gardu yang penulis bagi menjadi 4 tipe yaitu Gardu Hubung yang memiliki ciri-ciri terdapat lebih dari 2 kubikel dan berfungsi juga untuk manufer jaringan, Gardu Batu memiliki ciri-ciri hanya terdapat 2 kubikel yang terdiri dari 1 penyulang *incoming* dan 1 keluaran pelanggan tidak ada fungsi manuner jaringan. Gardu kontainer atau gardu kios adalah gardu yang hanya terdiri dari trafo dengan ukuran yang besar yang terletak dalam sebuah kontainer, kemudian ada *Open Cel* yang merupakan konstruksi lama yang terdiri dari peralatan pengukuran seperti *CT (Current Transformator)*, *VT (Voltage Trnasmformator)* dan peralatan proteksi *FCO*.

3) Persebaran lokasi dan titik koordinat

Dimaksudkan untuk memastikan data aset berada pada lokasi yang sesuai dan pada titik koordinat yang tepat sehingga memudahkan personil untuk menemukan lokasi aset yang dituju.

4) Vendor

PLN menggunakan bantuan pihak ke 3 atau Vendor KHS (Kontrak Harga Satuan) yang memang memenuhi persyaratan untuk untuk melaksanakan pekerjaan tersebut agar mempercepat pelaksanaan pekerjaan pemeliharaan yang terbagi menjadi 4 tim untuk menjangkau 4 ULP yang ada.

5) Status bangunan

Dimaksudkan untuk memastikan aset bangunan merupakan milik pelanggan atau milik PLN.

6) Kapasitas trafo

Dimaksudkan untuk mendata kapasitas trafo yang ada pada gardu.

7) Jumlah kubikel

Dimaksudkan untuk menentukan jumlah kubikel yang berada pada ruangan gardu.

8) Merek kubikel

Dimaksudkan untuk mendata merek peralatan yang ada pada ruangan gardu, hal tersebut bertujuan sebagai informasi tambahan jika nantinya akan dilakukan penggantian kubikel maka bisa menjadi data acuan, dimana setiap merek mempunyai dimensi dan spesifikasi yang berbeda-beda.

b. Informasi Pemeliharaan

1) Tanggal Pemeliharaan

Dimaksudkan untuk mendata tanggal pelaksanaan pekerjaan.

2) Foto Bagunan

Dimaksudkan untuk memeriksa kondisi bangunan gardu, apakah masih layak atau tidak yang nanti akan menjadi bahan evaluasi untuk perbaikan sipil gardu.

3) Foto Kubikel

Dimaksudkan untuk melihat kesesuaian antara daftar merek yang diinput dengan foto peralatan yang ada.

4) Kerbersihan Gardu

Dimaksudkan untuk memeriksa kondisi terakhir gardu sebelum dipelihara.

5) Suhu dan Kelembaban

Untuk mengetahui parameter suhu ruangan dan kelembaban apakah ruangan tersebut masih kategori baik atau harus diperbaiki.

6) *Exhaust Fan*

Dimaksudkan untuk mendata apakah terdapat *exhaust* pada ruangan atau belum ada, dimana berfungsi untuk membantu sirkulasi udara agar tetap baik mengurangi kelembaban ruangan.

7) Instalasi Lampu

Dimaksudkan untuk mendata apakah sudah terdapat instalasi lampu pada ruangan.

8) *Flashover* atau *Partial Discharge*

Dimaksudkan untuk mendata apakah terdapat indikasi kerusakan pada peralatan atau tidak. *Flashover* ini merupakan peristiwa melompatnya bunga listrik dalam suatu media isolasi, yang ditandai dengan adanya suara desis dan bau ozon, terdapat warna kehijauan yang mengindikasikan terjadi penempelan polusi pada peralatan. Jika terdapat *flashover* pada peralatan itu menjadi peringatan agar dilakukan pemeliharaan segera karena dampak akhir dari *flashover* ini akan membuat peralatan rusak bahkan meledak.

9) Dudukan Kubikel

Dimaksudkan untuk mendata peralatan yang sudah terdapat dudukan kubikel, dudukan tersebut berfungsi untuk menaikkan tinggi dari pada kubikel yang salah satu tujuannya adalah untuk mencegah peralatan agar tidak terendam saat banjir.

10) Lampu Indikator

Dimaksudkan untuk mengetahui apakah lampu indikator peralatan berfungsi atau tidak, hal tersebut bisa menjadi bahan evaluasi terhadap kerusakan kontrol maupun ketersediaan suplai tegangan.

11) Gembok

Untuk mendata apakah aset sudah memiliki kunci pengaman, agar mencegah seseorang yang tidak berwenang memasuki ruangan gardu dan berfungsi juga untuk keamanan aset.

12) Temuan

Dimaksudkan jika terdapat temuan dilokasi sebagai bahan evaluasi perbaikan dan tindak lanjut.

13) Tindak lanjut

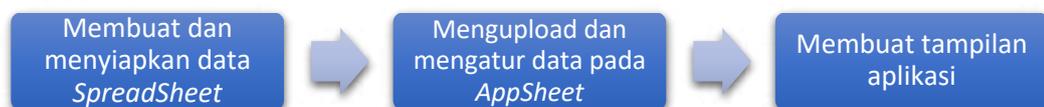
Dimaksudkan untuk mendata tindak lanjut dari temuan yang ada.

