

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, dengan Rahmat, Karunia serta Nikmat-Nya dapat mengerjakan Tugas Akhir (TA).

Tugas akhir merupakan tugas bagi mahasiswa untuk mendapatkan gelar sarjana dengan penelitian sesuai dengan bidang studi yang ditekuninya di Universitas. Tugas akhir ini dilakukan di laboratorium Teknik Elektro Universitas Siliwangi mengenai “RANCANG BANGUN DAN UNJUK KERJA BATERAI ALUMINIUM-UDARA SEBAGAI PENGGERAK KENDARAAN LISTRIK”.

Penyusun ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang membantu dan membimbing penyusunan dan melaksanakan kegiatan penelitian, khususnya penyusun tujukan kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberi Karunia, Rahmat, dan Nikmat-Nya sehingga Tugas Akhir terselesaikan.
2. Bapak Prof. Dr. Eng. H. Aripin sebagai pembimbing pertama dan Dekan Fakultas Teknik Universitas Siliwangi.
3. Bapak Asep Andang, S.T., M.T sebagai pembimbing dua.
4. Bapak Nurul Hiron., M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Siliwangi.

5. Seluruh dosen dan asisten praktikum di Teknik Elektro Universitas Siliwangi yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat dan menunjang karir kedepannya untuk lebih baik.
6. Kedua Orang Tua yang memberikan dorongan, dukungan dan bantuan, serta tak pernah bosan mendo'akan untuk kelancaran penelitian tugas akhir ini.
7. Kepada teman-teman lab yang selalu setia menemani proses TA dan bercanda ria. Hasyir, Rizal, Rendi, Rian Uus, The Launing, Fikri Aceng, Imam, A Imat, A Iman, A Fahmi, dan A Ilyas.
8. Temen seperwibuan di Teknik Elektro yang selalu menemani kegabutan di malam Minggu dengan bermain game dan berfilsafat ria.
9. Pak Feri, Pak Rian dan Bu Rini yang selalu membimbing dan mengajak ngobrol di sela-sela kegiatan.
10. Temen-temen Elektro yang terus mengikat tali silaturahmi dengan baik dan membantu tanpa pamrih yang membuat jalinan semakin kokoh dan kuat.
11. Para alumni yang membimbing saya untuk terus maju dan memberikan arahan untuk karir kedepannya.
12. Temen-temen SMA yang suka banyol dan bercanda di hari libur, Sultan, Jorgi, Bisma, Alfie, Deemak, Abay, Kebor Rizki, Eki, Fajar, Farhan, Nurman, Sultan Kiki, Anggi.

13. Kakak saya yang telah menikah Mas Fandy Novario Aditya yang sayang adiknya walau sudah berkeluarga.

14. Pasangan hidup yang Inshaa Allah saya akan menikahinya dalam waktu dekat “Nur Ghina Syarifah”. Do’akan kami yang terbaik bagi yang membaca. Amin
Ya Rabbal Alamin.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir masih jauh dari kata sempurna dan tentu masih terdapat kekurangan didalam laporannya, maka penyusun mengharapkan kritikan dan saran yang bersifat membangun dan memotivasi bagi semua pihak.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan semua yang membantu dan membimbing penyusun dalam melaksanakan penelitian tugas akhir ini.

Tasikmalaya, 13 Januari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS...	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	1
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN MENYERAHKAN HAK MILIK ATAS TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	4
DAFTAR GAMBAR	9
DAFTAR TABEL	13
BAB I PENDAHULUAN	I-Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang	I-Error! Bookmark not defined.
1.2. Perumusan Masalah	I-Error! Bookmark not defined.
1.3. Tujuan Penelitian	I-Error! Bookmark not defined.
1.4. Batasan Masalah.....	I-Error! Bookmark not defined.
1.5. Manfaat Penelitian	I-Error! Bookmark not defined.
1.6. Sistematika Penelitian	I-Error! Bookmark not defined.
BAB II LANDASAN TEORI	II-Error! Bookmark not defined.
2.1. Baterai Logam Udara	II-Error! Bookmark not defined.
2.2. Baterai Aluminium-udara.....	II-Error! Bookmark not defined.
2.3. Katalis	II-Error! Bookmark not defined.

