Muhammad Fahrizal, 2017
STUDI SISTEM KELISTRIKAN PADA RANGKAIAN KERETA API (KA)
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

BAB III

METODE PENELITIAN

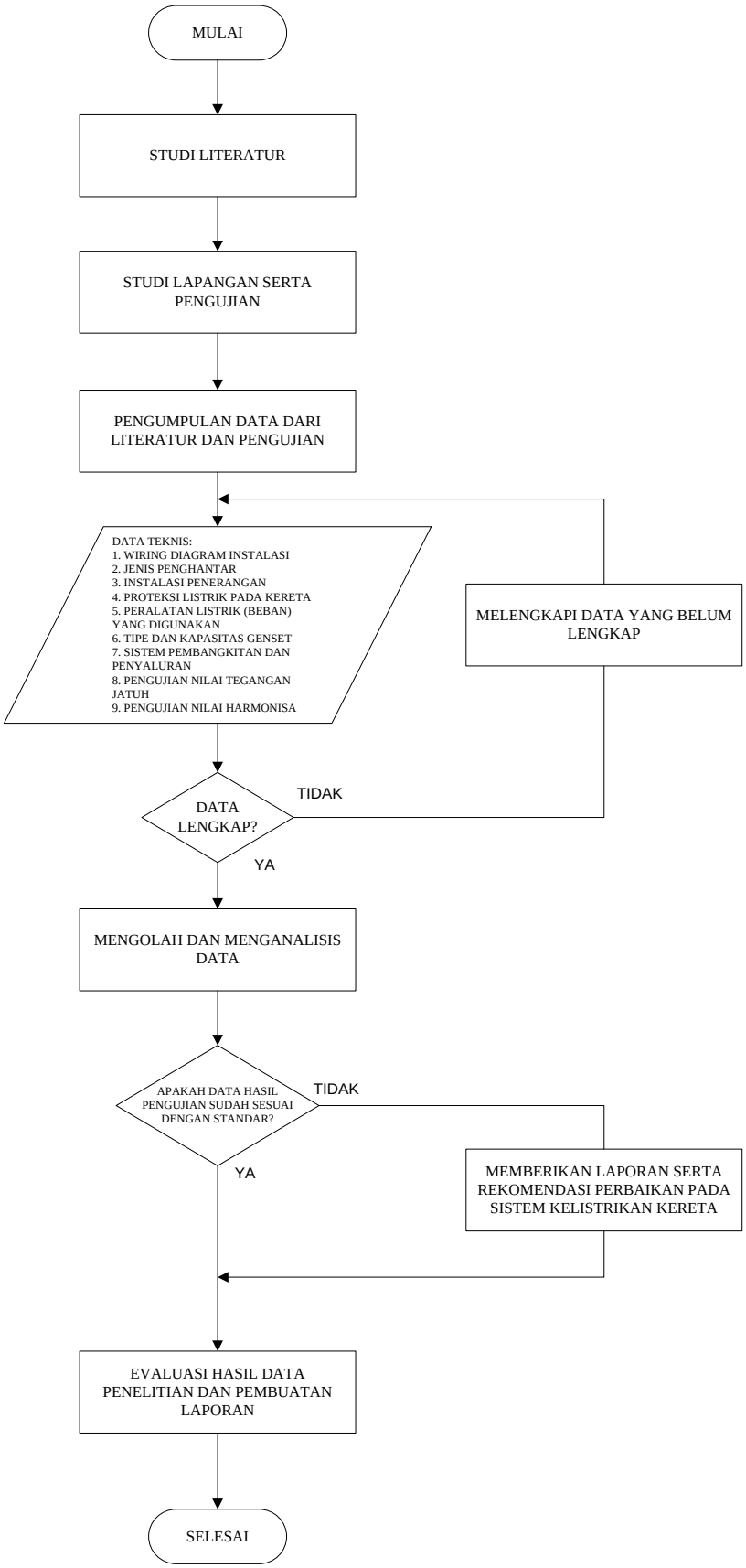
3.1 Diagram Alir Penelitian Skripsi

Dalam menyelesaikan penelitian diperlukan suatu prosedur / tahapan pengerjaan penelitian dari mulai langkah awal sampai selesainya penelitian guna memudahkan penulis dan pembaca dalam memahami tahapan pengerjaan penelitian tugas akhir ini. Maka dari itu, penulis mebuat rancangan dan kerangka penelitian dengan tahapan sebagai berikut:

1. Melakukan survei dan mencari data tentang *wiring diagram* instalasi listrik pada kereta penumpang, jenis penghantar listrik yang digunakan, instalasi penerangan pada kereta penumpang, proteksi instalasi listrik pada kereta penumpang, peralatan listrik yang digunakan, tipe dan kapasitas genset yang digunakan pada gerbong pembangkit serta sistem pembangkitan dan penyaluran listrik pada lokomotif dan kereta penumpang, data konsumsi beban listrik.
2. Melakukan pengujian nilai tegangan jatuh dan distorsi harmonisa pada kereta penumpang.
3. Melakukan pengolahan serta analisis data dan membandingkannya dengan standar Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) untuk permasalahan instalasi dan tegangan jatuh serta membandingkan dengan standar IEEE 519-1992 untuk nilai distorsi harmonisa yang timbul.
4. Melakukan evaluasi hasil data penelitian serta proses pembuatan laporan. Dan apabila dari hasil analisis data ditemukan masalah (tidak sesuai standar), maka penulis akan memberikan laporan serta rekomendasi kepada operator kereta untuk melakukan perbaikan pada sisem kelistrikan kereta penumpang.

Untuk mempermudah penulis dan pembaca guna memahami kerangka / rancangan penelitian diatas, maka penulis membuat diagram alir penelitian skripsi seperti yang tertera pada gambar berikut ini:

Muhammad Fahrizal, 2017
STUDI SISTEM KELISTRIKAN PADA RANGKAIAN KERETA API (KA)
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu


MULAI
STUDI LITERATUR
STUDI LAPANGAN SERTA PENGUJIAN
PENGUMPULAN DATA DARI LITERATUR DAN PENGUJIAN
DATA TEKNIS:
1. WIRING DIAGRAM INSTALASI
2. JENIS PENGHANTAR
3. INSTALASI PENERANGAN
4. PROTEKSI LISTRIK PADA KERETA
5. PERALATAN LISTRIK (BEBAN) YANG DIGUNAKAN
6. TIPE DAN KAPASITAS GENSET
7. SISTEM PEMBANGKITAN DAN PENYALURAN
8. PENGUJIAN NILAI TEGANGAN JATUH
9. PENGUJIAN NILAI HARMONISA
MELENGKAPI DATA YANG BELUM LENGKAP
DATA LENGKAP?
TIDAK
YA
MENGOLAH DAN MENGANALISIS DATA
APAKAH DATA HASIL PENGUJIAN SUDAH SESUAI DENGAN STANDAR?
TIDAK
YA
MEMBERIKAN LAPORAN SERTA REKOMENDASI PERBAIKAN PADA SISTEM KELISTRIKAN KERETA
EVALUASI HASIL DATA PENELITIAN DAN PEMBUATAN LAPORAN
SELESAI

Gambar 3.1 Diagram alir penelitian tugas akhir (skripsi)

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi dari penelitian ini bertempat di Dipo Induk Kereta Bandung yang beralamat di Jalan Industri No.65 Bandung. Objek tersebut dipilih karena mayoritas objek dan data yang akan diuji serta dianalisis hanya berada pada Dipo Induk Kereta Bandung.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian mengenai studi sistem kelistrikan pada rangkaian Kereta Api, ada beberapa kegiatan yang dilakukan oleh penulis berkaitan dengan pengumpulan data. Adapun kegiatan tersebut diantaranya:

a. Observasi

Pengambilan data dengan metode obeservasi / pengamatan langsung dilakukan dengan mencari data-data teknis secara langsung ke lapangan beserta melakukan pengujian langsung pada objek yang berada di lapangan. Data tersebut berupa *wiring diagram* instalasi listrik pada kereta penumpang, jenis penghantar, instalasi penerangan, proteksi listrik pada kereta penumpang, peralatan listrik yang digunakan, tipe dan kapasitas genset, sistem pembangkitan dan penyaluran listrik pada kereta penumpang, data beban listrik pada setiap kereta penumpang, pengujian tegangan jatuh pada setiap kereta penumpang serta pengujian nilai harmonisa pada rangkaian kereta penumpang.

b. Wawancara

Pengambilan data dengan metode wawancara dilakukan dengan cara konsultasi dengan pegawai PT. Kereta Api Indonesia (Persero) yang berdinas di Dipo Induk Kereta Bandung yang menguasai bidang kelistrikan kereta.

