

SKRIPSI

**PENGARUH JENIS BATERAI LITHIUM NCA DAN
BATERAI LITHIUM NMC PADA DAYA ANGKUT
ELECTRIC SCOOTER BERBASIS *INTERNET OF
THINGS (IoT)***



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

Komang Agus Widyatmika

NIM. 1815344019

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

**PENGARUH JENIS BATERAI LITHIUM NCA DAN BATERAI
LITHIUM NMC PADA DAYA ANGKUT *ELECTRIC SCOOTER*
BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)***

Oleh :

Komang Agus Widyatmika

NIM. 1815344019

Proposal Skripsi ini telah Melalui Bimbingan dan Disetujui untuk
Diseminarkan pada Seminar Skripsi
di
Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 12-9-2022

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1:



Dr. A. A. Ngurah Gde Saptaka, ST., MT.
NIP. 197103021995120001

Dosen Pembimbing 2:



I Made Adi Yasa, S.Pd., M.Pd.
NIP.198512102019031008

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PENGARUH JENIS BATERAI LITHIUM NCA DAN BATERAI LITHIUM NMC PADA DAYA ANGKUT *ELECTRIC SCOOTER* BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)*

Oleh :

Komang Agus Widyatmika

NIM. 1815344019

Skripsi ini sudah Melalui Seminar Proposal dan Diajukan untuk
Dilanjutkan sebagai Skripsi
di
Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, ..25..9... 2022

Disetujui Oleh :
Tim Penguji :

1. I Ketut Darminta, SST.MT.
NIP.197112241994121001

2. Ir. Made Budiada, M.Pd
NIP.196506091992031002

Dosen Pembimbing :

1. Dr. A. A. Ngurah Gde Sapteka, ST., MT.
NIP. 197103021995120001

2. I Made Adi Yasa, S.Pd., M.Pd.
NIP. 198512102019031008

Disahkan Oleh:



Ketua Jurusan Teknik Elektro
I Wayan Raka Ardana, MT.
NIP. 196705021993031005

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:

PENGARUH JENIS BATERAI LITHIUM NCA DAN BATERAI LITHIUM NMC PADA DAYA ANGKUT *ELECTRIC SCOOTER* BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)

adalah asli hasil karya saya sendiri.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar di suatu perguruan tinggi, dan atau sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah Skripsi ini, dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, dengan ini saya menyatakan menarik Skripsi yang saya ajukan sebagai hasil karya saya.

Bukit Jimbaran, 15 September 2022

Yang menyatakan



Komang agus Widyatmika
NIM. 1815344019

ABSTRAK

Teknologi kendaraan listrik telah berkembang sejak lama hingga sekarang era teknologi 4.0. Perkembangan kendaraan listrik seperti mobil dan sepeda motor listrik serta scooter listrik sebagian besar mengacu pada pengembangan kendaraan listrik di Amerika Serikat dan beberapa negara di Eropa serta Jepang. Kendaraan listrik memiliki keunggulan tersendiri seperti tidak bergetar, tidak mengeluarkan polusi, dan tidak berisik seperti kendaraan berbahan bakar minyak. Pada *electric scooter* menggunakan system kelistrikan DC. Baterai banyak digunakan dalam berbagai alat kelistrikan DC dan tersedia dalam berbagai jenis baterai. Salah satu jenis baterai isi ulang adalah baterai li-Ion. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh daya baterai terhadap daya angkut Scooter dengan menggunakan berat pengguna yang berbeda dan untuk mengetahui jenis baterai yang tepat untuk electric scooter berbasis Internet of Things (IoT).

Metode penelitian yang diterapkan adalah metode penelitian kuantitatif eksperimen. Analisa hasil penelitian dipaparkan berupa grafik dan tabel (statistik). Data RPM, tegangan Baterai, kondisi throttle, suhu pada baterai, berat muatan, pengaruh lintasan, akurasi pembacaan keluaran, faktor yang dapat menentukan keakuratan pengukuran data.

Pengujian perbandingan suhu didapatkan bahwa semakin berat pengguna akan menimbulkan panas yang semakin tinggi pada baterai dan dalam pengujian dapat di lihat bahwa baterai NCA sedikit lebih panas dari pengujian baterai jenis MNC. Semakin berat pengguna akan menghabiskan tegangan yang semakin banyak pada baterai dan dalam pengujian baterai NCA sedikit mengalami penurunan tegangan dari pada pengujian baterai jenis MNC dan akan lebih sulit mendapatkan nilai kecepatan tertinggi.