2.4. Titanium Dioksida.....	II-Error! Bookmark not defined.
2.5. Karbon <i>Black</i>	II-Error! Bookmark not defined.
2.6. PVDF	II-Error! Bookmark not defined.
2.7. Separator	II-Error! Bookmark not defined.
2.8. Elektrolit.....	II-Error! Bookmark not defined.
2.9. Pengukuran Sel Baterai Dengan EIS	II-Error! Bookmark not defined.
2.10. Pengukuran Sel Baterai Dengan <i>Cyclic Voltammetry</i> (CV)	II-Error! Bookmark not defined.
2.11. Pengukuran Sel Baterai Dengan <i>Charge/Discharge</i>	II-Error! Bookmark not defined.
2.12. Motor DC	II-Error! Bookmark not defined.
2.13. Mobil Listrik	II-Error! Bookmark not defined.
2.14. Pengaruh Beban Motor Listrik Terhadap Baterai	II-Error! Bookmark not defined.
2.15. Baterai Untuk Mobil Listrik.....	II-Error! Bookmark not defined.
2.16. Perbedaan Penelitian Dengan Jurnal Yang Sudah Ada	II-Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN.....	III-Error! Bookmark not defined.
3.1. Alur Penelitian	III-Error! Bookmark not defined.

3.2. Lokasi Penelitian.....	III-Error! Bookmark not defined.
3.3. Formulasi Perancangan Baterai Aluminium-udara.....	III-Error! Bookmark not defined.
3.4. Perencanaan Sistem.....	III-Error! Bookmark not defined.
3.5. Pengumpulan Data Dan Bahan	III-Error! Bookmark not defined.
3.5.1. Bahan Dan Alat.....	III-Error! Bookmark not defined.
3.6. Perancangan	III-Error! Bookmark not defined.
3.6.1. Flowchart Perancangan Unit.....	III-Error! Bookmark not defined.
3.6.2. Desain Unit Dan Sistem.....	III-Error! Bookmark not defined.
3.7. Preparasi Bahan.....	III-Error! Bookmark not defined.
3.7.1. Arsitektur Sistem.....	III-Error! Bookmark not defined.
3.7.2. <i>Assembly</i> Baterai	III-Error! Bookmark not defined.
3.8. Pengujian.....	III-Error! Bookmark not defined.
3.8.1. Skenario Implementasi Pengujian Unit Dan Sistem.....	III-Error! Bookmark not defined.
3.9. Tabel Hasil Pengujian	III-Error! Bookmark not defined.
3.10. Waktu Dan Tempat Penelitian	III-Error! Bookmark not defined.
BAB IV PEMBAHASAN.....	IV-Error! Bookmark not defined.

4.1. *Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS)*IV-Error! Bookmark not defined.

4.1.1. Hasil Uji EIS Dengan 3 Variasi Arus Konstan *Discharge*IV-Error! Bookmark not defined.

4.1.2. Fitting 3 Variasi Konstan Arus DischargingIV-Error! Bookmark not defined.

4.2. Uji CV IV-Error! Bookmark not defined.

4.2.1. Pengujian CV 3 Variasi Arus Konstan Sebelum Dan Sesudah *Discharge*
.....IV-
Error! Bookmark not defined.

4.3. Uji *Discharge* IV-Error! Bookmark not defined.

4.3.1. Pengujian *Discharge* Dengan 3 Variasi Arus KonstanIV-Error! Bookmark not defined.

4.3.2. Pengujian *Discharge* Arus Konstan 5 mA Dengan Beberapa Suntikan.....IV-
Error! Bookmark not defined.

4.3.3. Pengujian *Discharge* Arus Konstan 8 mA Dengan Beberapa Suntikan.....IV-
Error! Bookmark not defined.

4.3.4. Pengujian *Discharge* Arus Konstan 10 mA Dengan Beberapa Suntikan
.....IV-
Error! Bookmark not defined.

4.4. Perbandingan Hasil Penelitian 1 Sel Baterai Dengan Jurnal ReferensiIV-**Error!**

Bookmark not defined.