14) Status pemeliharaan

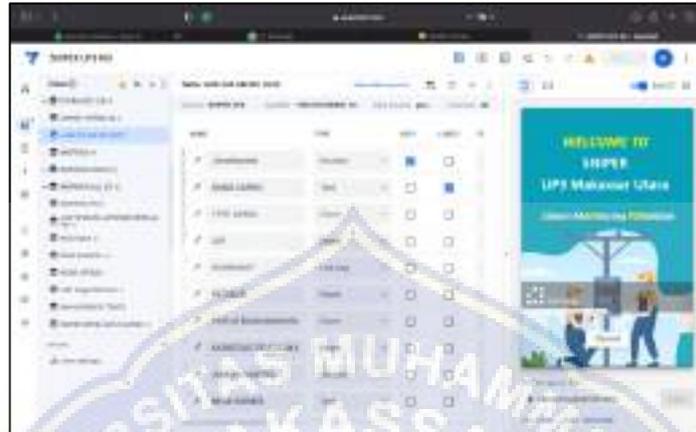
Dimaksudkan untuk riwayat pemeliharaan yang terjadi pada aset.

## B. Aplikasi Pemeliharaan AppSheet

Proses selanjutnya setelah basis data terbentuk pada *Spreadsheet* kemudian menghubungkan data tersebut dengan sistem *AppSheet* untuk selanjutnya sebagai dasar pembuatan aplikasi. Data yang dibuat tidak boleh mengandung format *merger* atau gabung antara kolom maupun barisnya, karena data tersebut tidak akan terbaca dengan baik pada *AppSheet*. Data yang sudah *upload* bisa dilakukan pengaturan formatnya seperti format teks, tanggal, gambar, *file*, *latlong* atau titik koordinat dan masih banyak lagi sesuai dengan kebutuhan pengguna. Berikut adalah tahapan sederhana pembuatan aplikasi pemeliharaan.



## 1. Mengunduh data dari *spreadsheet*



Gambar 4.2 Lembar kerja *AppSheet*  
Sumber : Dokumen Pribadi

Menekan menu data pada bagian kiri atas kemudian menekan tanda plus untuk menambahkan data, setelah itu akan muncul tampilan seperti di bawah ini. Pilih folder atau ketik nama file yang tersimpan pada *google drive* kemudian file akan muncul kemudian tekan *enter*.



Gambar 4.3 Pencarian data *Spreadsheet*  
Sumber : Dokumen Pribadi

Selanjutnya memilih *sheet* dimana data yang akan ditampilkan, kemudian akan muncul tampilan seperti dibawah ini kemudian menentukan perlakuan pada data seperti pilihan *updates* artinya data tersebut bisa diperbaharui oleh pengguna,

pilihan *adds* artinya pengguna dapat menambahkan data baru, pilihan *deletes* artinya data tersebut bisa dihapus oleh pengguna, atau pilihan *read-only* artinya data hanya bisa dilihat dan tidak dapat dihapus atau diperbaharui atau ditambahkan.



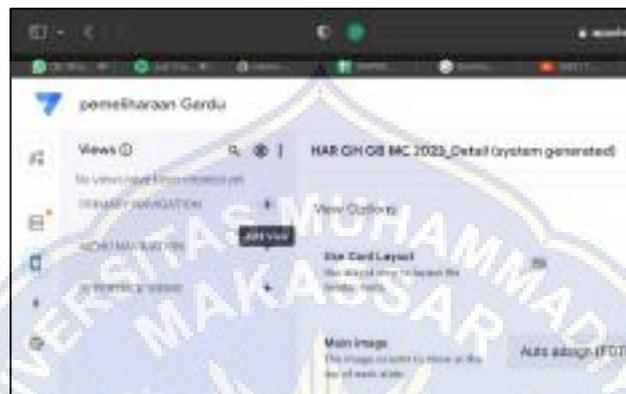
Gambar 4.4 Karakteristik data  
Sumber : Dokumen Pribadi

5. Mengatur format atau tipe data yang akan ditampilkan seperti format teks, angka, tanggal, gambar, titik koordinat, pilihan, dan masih banyak lagi sesuai keinginan pengguna seperti contoh berikut.



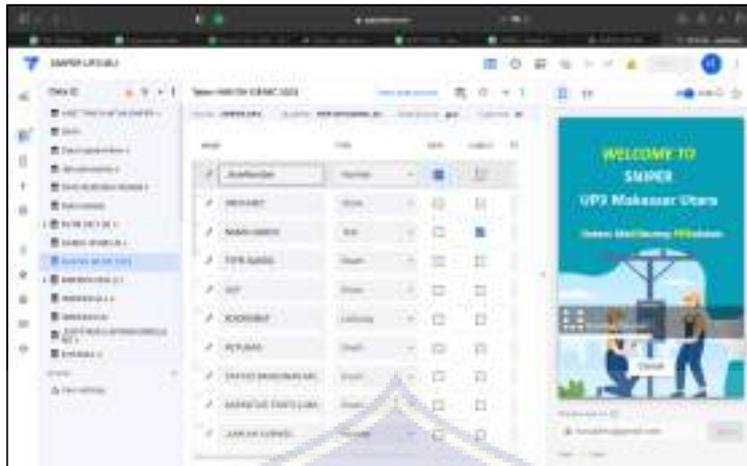
Gambar 4.5 format data  
Sumber : Dokumen Pribadi

3. Setelah data diupload dan diatur, langkah berikutnya yaitu menampilkan datanya dengan menekan menu view dan menambahkan view baru dengan menekan tanda plus, selanjutnya memberi nama tampilan. Penulis memberi nama tampilan “HAR GH/GB/GK 2023” untuk mewakili singkatan dari nama gardu hubung, gardu batu, dan gardu kontainer.



Gambar 4.6 Pembuatan tampilan  
Sumber : Dokumen Pribadi

4. Langkah selanjutnya setelah data tampil adalah mengatur tampilan aplikasi. Terdapat berbagai jenis tampilan yang disediakan oleh *AppSheet* seperti *calender*, *deck*, *table*, *maps*, *form* maupun *dashboard*. Hasil tampilan akan tampil secara langsung pada bagian kanan sehingga pengguna dapat menyesuaikan antara jenis tampilannya dan yang wujud tampilannya. Tampilan tersebut merupakan replika tampilan aplikasi pada *handphone* pengguna. Penulis memutuskan untuk memilih tampilan *table* karena data bisa lebih mudah dilihat mengingat banyak kolom yang dibuat oleh penulis terkait poin-poin pemeliharaan.