Pengukuran yang didapat dari kecepatan tertinggi yang dapat dihasilkan oleh baterai dengan jenis NCA dan jenis MNC menggunakan sensor hall effect sebagai penentu rpm serta dirpm tersebut di konversikan menjadi km/h. Dalam pengujian perbandingan kecepatan dapat di lihat bahwa nilai yang dicapai hampir sama dan semakin berat pengguna maka nilai dari hasil perhitungan akan lebih sulit mendapatkan nilai kecepatan tertinggi.

ABSTRACT

Electric vehicle technology has developed from the past until now, the era of technology 4.0. The development of electric vehicles such as electric cars and motorcycles and electric scooters mostly refers to the development of electric vehicles in the United States and several countries in Europe and Japan. Electric vehicles have their own advantages such as not vibrating, do not emit pollution, and are not noisy like oilfueled vehicles. The electric scooter uses a DC electrical system. Batteries are widely used in various DC power tools and are available in various types of batteries. One type of rechargeable Bateriai is a li-Ion Bateriai.

The research method applied is an experimental quantitative research method. Analysis of research results are presented in the form of graphs and tables (statistics). RPM data, Bateriai voltage, throttle condition, Bateriai temperature, load weight, track effect, output reading accuracy, factors that can determine the accuracy of data measurement.

The temperature comparison test found that the heavier the user, the higher the heat will be on the Bateriai and in the test, it can be seen that the NCA Bateriai is slightly hotter than the MNC type Bateriai test. The heavier the user, the more voltage will be spent on the Bateriai and in the NCA Bateriai test, the voltage drops slightly than in the MNC type Bateriai test and it will be more difficult to get the highest speed value.

Measurements obtained from the highest speed that can be produced by batteries with the NCA type and the MNC type use a hall effect sensor as a determinant of rpm and the rpm is converted to km/h. In the speed comparison test, it can be seen that the value achieved is almost the same and the heavier the user, the more difficult the value from the calculation results will be to get the highest speed value.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul Alat Pendeteksi Wajah Bermasker Dan Suhu Wajah Menggunakan Raspberry tepat pada waktunya. Penyusunan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan perkuliahan program pendidikan pada jenjang Diploma IV Teknik Otomasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali. Dalam penyusunan Skripsi ini penulis mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE, M.eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak Ida Bagus Irawan Purnama, ST, M.Sc, Ph.D, selaku Ketua Program Studi Diploma IV Teknik Otomasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali yang senantiasa memberikan dukungan dan bimbingan selama proses menempuh pendidikan.
1. Bapak Dr. A. A. Ngurah Gde Saptaka, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan, bimbingan, motivasi serta dukungan material kepada saya hingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Bapak I Made Adi Yasa, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan masukan serta petunjuk untuk meminimalkan kesalahan dalam penyusunan Skripsi ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
5. Bapak dan Ibu Dosen pengajar di Program Studi Diploma IV Teknik Otomasi, Politeknik Negeri Bali yang telah mendidik dan memberikan bekal ilmu pengetahuan yang tak ternilai harganya.
6. Kedua orang tua dan keluarga saya yang selalu memberikan dukungan moral dan material dengan tulus ikhlas.
7. Keluarga besar ROBOTIKA PNB dan teman-teman yang selalu memberikan dorongan dan dukungan untuk menyelesaikan Skripsi ini.
8. Rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam penyelesaian Skripsi.

Penulis menyadari Skripsi ini masih jauh dari sempurna dan masih ada kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang

membangun dari semua pihak guna kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap Skripsi Terapan ini dapat bermanfaat dan berguna untuk kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

Bukit Jimbaran, 26 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Penelitian Sebelumnya.....	4
2.2. Landasan Teori.....	4
2.2.1 Baterai.....	4
2.2.2 Mikrokontroler ESP 32 DevKit.....	8
2.2.3 Arduino IDE	9
2.2.4 <i>Software BLYNK Legacy</i>	9
2.2.5 Google SpreadSheet.....	10
2.2.6 <i>Hall Effect Sensor</i>	10
2.2.7 OLED.....	11
2.2.8 <i>DC step down</i>	11
2.2.9 BMS (<i>Battry Managemen Sistem</i>).....	12