4.5. Uji Validasi Alat Ukur IV-**Error! Bookmark not defined.**

4.5.1. Sensor Tegangan IV-**Error! Bookmark not defined.**

4.5.2. Sensor Arus IV-**Error! Bookmark not defined.**

4.5.3. Sensor Photodiode Inframerah..... IV-**Error! Bookmark not defined.**

4.6. Pengujian Sistem Baterai Al-udara Terhadap Motor DC Tipe n20 ...IV-**Error!**

Bookmark not defined.

4.6.1. Pengujian EIS..... IV-**Error! Bookmark not defined.**

4.6.2. Pengujian CV IV-**Error! Bookmark not defined.**

4.6.3. Pengujian *Discharge* IV-**Error! Bookmark not defined.**

4.7. Pengujian Sistem Baterai Al-udara Terhadap Motor DC Mabuchi 140IV-**Error!**

Bookmark not defined.

4.7.1. Pengujian EIS..... IV-**Error! Bookmark not defined.**

4.7.2. Pengujian CV IV-**Error! Bookmark not defined.**

4.7.3. Pengujian *Discharge* IV-**Error! Bookmark not defined.**

4.8. Analisa Perbandingan 2 Motor DC Yang DigunakanIV-**Error! Bookmark not defined.**

4.9. Perencanaan Baterai Aluminium-udara Terhadap Mobil Listrik.....IV-**Error!**

Bookmark not defined.

BAB V PENUTUP..... V-**Error! Bookmark not defined.**

5.1. Kesimpulan V-**Error! Bookmark not defined.**

5.2. Saran..... V-**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR PUSTAKA**Error! Bookmark not defined.**

LAMPIRAN**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Teori Densitas Energi Untuk Beberapa Jenis Baterai Logam-udara (Li and Lu, 2017)	II-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2. Skema Prinsip Kerja Baterai Logam Udara Elektrolit Cair (Li and Lu, 2017)	II-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3. Skema Prinsip Kerja Baterai Aluminium-udara (Koç and Özkeçeci, 2019)	II-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4. Penempatan Katalis Pada Baterai (Pan <i>et al.</i> , 2018)	II-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5. Bahan Titanium Dioksida (Raza <i>et al.</i> , 2017)	II-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6. Bahan Karbon <i>Black</i>	II-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7. Bahan PVDF	II-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8. Separator	II-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9. Elektrolit KOH	II-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 10. Pengukuran EIS	II-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 11. Blok Diagram Pengukuran EIS (Chao <i>et al.</i> , 2013)	II-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 12. Hasil Pengukuran EIS (Boškoski, Debenjak and Boshkoska, 2017)	II-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 13. Rangkaian Hasil <i>Fitting</i> EIS (ISO 16773-2, 2016)	II-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 14. Pengukuran CV	II-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 15. Diagram Skematik Pengukuran CV (Mitsubayashi <i>et al.</i> , 2001) ..	II-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 16. Contoh Kurva CV (Saputry, Lestariningsih and Astuti, 2019) ...	II-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 17. Pengukuran <i>Charge/Discharge</i> (Linghu <i>et al.</i> , 2019)	II-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 18. Diagram Blok Pengukuran <i>Charge/Discharge</i> (Jiang, Chen and Chen, 2019)	II-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 19. Contoh Hasil Grafik <i>Charge/Discharge</i> (All, 2019)	II-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 20. Kurva Tegangan Pada Grafik <i>Discharge</i> (Blank <i>et al.</i> , 2012)	II-Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 21. Kurva Tegangan Terhadap Waktu Pada Saat *Discharging* (Soylu, Soyly and Bayir, 2017)II-Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 22. Rangkaian Motor DC Eksitasi Terpisah (Muhammad H. Rashid Kumar and Kulkarni, 2014)II-Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 23. Ilustrasi Dan Skema Rangkaian (Daniel and Sianturi, 2013)II-Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 24. Hasil Uji Pengaruh Beban Motor DC (Daniel and Sianturi, 2013)II-Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 25. (a) Perakitan MZAFC Pada Mobil Listrik (b) Grafik Baterai (Abbasi, 2013)II-Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 26. (a) Skematik Analisis 1 Sel Baterai (b) Pengaturan Untuk 1 Sel Baterai (Husaini *et al.*, 2019)II-Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 27. (a) Skematik Analisis 4 Sel Baterai (b) Pengaturan Untuk 4 Sel Baterai (Husaini *et al.*, 2019)II-Error! Bookmark not defined.