Gambar 4.7 Pengaturan tampilan  
 Sumber : Dokumen Pribadi

Kemudian menekan tombol *save* atau simpan, dengan maksud data sudah siap untuk ditampilkan, dan siap untuk di bagikan ke pengguna lainnya melalui link aplikasi yang ada sehingga pengguna lain dapat melihat maupun mengedit data. Berikut adalah contoh link yang dibagikan melalui sosial media *Whatsapp*.

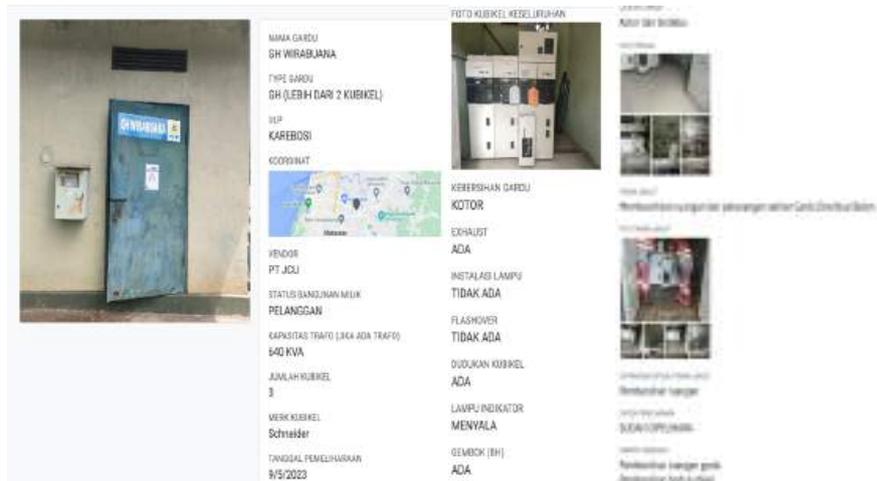


Gambar 4.8 *Link* aplikasi  
 Sumber : Dokumen Pribadi

Jika pengguna membuka link tersebut dari komputer maka setelah menekan *link* akan langsung diarahkan ke tampilan web, namun jika pengguna lain membuka link melalui *handphone* maka akan diarahkan untuk menginstall aplikasi *AppSheet* pada *Playstore* atau *Appstore*.

5. Dengan demikian aplikasi siap untuk digunakan oleh pengguna

6. Berikut contoh tampilan data laporan pemeliharaan yang diisi oleh petugas.



Gambar 4.9 Laporan pemeliharaan  
Sumber : Dokumen Pribadi

### C. Kontrak Pekerjaan

#### 1. Pembuatan RAB

Pembuatan kontrak pekerjaan pemeliharaan gardu distribusi pasangan dalam di mulai dari pembuatan rencana anggaran biaya (RAB) pekerjaan yang memuat rencana biaya yang timbul selama proses pekerjaan, biaya tersebut meliputi biaya jasa pekerjaan. Penulis membuat 4 RAB untuk 4 tim pekerja mulai dari wilayah ULP Karebosi hingga ULP Pangkep, berikut adalah contoh salah satu RAB yang sudah mendapatkan pengesahan berupa tanda tangan dari manager PLN UP3 Makassar Utara selaku pihak pertama yang memberi pekerjaan dan PT. terkait selaku pihak kedua yang menerima pekerjaan.

No	Uraian Pekerjaan	Unit	Jumlah	Estimasi Harga Satuan	Estimasi Harga Total
1	Pembuatan RAB	Lotus	1	100.000	100.000
2	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...
7	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...
9	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...
11	...	...	...	...	...
12	...	...	...	...	...
13	...	...	...	...	...
14	...	...	...	...	...
15	...	...	...	...	...
16	...	...	...	...	...
17	...	...	...	...	...
18	...	...	...	...	...
19	...	...	...	...	...
20	...	...	...	...	...
21	...	...	...	...	...
22	...	...	...	...	...
23	...	...	...	...	...
24	...	...	...	...	...
25	...	...	...	...	...
26	...	...	...	...	...
27	...	...	...	...	...
28	...	...	...	...	...
29	...	...	...	...	...
30	...	...	...	...	...
31	...	...	...	...	...
32	...	...	...	...	...
33	...	...	...	...	...
34	...	...	...	...	...
35	...	...	...	...	...
36	...	...	...	...	...
37	...	...	...	...	...
38	...	...	...	...	...
39	...	...	...	...	...
40	...	...	...	...	...
41	...	...	...	...	...
42	...	...	...	...	...
43	...	...	...	...	...
44	...	...	...	...	...
45	...	...	...	...	...
46	...	...	...	...	...
47	...	...	...	...	...
48	...	...	...	...	...
49	...	...	...	...	...
50	...	...	...	...	...
51	...	...	...	...	...
52	...	...	...	...	...
53	...	...	...	...	...
54	...	...	...	...	...
55	...	...	...	...	...
56	...	...	...	...	...
57	...	...	...	...	...
58	...	...	...	...	...
59	...	...	...	...	...
60	...	...	...	...	...
61	...	...	...	...	...
62	...	...	...	...	...
63	...	...	...	...	...
64	...	...	...	...	...
65	...	...	...	...	...
66	...	...	...	...	...
67	...	...	...	...	...
68	...	...	...	...	...
69	...	...	...	...	...
70	...	...	...	...	...
71	...	...	...	...	...
72	...	...	...	...	...
73	...	...	...	...	...
74	...	...	...	...	...
75	...	...	...	...	...
76	...	...	...	...	...
77	...	...	...	...	...
78	...	...	...	...	...
79	...	...	...	...	...
80	...	...	...	...	...
81	...	...	...	...	...
82	...	...	...	...	...
83	...	...	...	...	...
84	...	...	...	...	...
85	...	...	...	...	...
86	...	...	...	...	...
87	...	...	...	...	...
88	...	...	...	...	...
89	...	...	...	...	...
90	...	...	...	...	...
91	...	...	...	...	...
92	...	...	...	...	...
93	...	...	...	...	...
94	...	...	...	...	...
95	...	...	...	...	...
96	...	...	...	...	...
97	...	...	...	...	...
98	...	...	...	...	...
99	...	...	...	...	...
100	...	...	...	...	...