2.2.10 Sensor suhu ds18b20	12
2.2.11 Sensor INA219	14
2.2.12 Switch	14
2.2.13 Kecepatan	15
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1. RaNCangan Sistem	15
3.1.1. Blok Diargam Sistem.....	16
3.1.2. <i>Wiring Diagram System</i>	17
3.2 Implementasi Sistem	18
3.2.1. Alat dan Bahan	18
3.2.2. Tahapan Pembuatan Alat.....	19
3.3 Analisa Hasil Penelitian	21
3.4 Perancangan Alat	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Implementasi Sistem	23
4.1.1 Implementasi Hardware.....	23
4.1.2 Implementasi Software	24
4.2 Hasil	26
4.2.1 Hasil sistem BLYNK pada smartphone.....	26
4.2.2 Hasil pengujian suhu baterai Lithium NCA dan baterai Lithium MNC	27
4.2.3 Hasil pengujian tegangan baterai Lithium NCA dan bterai LithiumMNC	34
4.2.4 Hasil pengujian RPM yang dapat dicapai.....	39
4.2.5 Hasil pengujian data yang di ambil menggunakan Spread Sheet ..	40
4.3 Pembahasan.....	41
4.3.1 perhitungan nilai selisih suhu pada baterai	41
4.3.2 perhitungan nilai selisih tegangan pada baterai	43
4.3.3 perhitungan nilai selisih kecepatan yang dihasilkan oleh baterai .	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
5.1. Kesimpulan	47
5.2. Saran.....	49

DAFTAR PUSTAKA.....	50
----------------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Baterai Li-Ion	5
Gambar 2.2. Baterai Li-Po	6
Gambar 2.3. Baterai Accu	7
Gambar 2.4. Baterai Ni-MH	7
Gambar 2.5 Gambar 2.5 ESP32 DevKit V1	8
Gambar 2.6 Aplikasi Google Spreadsheet	11
Gambar 2.7 Aplikasi BLYNK	10
Gambar 2.8 Aplikasi Google Spreadsheet	11
Gambar 2.9 <i>Hall Effect Sensor</i>	11
Gambar 2.10 <i>OLED Display</i>	11
Gambar 2.11 DC step down	12
Gambar 2.12 BMS (Baterai Management System) 132	
Gambar 2.13 Sensor suhu ds18b20	13
Gambar 2.14 Sensor INA219	14
Gambar 2.15 Switch button 145	
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem	16
Gambar 3.2 <i>Wiring Diagram System</i>	17
Gambar 3.3 <i>flow chart</i> sistem sensor	20
Gambar 3.4 (a) Desain ukuran alat , (b) Desain posisi komponen	22
Gambar 4.1 baterai Lithium NCA dan baterai Lithium MNC	23
Gambar 4.2 Tampilan alat tampak dalam	24
Gambar 4.3 Tampilan Konfigurasi pin pada alat	24
Gambar 4.4 Tampilan pada aplikasi BLYNK	25
Gambar 4.5 Tampilan program Arduino untuk pembacaan suhu	25
Gambar 4.6 Tampilan program Arduino untuk pembacaan tegangan	26
Gambar 4.7 Tampilan program Arduino untuk pembacaan RPM	26
Gambar 4.8 tampilan aplikasi BLYNK	27
Gambar 4.9 grafik perbandingan suhu baterai	41

Gambar 4.10 grafik perbandingan tegangan baterai	43
Gambar 4.11 grafik perbandingan kecepatan	45
Gambar 5.1 grafik gabungan dari nilai suhu,tegangan dan kecepatan yang terukur	47