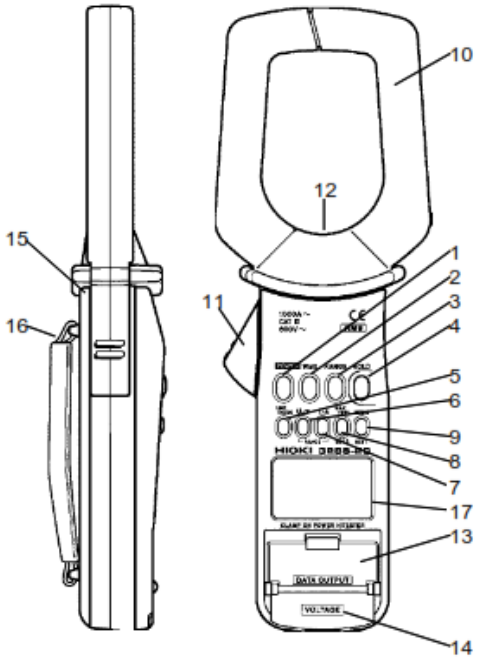
c. Studi literatur

Pengambilan data dengan metode studi literatur dilakukan dengan cara mengumpulkan materi yang berkaitan dengan penelitian dari berbagai sumber yang relevan seperti buku ajar, internet, jurnal ataupun artikel ilmiah.

3.4 Peralatan Pengukuran

Pengukuran dilakukan pada saat penulis melakukan observasi langsung pada tanggal 21 hingga 22 September 2016 yang bertempat di Dipo Induk Kereta Bandung. Pengukuran dimaksudkan untuk mengetahui beberapa nilai yang akan

menjadi dasar untuk selanjutnya dilakukan analisa pada bab 4. Nilai tersebut diantaranya nilai tegangan (V), arus (I), daya semu (S), daya nyata (P), faktor daya (cos φ), frekuensi, arus netral (In), harmonisa arus (THDi) serta harmonisa tegangan (THDv). Sementara itu, alat ukur yang digunakan pada pengukuran ini ialah Clamp On Power HiTester (Hioki 3286-20) karena alat ini mampu untuk mengukur semua nilai yang dibutuhkan yang kemudian akan dijadikan sebagai

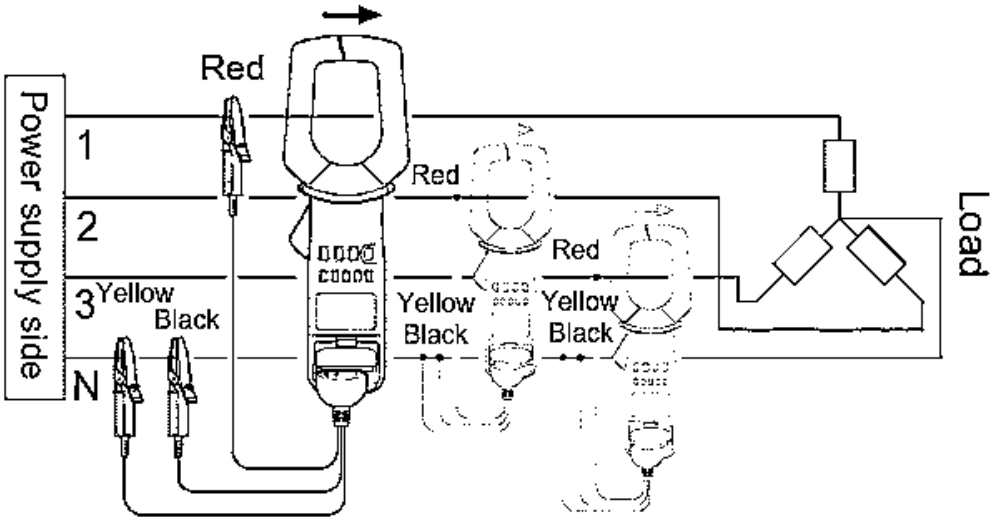


Keterangan :

1 = START	9 = MODE
2 = WATT	10 = Clamp Sensor
3 = RANGE	11 = Lever
4 = HOLD	12 = Tanda arah arus
5 = LINE/HARM	13 = Terminal data
6 = U/▼	14 = Terminal ukur V
7 = I/▲	15 = Back Case
8 = MAX/ MIN	16 = Hand Strap

Gambar 3.2 Clamp on Power HiTester (Hioki 3286-20)

3.5 Rangkaian Pengukuran



Gambar 3.3 Rangkaian pengukuran menggunakan Hioki 3286-20 pada saluran beban

Gambar 3.3 merupakan gambar rangkaian untuk melakukan pengukuran menggunakan Hioki 3286-20. Data yang didapat dari hasil pengukuran semuanya berupa data tiap fasa (1 fasa) baik itu nilai tegangan, arus, daya, cos φ, frekuensi ataupun nilai harmonisanya. Pada penelitian ini, pengukuran dilakukan pada panel output generator serta *junction box* untuk mengetahui nilai beban total dari satu rangkaian kereta api.