Gambar 4.10 RAB kontrak  
Sumber : Dokumen Pribadi

Terdapat beberapa jenis pekerjaan yang dimasukkan dalam RAB tersebut diantaranya adalah :

- a. Pemasangan dan pembongkaran kubikel *air insulated motorized* tipe *incoming* dan *outgoing* bertujuan sebagai persiapan jika terjadi kerusakan kubikel secara tiba-tiba selama durasi kontrak berlangsung bisa dilakukan pekerjaan pemeliharaan korektif berupa penggantian dengan material utama dari PLN.
- b. Pemasangan terminasi atau *endmof three core indoor* bertujuan sebagai persiapan jika terjadi kerusakan *endmof* atau ujung kabel tegangan menengah pada kubikel tipe *air insulated*.
- c. Pemasangan dan pembongkaran *elastimold* bertujuan untuk mengatasi kerusakan *elastimold* atau ujung kabel kubikel tipe *fully insulated*.
- d. Pengukuran beban gardu distribusi dan tegangan ujung JTR 1 fasa bertujuan untuk mengukur suplai tegangan, suhu, dan kelembaban udara.
- e. Membersihkan peralatan gardu *open cel* untuk membersihkan debu-debu yang menempel pada permukaan peralatan.
- f. Membersihkan ruangan dan pekarangan sekitar gardu distribusi bertujuan untuk membersihkan sampah , debu, atau sarang laba-laba yang biasa ditemukan.
- g. Membersihkan peralatan kubikel dan catu daya dimaksudkan untuk membersihkan permukaan peralatan pada pemeliharaan korektif secara padam.
- h. Penggantian kabel *schoen* atau sepatu kabel dimaksudkan jika terdapat temuan berupa kondisi sepatu kabel yang sudah tidak baik agar dilakukan penggantian.
- i. Jasa angkutan darat untuk jarak <300 km (kondisi ringan) sebagai jasa pengangkutan kubikel jika terdapat pekerjaan penggantian. Jarak tersebut ditarik dari lokasi Gudang PT PLN UP3 Makassar Utara

## **2. Pembuatan Surat Pemesanan Barang dan Jasa**

Surat Penawaran Barang dan Jasa (SPBJ) merupakan kontrak kerja yang menjelaskan persyaratan dan perjanjian kerja yang mengikat antara kedua pihak yaitu PT PLN UP3 Makassar Utara selaku pihak pertama pemberi pekerjaan dan PT terkait selaku pihak ke 2 yang menerima pekerjaan. SPBJ berisi landasan

pekerjaan seperti pos anggaran, nomor perjanjian pekerjaan, dan literatur standar konstruksi peralatan dan tentang detail pekerjaan itu sendiri seperti :

- a. Lingkup pekerjaan yang memuat nama pekerjaan dan lokasi pekerjaan  
Pada kontrak ini penulis membuat nama “Pemeliharaan Gardu Hubung, Gardu Batu dan Gardu Kontainer Tahap 1 tahun 2023” dengan lokasi tersebar di wilayah UP3 Makassar Utara.
- b. Nilai pekerjaan yang memuat nilai rupiah dari pekerjaan, nilai tersebut berdasar pada nilai RAB yang telah disusun sebelumnya dengan nilai yang sudah ditambahkan dengan pajak sebesar 11 %.
- c. Lama pelaksanaan pekerjaan  
Penulis memperhitungkan dengan beberapa pertimbangan sehingga memutuskan untuk membuat durasi pekerjaan selama 90 hari kalender atau tiga bulan. Dari tanggal 17 april 2023 sampai dengan 16 juli 2023.
- d. Peralatan kerja dan material kerja yang harus disiapkan seperti
  - 1) *Multimeter* : untuk mengukur tegangan atau arus
  - 2) *Earth tester* : untuk mengukur tahanan pentanahan
  - 3) *Termohyrometer* : untuk mengukur suhu dan kelembaban
  - 4) Kuas : untuk membersihkan celah peralatan
  - 5) Sapu : untuk membersihkan ruangan
  - 6) Kain majun : membersihkan permukaan peralatan
  - 7) Cairan pembersih : seperti contact cleaner atau alcohol
  - 8) Kompor : khusus untuk pembakar terminasi
- e. Lampiran berkas penagihan dan pembayaran yang harus dipenuhi seperti :
  - 2) Berita Acara Serah Terima Pekerjaan (BASTP)
  - 3) Berita Acara Siap Operasi
  - 4) Berita Acara Pemeriksaan Pekerjaan
  - 5) Kalkulasi Akhir pekerjaan
  - 6) *Copy* Surat Pemesanan Barang dan Jasa (SPBJ)
  - 7) Foto dan Dokumentasi Pekerjaan
  - 8) Sertifikat TKDN

- 9) Surat Permintaan Pembayaran
- 10) Kwitansi Pembayaran rangkap 3

#### D. Evaluasi Hasil Pekerjaan

Evaluasi merupakan tahapan penting dalam sebuah kontrak pekerjaan karena merupakan proses validasi terhadap realisasi pekerjaan yang telah dilakukan dan kesesuaiannya dengan kontrak pekerjaan. Evaluasi dilakukan setelah durasi kontrak pekerjaan telah selesai. Berdasarkan pekerjaan pemeliharaan gardu distribusi yang telah dilakukan penulis mengevaluasi pekerjaan dengan turun ke lokasi pekerjaan dan menyesuaikannya dengan laporan yang ada pada aplikasi *AppSheet*. Dari hasil evaluasi terdapat perbedaan realisasi kontrak sehingga mempengaruhi nilai rupiah yang ada. Evaluasi pekerjaan ini juga disebut kalkulasi akhir yang akan menghasilkan dokumen perincian kalkulasi akhir pekerjaan, dimana dalam dokumen tersebut memberikan rincian kesesuaian, pengurangan atau penambahan realisasi pekerjaan. Berikut adalah contoh kalkulasi akhir pekerjaan.