Gambar 3.1. Flowchart Penelitian III-Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 2. Flowchart Perencanaan Sistem. III-Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 3. Flowchart Perancangan Dan PembuatanIII-Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 4. Desain Baterai..... III-Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 5. Desain Modul Baterai III-Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 6. Desain Alat Ukur Untuk Pengujian SistemIII-Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 7. Arsitektur Sistem III-Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 8. Bahan-bahan *Current Collector* III-Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 9. Melarutkan PVDF..... III-Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 10. (a) Sebelum Kering (b) Setelah KeringIII-Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 11. Pembakaran *Current Collector* Di *furnace*III-Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 12. Baterai Aluminium-udara Yang Sudah Tersusun.....III-Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 13. Susunan Komponen Baterai Aluminium-udaraIII-Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 14. Pengujian EIS Dan CV Terhadap Baterai Aluminium-udara Menggunakan *PalmSense* III-Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 15. Pengujian *Discharging* Terhadap Baterai Aluminium-udara Menggunakan Alat BTS..... **III-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 16. Implementasi Baterai Aluminium-udara**III-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 17. Pengujian Baterai Aluminium-udara Terhadap Motor DC**III-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 18. Baterai Aluminium-udara Terhadap Beban Motor DC ...**III-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 1. Grafik EIS Sebelum Pengujian *Discharge***IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 2. Grafik EIS Sesudah Pengujian *Discharge***IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 3. (a) Hasil *Fitting*. (b) Rangkaian Sirkuit *Equivalen* Sebelum *Discharging*..... **IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 4. (a) Hasil *Fitting*. (b) Rangkaian Sirkuit *Equivalen* Sesudah *Discharging*..... **IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 5. (a) Hasil *Fitting*. (b) Rangkaian Sirkuit *Equivalen* Sebelum *Discharging*..... **IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 6. (a) Hasil *Fitting*. (b) Rangkaian Sirkuit *Equivalen* Sesudah *Discharging*..... **IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 7. (a) Hasil *Fitting*. (b) Rangkaian Sirkuit *Equivalen* Sebelum *Discharging*..... **IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 8. (a) Hasil *Fitting*. (b) Rangkaian Sirkuit *Equivalen* Sesudah *Discharging*..... **IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 9. Grafik CV Dengan Perbandingan Arus Konstan Sebelum Uji *Discharge* **IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 10. Grafik CV Dengan Perbandingan Arus Konstan Sesudah Uji *Discharge* **IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 11. (a) Grafik *Discharge* Terhadap Kapasitas Yang Dihasilkan**IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 12. (a) Grafik *Discharge* Terhadap Kapasitas Yang Dihasilkan**IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 13. (a) Grafik *Discharge* Terhadap Kapasitas Yang Dihasilkan**IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 14. (a) Grafik *Discharge* Terhadap Kapasitas Yang Dihasilkan**IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 15. Grafik Nilai Error Sensor TeganganIV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 16. Grafik Nilai Error Sensor ArusIV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 17. Grafik Nilai Error Sensor PhotodiodaIV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 18. Grafik EIS Sel Nomor 1 IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 19. Grafik EIS Sel Nomor 2 IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 20. Grafik EIS Sel Nomor 3 IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 21. Grafik EIS Sel Nomor 4 IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 22. Grafik EIS Sel Nomor 5 IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 23. Grafik EIS Sel Nomor 6 IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 24. Hasil Rata-rata Nilai Rct Setiap SelIV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 25. Grafik CV Sel Nomor 1..... IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 