3.6 Prosedur Pengukuran

Adapun langkah- langkah pengukuran yang dilakukan ialah sebagai berikut:

1. Siapkan catatan untuk mencatat hasil pengukuran kali ini.
2. Posisikan Hioki sesuai dengan gambar rangkaian pada gambar 3.3.
3. Pasangkan kabel kuning dan hitam hioki ke penghantar N (tanpa isolasi) .
4. Untuk mengukur fasa R, pasang kabel merah ke fasa R (tanpa isolasi).
5. Pasang *Clamp sensor* pada fasa R (perhatikan *tanda arah arus* Hioki).
6. Jika pemasangan Hioki sudah benar, pengukuran dapat dilakukan.
7. Tekan tombol *POWER*, tunggu hingga display muncul dan stabil.
8. Setelah beberapa saat, tekan tombol *HOLD* (pastikan Hold muncul pada display).
9. Pertama lihat jam dan lakukan pencatatan besaran V, I dan P.
10. Jika sudah, tekan tombol *watt* untuk melihat besaran S dan tekan *watt* lagi untuk melihat besaran Cos φ.
11. Kemudian tekan tombol *RANGE* (tombol I/▲) untuk besaran f.
12. Masih pada Fasa R, lakukan pengukuran %THD arus.
13. Tekan *HOLD* untuk melepas, pastikan hold pada display hilang.
14. Tekan tombol *LINE/HARM* sebanyak 2x dan tombol *MODE* sebanyak 2x untuk pengukuran Harmonisa kemudian *HOLD* (display hold muncul), maka akan muncul pada display h01 dan dibagian atas display terdapat huruf A yang menyatakan ampere.
15. Tekan tombol *RANGE* (tombol I/▲) untuk melihat h02, tekan lagi untuk melihat h03 dan seterusnya sampai h20.

16. Lakukan pencatatan dan lihat jam.
17. Selanjutnya lakukan pengukuran %THD tegangan, tekan tombol *HOLD* (display hold hilang) kemudian tekan *LINE/HARM* maka akan muncul dibagian atas V yang menyatakan volt. Tekan tombol *RANGE* (tombol I/▲) untuk memulai dari h01. Tekan tombol *HOLD* (display hold muncul). Lakukan pencatatan dan lihat jam.
18. Untuk pengukuran fasa S dan T lakukan langkah 4 sampai dengan 17 dengan pemasangan kabel merah serta *Clamp sensor* pada fasa S untuk mengukur nilai pada fasa S, ataupun pada fasa T untuk mengukur nilai pada fasa T.

3.7 Analisis Data

Penelitian ini merupakan evaluasi terhadap kemungkian adanya perbedaan atau ketidaksesuaian instalasi listrik terutama sistem pengkabelan, instalasi penerangan dan juga peralatan yang digunakan dengan aturan instalasi yang berlaku (PUIL) dan juga terhadap kemungkinan permasalahan kualitas daya listrik yang timbul seperti tegangan jatuh, ketidakseimbangan beban, ketidaksesuaian faktor daya dan distorsi harmonisa. Untuk tegangan jatuh, standar yang dipakai bersumber dari PUIL yaitu sebesar 5%. Sementara untuk distorsi harmonisa, standar yang digunakan bersumber dari IEEE 519-1992. Setelah data berhasil dikumpulkan, maka penulis akan melakukan analisis data yaitu dengan mengolah data dan membandingkannya dengan standar yang sudah ditetapkan. Hasil dari pengolahan data tersebut akan dijadikan bahan ajar serta rekomendasi perbaikan sistem kelistrikan pada rangkaian kereta penumpang jika didapatkan hasil dari pengolahan data yang tidak sesuai dengan standar pembanding. Langkah tersebut sesuai dengan apa yang sudah digambarkan pada diagram alir di gambar 3.1.