No	Uraian Pekerjaan	SAT	M3	M2	M1	M0	M-1	M-2
1	Pembelian bahan...							
2	Pembelian tenaga kerja...							
3	Pembelian alat...							
4	Pembelian bahan...							
5	Pembelian tenaga kerja...							
6	Pembelian alat...							
7	Pembelian bahan...							
8	Pembelian tenaga kerja...							
9	Pembelian alat...							
10	Pembelian bahan...							
11	Pembelian tenaga kerja...							
12	Pembelian alat...							
13	Pembelian bahan...							
14	Pembelian tenaga kerja...							
15	Pembelian alat...							
16	Pembelian bahan...							
17	Pembelian tenaga kerja...							
18	Pembelian alat...							
19	Pembelian bahan...							
20	Pembelian tenaga kerja...							
21	Pembelian alat...							
22	Pembelian bahan...							
23	Pembelian tenaga kerja...							
24	Pembelian alat...							
25	Pembelian bahan...							
26	Pembelian tenaga kerja...							
27	Pembelian alat...							
28	Pembelian bahan...							
29	Pembelian tenaga kerja...							
30	Pembelian alat...							
31	Pembelian bahan...							
32	Pembelian tenaga kerja...							
33	Pembelian alat...							
34	Pembelian bahan...							
35	Pembelian tenaga kerja...							
36	Pembelian alat...							
37	Pembelian bahan...							
38	Pembelian tenaga kerja...							
39	Pembelian alat...							
40	Pembelian bahan...							
41	Pembelian tenaga kerja...							
42	Pembelian alat...							
43	Pembelian bahan...							
44	Pembelian tenaga kerja...							
45	Pembelian alat...							
46	Pembelian bahan...							
47	Pembelian tenaga kerja...							
48	Pembelian alat...							
49	Pembelian bahan...							
50	Pembelian tenaga kerja...							
51	Pembelian alat...							
52	Pembelian bahan...							
53	Pembelian tenaga kerja...							
54	Pembelian alat...							
55	Pembelian bahan...							
56	Pembelian tenaga kerja...							
57	Pembelian alat...							
58	Pembelian bahan...							
59	Pembelian tenaga kerja...							
60	Pembelian alat...							
61	Pembelian bahan...							
62	Pembelian tenaga kerja...							
63	Pembelian alat...							
64	Pembelian bahan...							
65	Pembelian tenaga kerja...							
66	Pembelian alat...							
67	Pembelian bahan...							
68	Pembelian tenaga kerja...							
69	Pembelian alat...							
70	Pembelian bahan...							
71	Pembelian tenaga kerja...							
72	Pembelian alat...							
73	Pembelian bahan...							
74	Pembelian tenaga kerja...							
75	Pembelian alat...							
76	Pembelian bahan...							
77	Pembelian tenaga kerja...							
78	Pembelian alat...							
79	Pembelian bahan...							
80	Pembelian tenaga kerja...							
81	Pembelian alat...							
82	Pembelian bahan...							
83	Pembelian tenaga kerja...							
84	Pembelian alat...							
85	Pembelian bahan...							
86	Pembelian tenaga kerja...							
87	Pembelian alat...							
88	Pembelian bahan...							
89	Pembelian tenaga kerja...							
90	Pembelian alat...							
91	Pembelian bahan...							
92	Pembelian tenaga kerja...							
93	Pembelian alat...							
94	Pembelian bahan...							
95	Pembelian tenaga kerja...							
96	Pembelian alat...							
97	Pembelian bahan...							
98	Pembelian tenaga kerja...							
99	Pembelian alat...							
100	Pembelian bahan...							

Gambar 4.11 Kalkulasi akhir pekerjaan  
 Sumber : Dokumen Pribadi

Dari data diatas terjadi pengurangan jumlah realisasi pekerjaan, sehingga harus dibuatkan berita surat addendum yang menerangkan terjadi perubahan nilai kontrak pekerjaan. Data hasil kalkulasi akhir harus mendapatkan persetujuan berupa tanda tangan antara kedua belah pihak, hasil evaluasi dari pihak pertama harus mendapat persetujuan dari pihak ke

dua sehingga terjadi kesepakatan bersama. Berikut adalah rekapan kalkulasi akhir yang diperoleh setelah melakukan evaluasi dengan aplikasi *AppSheet*.

Tabel 4.1 Evaluasi nilai kontrak

EVALUASI NILAI KONTRAK PEKERJAAN				
NO	NOMOR KONTRAK	VENDOR	NILAI KONTRAK	NILAI REALISASI
1	0100.SPBJ-DISTR/DAN.02.03/161100/2023	PT. Nebula Utama Nusantara	Rp 33.663.225	Rp 31.792.517
2	0099.SPBJ-DISTR/DAN.02.03/161100/2023	PT. Distribusi Energi Mandiri	Rp 35.673.213	Rp 23.306.104
3	0098.SPBJ-DISTR/DAN.02.03/161100/2023	PT. Darma Karya Elektrik	Rp 33.663.225	Rp 23.858.962
4	0097.SPBJ-DISTR/DAN.02.03/161100/2023	PT. Jaya Utama Nusantara	Rp 32.993.229	Rp 22.070.130

Dengan adanya aplikasi pemeliharaan gardu distribusi pasangan dalam dengan *AppSheet* penulis berhasil membuat dashboard secara otomatis berdasarkan data penginputan dan mendapat data terbaru terkait aset gardu yang bisa menjadi bahan evaluasi untuk membuat program tindak lanjut untuk meningkatkan kehandalan peralatan kedepanya.