DAFTAR TABEL

Table 2.1 Spesifikasi ESP32 DevKit V1	8
Table 3.1 Keterangan Perancangan Keseluruhan Alat	18
Table 3.2 <i>Hardware System</i>	18
Table 3.3 <i>Software System</i>	19
Table 4.1 Pengujian berat badan 63kg terhadap baterai NCA dan MNC	28
Table 4.2 Pengujian berat badan 72 kg terhadap baterai NCA dan MNC	29
Table 4.3 Pengujian berat badan 79 kg terhadap baterai NCA dan MNC	30
Table 4.4 Pengujian berat badan 89 kg terhadap baterai NCA dan MNC	31
Table 4.5 Pengujian berat badan 97 kg terhadap baterai NCA dan MNC	32
Table 4.6 Pengujian berat badan 63 kg terhadap baterai NCA dan MNC	33
Table 4.7 Pengujian berat badan 72 kg terhadap baterai NCA dan MNC	34
Table 4.8 Pengujian berat badan 79 kg terhadap baterai NCA dan MNC	35
Table 4.9 Pengujian berat badan 89 kg terhadap baterai NCA dan MNC	36
Table 4.10 Pengujian berat badan 97 kg terhadap baterai NCA dan MNC	37
Table 4.11 Pengukuran kecepatan yang dihasilkan baterai NCA	38
Table 4.12 Pengukuran kecepatan yang dihasilkan baterai MNC	38
Table 4.13 Data nilai record pada spread sheet	39
Table 4.14 Perhitungan hasil kenaikan suhu baterai tipe NCA	40
Table 4.15 Perhitungan hasil kenaikan suhu baterai tipe MNC	40
Table 4.16 Hasil selisih dari suhu kedua jenis baterai	41
Table 4.17 Perhitungan hasil penurunan tegangan pada baterai tipe NCA	42
Table 4.18 Perhitungan hasil penurunan tegangan pada baterai tipe MNC	42
Table 4.19 Hasil selisih dari tegangan kedua jenis baterai	43
Table 4.20 Perhitungan nilai selisih kecepatan yang dihasilkan oleh baterai	44

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi kendaraan listrik telah berkembang sejak lama hingga sekarang era teknologi 4.0. Perkembangan kendaraan listrik seperti mobil dan sepeda motor listrik serta *scooter* listrik sebagian besar mengacu pada pengembangan kendaraan listrik di Amerika Serikat dan beberapa negara di Eropa serta Jepang. Kendaraan listrik memiliki keunggulan tersendiri seperti tidak bergetar, tidak mengeluarkan polusi, dan tidak berisik seperti kendaraan berbahan bakar minyak. Selain itu, proses menyalakan kendaraan listrik jauh lebih banyak mudah dibandingkan dengan kendaraan yang terbuat dari bahan bakar minyak yang masih menggunakan tipe starter. Dan juga pada periode ini di mana jaraknya relative pendek jadi sangat cocok dengan karakternya kendaraan listrik dengan jarak tempuh relative pendek. Namun, jika dibandingkan dengan kendaraan berbahan bakar bbm, kendaraan listrik lebih hemat di biaya kedepannya.

Pada bidang transportasi dibuat sebuah kendaraan listrik. Berupa *Scooter* listrik yang merupakan salah satu transportasi darat yang ramah lingkungan tanpa polusi udara. *Scooter* listrik dirancang menggunakan motor sebagai penggerak lajunya. *Scooter* listrik menggunakan *Control* kecepatan motor dengan mengatur sinyal PWM (*Pulse Width ModulatIon*) agar *Scooter* listrik dapat dikendarai secara perlahan atau cepat, dan menggunakan baterai sebagai penyimpan daya untuk menggerakkan motor pada *Scooter* listrik.[1]

Baterai banyak digunakan dalam berbagai alat kelistrikan DC dan tersedia dalam berbagai jenis baterai. Salah satu jenis baterai isi ulang adalah baterai *liIon*. [2] Pada penelitian ini dilakukan penelitian mengenai pengaruh jenis baterai Lithium NCA dan baterai Lithium NMC pada daya angkut *electric scooter* berbasis *Internet of Things* (IoT). Baterai tersebut akan di hubung parallel dan seri untuk mendapat nilai yang setara yaitu 24v 30Ah, untuk Sumber energi yang digunakan untuk *electric Scooter*.

Dalam penelitian ini, penulis akan menguji dalam hal perbandingan daya angkut *electric Scooter* berbasis *Internet of Things (IoT)* dengan menggunakan baterai dengan jenis kimia yang berbeda yaitu baterai Lithium NCA dan baterai Lithium NMC. pengujian ini di harapkan dapat membuat sebuah hasil penelitian yang dipergunakan untuk membandikan tipe baterai mana yang lebih ideal untuk kendaraan listrik terutama *Scooter* listrik ini.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di paparkan diatas, dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut :

- a. Apakah pengaruh jenis baterai terhadap daya angkut *Scooter* dengan menggunakan berat pengguna yang berbeda ?
- b. Apakah jenis baterai yang tepat untuk *electric Scooter* berbasis *Internet of Things (IoT)* ?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghasilkan penelitian yang sesuai dengan yang diharapkan dan tidak melebar dari masalah yang muncul, diperlukan batasan masalah agar penelitian berjalan sesuai judul. Berikut adalah batasan masalah yang ada dalam penelitian ini:

- a. Pengujian dilakukan dengan 2 jenis baterai dengan kimia yang berbeda yaitu baterai Lithium NCA dan baterai Lithium NMC.
- b. ESP 32 Devkit V1 sebagai modul IOT.
- c. Dapat menjelaskan hasil dari pengujian mengenai pengaruh jenis baterai Lithium NCA dan baterai Lithium NMC pada daya angkut *electric scooter* berbasis *Internet of Things (IoT)*.
- d. Pengujian yang akan dilakukan pada jalan datar dengan beban berat badan pengguna 50-100 kg pada jarak tempuh 1 km (tempat pengujian politeknik negeri bali)

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya maka tujuan penelitian ini adalah :

- a. Untuk mengetahui pengaruh daya baterai terhadap daya angkut *Scooter* dengan menggunakan berat pengguna yang berbeda.
- b. Untuk mengetahui jenis baterai yang tepat untuk *electric scooter* berbasis *Internet of Things* (IoT).

1.5 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara akademik maupun aplikatif yaitu:

- a. Manfaat Akademik
 1. Sebagai bahan untuk menambah wawasan dan pengetahuan dalam mengetahui pengaruh jenis baterai terhadap daya angkut *electric scooter*.
 2. Sebagai bahan referensi pada penelitian-penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan pengaruh jenis baterai Lithium NCA dan baterai Lithium NMC.
- b. Manfaat Aplikatif
 1. Membantu untuk menentukan baterai yang ideal digunakan.
 2. Membantu memaksimalkan kinerja dari *electric scooter* berbasis *Internet of Things* (IoT) dan kendaraan listrik lainnya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

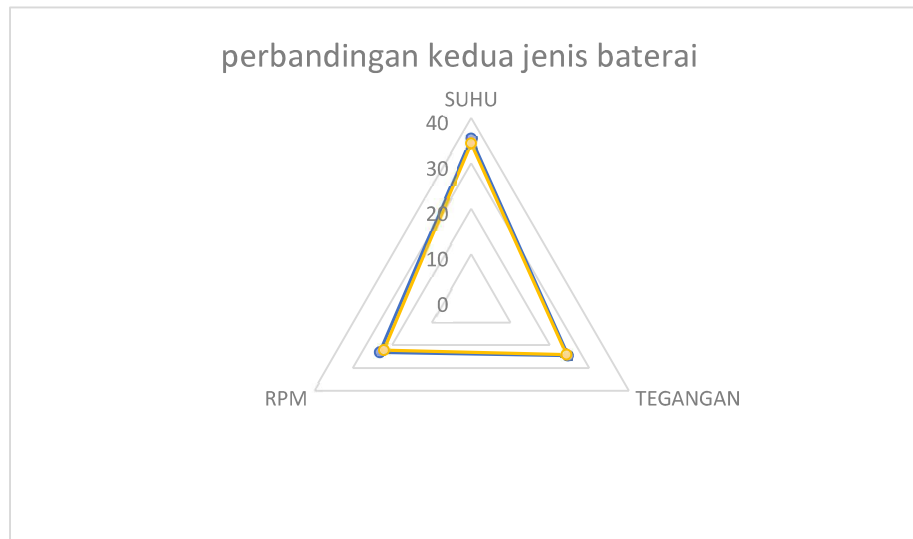
Pada bab ini, akan membahas mengenai kesimpulan dan saran dari pengujian pendeteksian penggunaan masker dan suhu wajah yang telah diuji.