26. Grafik CV Sel Nomor 2..... IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 27. Grafik CV Sel Nomor 3..... IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 28. Grafik CV Sel Nomor 4..... IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 29. Grafik CV Sel Nomor 5..... IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 30. Grafik CV Sel Nomor 6..... IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 31. Hasil Rata-rata Nilai Arus Reduksi-oksidasi Setiap Sel..IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 32. Grafik *Discharge* Baterai Baru Di *Assembly*IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 33. Grafik *Discharge* Baterai Baru Suntik Elektrolit Ke 1....IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 34. Grafik *Discharge* Baterai Baru Suntik Elektrolit Ke 2....IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 35. Grafik *Discharge* Baterai Baru Suntik Elektrolit Ke 3....IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 36. Grafik *Discharge* Baterai Baru Suntik Elektrolit Ke 4....IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 37. Grafik *Discharge* Baterai Baru Suntik Elektrolit Ke 5....IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 38. Waktu *Discharging* Baterai Untuk Setiap SiklusIV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 39. Grafik EIS Sel Nomor 1 IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 40. Grafik EIS Sel Nomor 2 IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 41. Grafik EIS Sel Nomor 3 IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 42. Grafik EIS Sel Nomor 4 IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 43. Grafik EIS Sel Nomor 5 IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 44. Grafik EIS Sel Nomor 6 IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 45. Hasil Rata-rata Nilai Rct Setiap Sel IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 46. Grafik CV Sel Nomor 1 IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 47. Grafik CV Sel Nomor 2 IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 48. Grafik CV Sel Nomor 3 IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 49. Grafik CV Sel Nomor 4 IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 50. Grafik CV Sel Nomor 5 IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 51. Grafik CV Sel Nomor 6 IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 52. Hasil Rata-rata Nilai Arus Reduksi-oksidasi Setiap Sel.. IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 53. Grafik *Discharge* Baterai Baru Di Assembly IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 54. Grafik *Discharge* Baterai Baru Suntik Elektrolit Ke 1.... IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 55. Grafik *Discharge* Baterai Baru Suntik Elektrolit Ke 2.... IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 56. Grafik *Discharge* Baterai Baru Suntik Elektrolit Ke 3.... IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 57. Grafik *Discharge* Baterai Baru Suntik Elektrolit Ke 4.... IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 58. Grafik *Discharge* Baterai Baru Suntik Elektrolit Ke 5.... IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 59. Waktu *Discharging* Baterai Untuk Setiap Siklus IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 60. Model Fisik Motor DC (Sumbung and Letsoin, 2020) ... IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 61. Grafik Daya Motor DC IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 62. Besarnya *Damping* Arus Pada Baterai Aluminium-udara IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 63. Besarnya *Damping* Tegangan Pada Baterai Aluminium-udara... IV-Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Parameter Baterai Logam-udara (Liu et al., 2017)**II-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 2. Kemampuan Berbagai Jenis Baterai Aluminium-udara (Ma et al., 2019)