Gambar 4.12 *Dashboard* aset peralatan  
Sumber : Dokumen Pribadi

## E. Dampak Positif

Dengan adanya pembuatan aplikasi pemeliharaan gardu distribusi pasangan dalam menghasilkan dampak positif yang bermanfaat dalam menunjang proses pekerjaan, berikut adalah tabel perbandingan sebelum dan sesudah adanya aplikasi pemeliharaan.

Tabel 4.2 Dampak positif aplikasi

Sebelum ada aplikasi	Sesudah ada aplikasi
Data disimpan secara offline sehingga tidak dapat dilihat oleh beberapa orang secara langsung kapanpun dan dimanapun	Data disimpan secara online dapat dilihat oleh beberapa orang secara bersamaan kapanpun dan dimanapun
Efisiensi rendah karena hanya orang yang mempunyai data saja yang bisa menginput dan mengedit isi data, sangat bergantung pada pemilik data	Efisiensi tinggi dapat di input dan diedit oleh beberapa orang tidak bergantung hanya pada pemilik data
Dapat menimbulkan data ganda jika data sudah dikirim dan diedit oleh perangkat yang berbeda	Tidak menimbulkan data ganda karena data terpusat menjadi satu
Progress pekerjaan tidak bisa dipantau secara langsung	Progress pekerjaan bisa dipantau secara langsung
Mempunyai tingkat keamanan yang rendah terutama jika perangkat yang digunakan hilang atau rusak	Mempunyai tingkat keamanan yang tinggi dilengkapi dengan kata sandi yang hanya diketahui oleh pemilik, dapat masuk melalui beberapa perangkat yang berbeda
Persebaran lokasi atau titik koordinat aset tidak bisa dilihat secara langsung pada peta melainkan harus menggunakan web tambahan.	Persebaran lokasi atau titik koordinat dapat dilihat secara langsung pada peta

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

1. Pembuatan aplikasi pemeliharaan gardu distribusi pasangan dalam menggunakan aplikasi Appsheet dimulai dari pembuatan basis data peralatan dan pemeliharaan pada Google Spreadsheet kemudian menghubungkan data tersebut dengan web aplikasi Appsheet dan membuat tampilan aplikasi pemeliharaan sesuai keinginan kemudian membagi aplikasi yang sudah jadi kepada pengguna lain.
2. Dengan adanya aplikasi pemeliharaan gardu distribusi pasangan dalam menggunakan aplikasi *Appsheet* mempermudah pembuatan data peralatan secara online dan membantu evaluasi pekerjaan yang dapat dilihat kapanpun dan dimanapun dan oleh siapapun sehingga data yang disampaikan bisa lebih terpercaya karena bersumber dari satu data sehingga meningkatkan efisiensi pekerjaan terutama di wilayah kerja PT PLN (Persero) UP3 Makassar Utara.

#### B. Saran

1. Aplikasi *AppSheet* mempunyai banyak kelebihan sehingga penggunaannya bisa dimanfaatkan bukan hanya aplikasi pemeliharaan melainkan bisa untuk bidang lain seperti administrasi, keuangan, pendidikan, dan masih banyak lagi. Melalui penelitian ini penulis berharap semakin banyak pembaca yang mengetahui kegunaan dari aplikasi *AppSheet*.

## DAFTAR PUSTAKA

- PT PLN (Persero). 2010. *Buku 4 Standar Konstruksi Gardu Distribusi dan Gardu Hubung Jaringan Distribusi Tenaga Listrik*. Jakarta Selatan
- PT PLN (Persero). 2010. *Buku 5 Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Menengah Tenaga Listrik*. Jakarta Selatan
- PT PLN (Persero). 2014. *Buku Pedoman Pemeliharaan Kubikel Tegangan Menengah*. Jakarta Selatan
- PT PLN (Persero). 2019. *Perangkat Hubung Bagi Tegangan Menengah*. Jakarta Selatan
- Gunawan, Wawan. 2023. *Teori Inspeksi Jaringan Distribusi*. Bogor
- Wikipedia. 2023. <https://id.wikipedia.org/wiki/Transformator>
- Kementerian Keuangan Republik Indonesia. 2023. *Mau Bikin Perjanjian Simak Hal-Hal Apa Saja Yang Harus di Penuhi*. [di akses 11 November 2023].  
<https://www.djkn.kemenkeu.go.id/kpkn1-semarang/baca-artikel/15872/Mau-Bikin-Perjanjian-Yuk-Simak-Hal-Hal-Apa-Saja-yang-Harus-Dipenuhi.html>
- Nugroho, Prasetio Dwi. 2021. *Pemanfaatan Aplikasi Appsheets Untuk Meningkatkan Kinerja Manajemen Proyek Pada Kontraktor Kualifikasi Kecil*. Yogyakarta
- Perdana, Arkan. 2021. *Berkenalan dengan Google Sheets, Aplikasi Spreadsheet yang Gratis dan Komplet*. [diakses 12 November 2023].  
<https://glints.com/id/lowongan/google-sheet-adalah/>

Coding Studi Team.2023. <https://codingstudio.id/blog/pengertian-google-spreadsheet-adalah/>

Prahitaningtyas, Astrid. 2022. *Canggihnya Google Appsheet Dalam Google Workspace Education*. [diakses 12 November 2023].