5.1. Kesimpulan

Dari pengujian yang telah dilakukan pada skripsi ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengambilan data suhu jenis baterai dengan tipe NCA serta tipe MNC dilakukan menggunakan 2 jenis alat ukur berupa thermogun dan juga menggunakan sensor suhu ds 18b20 yang langsung tempelkan pada body baterai yang di ukur *serta* dilakukan dengan cara mengambil gambar dari pembacaan thermogun serta sensor suhu ds18b20 yang di tampilkan pada OLED LCD. Pengambilan gambar disesuaikan dengan banyaknya variabel dari berat pengguna *scooter electric* tersebut yaitu dengan berat 63 kg,72kg,79kg,89kg,97kg. Dalam pengujian perbandingan suhu dapat di lihat bahwa semakin berat pengguna akan menimbulkan panas yang semakin tinggi pada baterai dan dalam pengujian ini dapat di lihat bahwa baterai NCA menghasilakn lebih banyak energi panas dibandingkan dengan baterai berjenis MNC.
2. Pengambilan data hasil pengukuran tegangan pada pegujian ini dilakukan dengan menggunakan jenis alat ukur yaitu menggunakan multimeter digital serta sensor INA219 sebagai sensor tegangan yang di tampilkan pada OLED LCD. Pengambilan gambar disesuaikan dengan banyaknya variabel dari berat pengguna *scooter electric* tersebut yaitu dengan berat 63 kg,72kg,79kg,89kg,97kg. Dalam pengujian perbandingan tegangan baterai dapat di lihat bahwa semakin berat pengguna akan menghabiskan tegangan yang semakin banyak pada baterai dan dalam pengujian ini dapat di lihat bahwa baterai NCA sedikit mengalami penurunan tegangan dari pada pengujian baterai jenis MNC

3. Pengukuran yang didapat dari kecepatan tertinggi yang dapat dihasilkan oleh baterai dengan jenis NCA dan jenis MNC menggunakan sensor hall effect sebagai penentu rpm serta di rpm tersebut di konversikan menjadi km/h. Dalam pengujian berbanding kecepatan dapat di lihat bahwa nilai yang dicapai hampir sama dan semakin berat pengguna maka nilai dari hasil perhitungan akan lebih sulit mendapatkan nilai kecepatan tertinggi.
4. Terlihat pada gabungan antara grafik nilai terukur yang menunjukkan warna biru merupakan baterai tipe NCA dan warna orange baterai dengan tipe MNC dari suhu baterai, tegangan, dan kecepatan dapat di simpulkan bahwa penggunaan baterai dengan tipe NCA performanya lebih unggul dari pada baterai dengan tipe MNC dan pada grafik di bawah, nilai dari pengukuran dari Baterai tipe NCA lebih baik dari baterai tipe MNC



Gambar 5.1 grafik gabungan dari nilai suhu, tegangan dan kecepatan yang terukur

5.2. Saran

Dari pengujian yang telah dilakukan pada skripsi ini, maka terdapat beberapa hal yang dapat diperhatikan serta ditingkatkan lagi untuk skripsi berikutnya, yaitu:

1. Melakukan pengujian dengan baterai tipe yang sama namun dengan merk pabrikan yang berbeda
2. Menggunakan pengujian terukur yang lebih kompleks.
3. Menggunakan baterai yang lebih beragam dalam pengujian .
4. Menggunakan thermal imaging camera untuk mengukur suhu .