.....**II-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 3. Matriks Perbandingan Jurnal-jurnal Penelitian**II-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 1. Hasil *Fitting* Uji EIS Variabel Sebelum *Discharging* Arus Konstan..**IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 2. Hasil *Fitting* Uji EIS Variabel Sesudah *Discharging* Arus Konstan...**IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 3. Gambaran Hasil Pengamatan Hasil CV**IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 4. Gambaran Hasil Pengamatan CV.**IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 5. Hasil Pengujian *Discharge***IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 6. Hasil Pengujian *Discharge***IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 7. Hasil Pengujian *Discharge***IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 8. Hasil Pengujian *Discharge***IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 9. Perbandingan Spesifikasi Baterai Aluminium-Udara**IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 10. Hasil Pengukuran Sensor Tegangan Dengan AVO Meter**IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 11. Hasil Pengukuran Sensor Arus Dengan AVO Meter**IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 12. Hasil Pengukuran Sensor Photodiode Inframerah Dengan Tachometer
.....**IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 13. Hasil *Fitting* Uji EIS Sel Nomor 1**IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 14. Hasil *Fitting* Uji EIS Sel Nomor 2**IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 15. Hasil *Fitting* Uji EIS Sel Nomor 3**IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 16. Hasil *Fitting* Uji EIS Sel Nomor 4**IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 17. Hasil *Fitting* Uji EIS Sel Nomor 5**IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 18. Hasil *Fitting* Uji EIS Sel Nomor 6**IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 19. Nilai CV Sel Nomor 1**IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 20. Nilai CV Sel Nomor 2**IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 21. Nilai CV Sel Nomor 3..... IV- **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 22. Nilai CV Sel Nomor 4..... IV- **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 23. Nilai CV Sel Nomor 5..... IV- **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 24. Nilai CV Sel Nomor 6..... IV- **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 25. Hasil Pengujian Baterai Terhadap Motor DC Tipe n20IV- **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 26. Hasil Pengujian Baterai Terhadap Motor DC Tipe n20IV- **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 27. Hasil Pengujian Baterai Terhadap Motor DC Tipe n20IV- **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 28. Hasil Pengujian Baterai Terhadap Motor DC Tipe n20IV- **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 29. Hasil Pengujian Baterai Terhadap Motor DC Tipe n20IV- **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 30. Hasil Pengujian Baterai Terhadap Motor DC Tipe n20IV- **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 31. Hasil *Fitting* Uji EIS Sel Nomor 1IV- **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 32. Hasil *Fitting* Uji EIS Sel Nomor 2IV- **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 33. Hasil *Fitting* Uji EIS Sel Nomor 3IV- **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 34. Hasil *Fitting* Uji EIS Sel Nomor 4IV- **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 35. Hasil *Fitting* Uji EIS Sel Nomor 5IV- **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 36. Hasil *Fitting* Uji EIS Sel Nomor 6IV- **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 37. Nilai CV Sel Nomor 1..... IV- **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 38. Nilai CV Sel Nomor 2..... IV- **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 39. Nilai CV Sel Nomor 3..... IV- **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 40. Nilai CV Sel Nomor 4..... IV- **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 41. Nilai CV Sel Nomor 5..... IV- **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 42. Nilai CV Sel Nomor 6..... IV- **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 43. Hasil Pengujian Baterai Terhadap Motor DC Tipe Mabuchi 140....IV- **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 44. Hasil Pengujian Baterai Terhadap Motor DC Tipe Mabuchi 140....IV- **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 45. Hasil Pengujian Baterai Terhadap Motor DC Tipe Mabuchi 140...IV- **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 46. Hasil Pengujian Baterai Terhadap Motor DC Tipe Mabuchi 140...IV- **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 47. Hasil Pengujian Baterai Terhadap Motor DC Tipe Mabuchi 140...IV-
Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 48. Spesifikasi Mesin Kendaraan ListrikIV- **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 49. Spesifikasi Motor Listrik..... IV- **Error! Bookmark not defined.**