<https://www.refoindonesia.com/canggihnya-google-appsheet-dalam-google-workspace-for-education/>





## **LAMPIRAN**

# 1. Dokumen Surat Pesanan Barang dan jasa

 **PT PLN (PERSERO)**  
**UNIT INDIK WILAYAH SULSELBARBAR**  
**UNIT PELAKSANA PELAYANAN PELANGGAN MAKASSAR UTARA**  
Jalan Gungur Lattimjong No. 6, Makassar 90156  
E-Mail : amakassar.utara@pln.co.id

Nomor : 0099.SPB-DISTR/DAN.02.03/161100/2023, 17 April 2023

17 April 2023

Lampiran : 1 (satu) Rangkap

Sifat :

Perihal : Surat Pesanan Barang dan Jasa (SPBJ)

Kepada :

PT. DISTRIBUSI ENERGI MANDIRI

Di  
Makassar

Up Yth Direktur

Berdasarkan :

- 1 Surat Perjanjian KHS No. 0054.PJ/DAN.01.03/F1600000/2023, Tanggal 19 Februari 2023
- 2 SKK No. 03/R/AD-DIST/SULSELBARBAR/2023-UP3MU PRK.7427.23.09.1.100.011, Tanggal 01 Januari 2023
- 3 Keputusan Direksi 475.K/DIR/2010 tanggal 11 Agustus 2010 Buku 1 (Kriteria Desain Engineering Konstruksi Jaringan Distribusi Tenaga Listrik).
- 4 Keputusan Direksi 474.K/DIR/2010 tanggal 11 Agustus 2010 Buku 2 (Standar Konstruksi Sambungan Tenaga Listrik).
- 5 Keputusan Direksi 473.K/DIR/2010 tanggal 11 Agustus 2010 Buku 3 (Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Rendah Tenaga Listrik).
- 6 Keputusan Direksi 605.K/DIR/2010 tanggal 05 Desember 2010 Buku 4 (Standar Konstruksi Gardu Distribusi dan Gardu Hubung Tenaga Listrik).
- 7 Keputusan Direksi 606.K/DIR/2010 tanggal 05 Desember 2010 Buku 5 (Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Menengah Tenaga Listrik).

Dengan ini kami sampaikan untuk melaksanakan hal-hal sebagai berikut :

1 Lingkup pekerjaan meliputi :

Pekerjaan : PEMELIHARAAN GARDU HUBUNG, GARDU BATU, DAN GARDU KONTAINER PT. DISTRIBUSI ENERGI MANDIRI TAHAP 1  
TAHUN 2023  
Lokasi : UP3 Makassar Utara

2 Nilai pekerjaan yang disetujui adalah sebesar Rp 35.673.213

Tiga Puluh Lima Juta Enam Ratus Tujuh Puluh Tiga Ribu Dua Ratus Tiga Belas Rupiah  
termasuk PPN 11 %. (RAB Terlampir)

3 Lama masa pelaksanaan pekerjaan adalah 90 hari kalender  
terhitung sejak ditandatangani surat pesanan ini, yaitu : 17 April 2023 s/d 16 Juli 2023

4 Peralatan Kerja dan material yang harus disiapkan sesuai dengan data terlampir

5 Penyerahan Pekerjaan Melampirkan :

1. Berita Acara Serah Terima Pekerjaan (BASTP)
2. Berita Acara Slap Operasi
3. Berita Acara Pemeriksaan Pekerjaan
4. Kalkulasi Akhir pekerjaan
5. Copy Surat Pesanan Barang dan Jasa (SPBJ)
6. Foto dan Dokumentasi Pekerjaan
7. Sertifikat TKDN

- 6 Syarat Permintaan Pembayaran :**
1. Surat Permintaan Pembayaran ,
  2. Kwitansi Pembayaran (rangkap 3, 1 bernominal)
  3. Berita Acara Pembayaran
  4. Faktur Pajak Elektronik (E-Faktur) Pajak Pertambahan nilai (PPN) dan SSP
  5. Copy surat keputusan tentang pengukuhkan kena pajak (PKP) & NPWP
- 7 Direksi Pekerjaan adalah Manajer Bagian Jaringan PT PLN (Persero) UPS Makassar Utara dan selanjutnya Direksi Pekerjaan akan menunjuk IR. MURJANI sebagai Pengawas Lapangan**

Demikian Surat Pesanan Barang/jasa ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

**PT. DISTRIBUSI ENERGI MANDIRI**



IR. MURJANI

**PT. PLN (PERSERO) WILAYAH SULSELBAR**  
**UPS MAKASSAR UTARA**

MANAGER



MANAGER

**PT PLN (PERSERO)**  
**WILAYAH SULSELBAR**  
**PLN UNIT PELAKSANA PELAYANAN PELANGGAN MAKASSAR UTARA**

**REKAM BUKU SAHIB PEGAWAI**  
 WWW.BPKP-COSTA/DIA-NS-65/140300/2023, 17 APRIL 2023

**PEKERJAAN**  
**LOKASI**  
**D I N I T**  
**SIMPAN DARI**

PEKERJAAN GARDU HUNUNG, GRESI BINA, DAW SAHEU KERTAJATI FT. DISTRIBUSI ENERGI HAVIRE TAWU 1 TAHUN 2023  
 : TEMPAK  
 : SELURUH UNIT UP2 PANGSAW UTARA  
 : DOK No. 00/0/KADIS/788/DJ/AN/0021-0196/PAE/707/23/08.1.06-PIL, Tanggal 01 Januari 2023

NO	URAIAN KUANTITAS	SAT	VOL	HARGA	JUMLAH	REPERANGKAP
<b>DAFTAR PERALAN</b>						
1	Peningkatan kapasitas air treatment instalasi, Secondary (3-20 M <sup>3</sup> )	unit	1	955.200	955.200	
2	Peningkatan kapasitas air treatment instalasi, Outgoing (30-20 M <sup>3</sup> )	unit	1	794.500	794.500	
3	Peningkatan kapasitas / and Part in door three room	unit	2	704.170	2.132.340	
4	Peningkatan kapasitas / and Part in door three room	unit	1	479.520	479.520	
5	Peningkatan kapasitas air treatment instalasi, Secondary (3-20 M <sup>3</sup> )	unit	1	389.600	389.600	
6	Peningkatan kapasitas air treatment instalasi, Outgoing (30-20 M <sup>3</sup> )	unit	2	69.000	138.000	
7	Peningkatan kapasitas air treatment instalasi, Outgoing (30-20 M <sup>3</sup> )	unit	2	525.430	1.050.860	
8	Peningkatan kapasitas air treatment instalasi, Outgoing (30-20 M <sup>3</sup> )	unit	19	84.180	1.599.420	
9	Peningkatan kapasitas air treatment instalasi, Outgoing (30-20 M <sup>3</sup> )	unit	19	118.110	2.244.090	
10	Peningkatan kapasitas air treatment instalasi, Outgoing (30-20 M <sup>3</sup> )	unit	100	184.880	18.488.000	
11	Peningkatan kapasitas air treatment instalasi, Outgoing (30-20 M <sup>3</sup> )	unit	10	94.180	941.800	
12	Peningkatan kapasitas air treatment instalasi, Outgoing (30-20 M <sup>3</sup> )	unit	6	31.280	187.680	
13	Dasar bangunan beton untuk parkir <300 ton (dalam proyek)	M <sup>2</sup> /Vol. Beton	260	10.280	2.672.800	
<b>Jumlah Peralatan</b>					<b>70</b>	<b>41.138.830</b>
<b>Jumlah Jasa</b>					<b>70</b>	<b>41.138.830</b>
<b>Jumlah Peralatan dan Jasa</b>					<b>70</b>	<b>82.277.660</b>
<b>PPN 1%</b>					<b>70</b>	<b>8.227.766</b>
<b>Jumlah Keseluruhan</b>					<b>70</b>	<b>90.505.426</b>

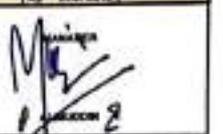
**PT. DISTRIBUSI ENERGI MANDIRI**



IR. MURJANI

**PT. PLN (PERSERO) WILAYAH SULSELBAR**  
**UPS MAKASSAR UTARA**

MANAGER



MANAGER

## LAMPIRAN

### A. PERALATAN KERJA

1. MULTIMETER : MENGGUJUK TES ARKAN RESISTANSI ATAU CATU DANA KUBIKEL



2. EARTH TESTER : MEMBUKTIK TAHAPAN PERTANAMAN



3. THERMOHYDROMETER : MENGUKUR UHU DAN KELEMBABAN RUANGAN



4. GUKU : MEMBERSIHKAN DEBU DAN BONGKAWYAKA PERALATAN



5. SAPI : MEMBERSIHKAN DEBU DITINGGI DAN HALAMAN GARDU



### B. MATERIAL KERJA

1. KAIN MALLIN : MEMBERSIHKAN DEBU PERALATAN



2. CAIRAN PENCEKIS : CONTACT CLEANER DAN ALKOHOL



3. BONGKOR : MEMBARA LAPISAN END NOF KURKIS





### 3. Berita Acara Serah Terima Pekerjaan



UID SULAWESI SELATAN, SULAWESI TENGGARA DAN SULAWESI BARAT  
UP3 MAKASSAR UTARA

**BERITA ACARA PEMBAYARAN TAHAP PERTAMA**  
Nomor : 0468.BAP/1611000/2023

Pada hari ini, Jumat tanggal Empat Belas Bulan Juli Tahun Dua Ribu Dua Ratus Tiga (14-07-2023), kami yang bertanda tangan dibawah ini :

<b>PIHAK PERTAMA</b>	Nama :	BONTOS HIMAWAN SUSENO
	Jabatan :	PLH MANAGER PT PLN (Persero) UP3 MAKASSAR UTARA
	Alamat :	Jalan Gunung Lattimajong No. 6, Makassar 90156
<b>PIHAK KEDUA</b>	Nama :	IR. PRUJANI
	Jabatan :	DIREKTUR PT DISTRIBUSI ENERGI MANDIRI
	Alamat :	Jalan Cempayunah Kerpi, Cendrawasih Square

Berdasarkan atas :

- Surat Pesanan Borang Jasa, nomor : 009.SPB-DISTR/DAN.02.03/161100/2023, tanggal 17 April 2023
- Addendum Pertama, nomor : 00LADD/0099.SPB/ DISTR/DAN.02.03/1611000/2023, tanggal 17 Juli 2023

PIHAK PERTAMA telah mengajukan perelitan atas kebenaran dokumen :

- Berita Acara Serah Terima Pekerjaan, nomor : 0468.BASTP/1611000/2023, tanggal 14 Juli 2023
- Berita Acara Penyerahan Pekerjaan, nomor : 0468.BAP/1611000/2023, tanggal 14 Juli 2023

Yang dibuat untuk pekerjaan :

**PEMELIHARAAN GARDU HUBUNG, GARDU BATU, DAN GARDU KONTAINER PT. DISTRIBUSI ENERGI MANDIRI TAHAP 1 TAHUN 2023**

Maka berdasarkan hal tersebut diatas, PIHAK PERTAMA akan membayar kepada PIHAK KEDUA, yang merupakan pembayaran tahap pertama (95% dari total realisasi pekerjaan) dengan pembayaran sebesar :

**23.306.104,-**

TERBILANG : DUA PULUH TIGA JUTA TIGA RATUS ENAM RIBU SERATUS EMPAT RUPIAH

Demikian Berita Acara ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

<b>PIHAK KEDUA</b> PT DISTRIBUSI ENERGI MANDIRI Direktur  IR. PRUJANI	<b>PIHAK PERTAMA</b> PT PLN (Persero) UP3 MAKASSAR UTARA PLH Manager,  BONTOS HIMAWAN SUSENO 
--	---

10000 MYRTEL TEMPEL  
E0AFTAKX837949297

IR. GUNUNG LATTIMAJONG No. 6, Makassar  
E: makassar.uta@pln.co.id  
W: www.pln.co.id

Paraf 



## 5. Dokumentasi Wawancara dan Sosialisasi Penelitian



6. Data Monitoring Aset Peralatan Gardu Distribusi Pasangan Dalam