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Q. Fitriyah, R. Aritha, H. Toar, and M. P. E. Wahyudi, "Alat Kendali Kecepatan Motor Pada Penggerak Depan Sepeda Listrik Di Politeknik Negeri Batam," *J. Integr.*, vol. 12, no. 2, pp. 116–121, 2020, doi: 10.30871/ji.v12i2.2417.
- [2] B. Setiaji, W. DwIono, and M. T. Tamam, "RaNCAng Bangun Pengisi Baterai Lead Acid Dan Li-Ion Secara Otomatis Menggunakan Mikrokontroler PIC 16F877A Bersumber Energi Matahari Dengan Pengendali PI," *J. Ris. Rekayasa Elektro*, vol. 1, no. 2, pp. 79–85, 2020, doi: 10.30595/jrre.v1i2.5187.
- [3] M. Thowil Afif and I. Ayu Putri Pratiwi, "Analisis Perbandingan Baterai Lithium-Ion, Lithium-Polymer, Lead Acid dan Nickel-Metal Hydride pada Penggunaan Mobil Listrik - Review," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 6, no. 2, pp. 95–99, 2015, doi: 10.21776/ub.jrm.2015.006.02.1.
- [4] L. T. Gupita *et al.*, "Studi Komparatif Tentang Metode Sintesis Katoda NCA untuk Baterai Litium Ion," no. January 2021, 2019.
- [5] M. Rahmawati and A. Jihad, "Ulasan Pengaruh Metode Sintesis dan Agen Penghelat Terhadap Performa Baterai Litium NMC," no. January 2021, pp. 140–148, 2019, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/348834740>
- [6] F. A. Perdana, "Baterai Lithium," *INKUIRI J. Pendidik. IPA*, vol. 9, no. 2, p. 113, 2021, doi: 10.20961/inkuiri.v9i2.50082.
- [7] P. Ningrum, N. A. Windarko, and S. Suhariningsih, "Baterai Management System (BMS) Dengan State Of Charge (SOC) Metode Modified Coulomb Counting," *INOVTEK - Seri Elektro*, vol. 1, no. 1, p. 1, 2019, doi: 10.35314/ise.v1i1.1022.
- [8] M. Hidayat and P. A. Pradana, "Desember 2018 Pembuatan Alat Life Cycle Test Lithium Baterai Menggunakan Arduino Uno I =," *J. Technol.*, vol. 9, no. 2, pp. 1–10, 2018.
- [9] H. M. Barkholtz, A. Fresquez, B. R. Chalamala, and S. R. Ferreira, "A Database for Comparative Electrochemical Performance of Commercial 18650-Format Lithium-Ion Cells," *J. Electrochem. Soc.*, vol. 164, no. 12, pp. A2697–A2706, 2017, doi: 10.1149/2.1701712jes.
- [10] Y. A. Santoso, D. K. Setiawan, and B. S. Kaloko, "Baterai Lead Acid Berbasis Mikrokontroler Atmega328 Dengan," pp. 1–7, 1997.

- [11] A. Imran and M. Rasul, "Pengembangan Tempat Sampah Pintar Menggunakan Esp32," *J. Media Elektr.*, vol. 17, no. 2, pp. 2721–9100, 2020, [Online]. Available: <https://ojs.unm.ac.id/mediaelektrik/article/view/14193>
- [12] I. F. Almadani, S. I. Haryudo, and ..., "RaNCAng Bangun Sistem Automatic Transfer Switch Antara Listrik PLN Dan PLTS Skala Kecil Untuk Alat Penetas Telur Berbasis Internet Of Things," *J. Tek. ...*, 2021.
- [13] S. U. As'ad, K. Fayakun, and E. S. Alim, "Prototype Pengaplikasian Gps Tracker Online Pada Kendaraan Bermotor," *Academia.Edu*, [Online]. Available: https://www.academia.edu/download/65897759/Jurnal_Academia_As_ad_Syaifudin_Ulum_1603025014.pdf
- [14] L. Puad, R. Limia Budiarti, and N. Zahra, "Pembuatan Web Service Dengan Google Spreadsheets Sebagai Solusi Integrasi Aplikasi Multiplatform," *Jik*, vol. 5, no. 2, pp. 295–300, 2021.
- [15] I. G. S. Widharma, I. K. R. Hartawibawa, S. Hadi, and P. A. B. Guterres, "Sensor effect hall pada industri otomotif," *Politek. Negeri Bali*, no. December, 2020.
- [16] N. Nurhadi and P. N. Malang, "PENGEMBANGAN SEPEDA MOTOR LISTRIK SEBAGAI SARANA TRANSPORTASI Tujuan penelitian Metodologi penelitian Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen , dimana pengambilan data dilakukan langsung pada," no. January, 2018.
- [17] H. J. (Hendrik J. Bergveld and University Press Facilities), "Baterai management systems : design by modelling," *Int. J. Eng. Res. Technol.*, vol. 9, no. 5, pp. 605–607, 2020, [Online]. Available: <https://www.ijert.org>
- [18] M. Imam and E. Apriaskar, "Pengendalian Suhu Air Menggunakan Sensor Suhu Ds18B20," *J. J-Ensatec*, vol. 06, no. 01, pp. 347–352, 2019.
- [19] A. Bagus, "Pengukuran tegangan, arus dan daya listrik menggunakan perangkat telepon pintar," *Eprints.Ums.Ac.Id*, vol. 20, no. 2, pp. 4–7, 2019.
- [20] H. Saptono, E. G. Pramono, and H. Al Kindi, "Analisa Daya Dan Kontrol Kecepatan Motor," *AME (Aplikasi Mek. dan Energi) J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 2, no. 5, p. 2, 2017.
- [21] K. H. Poetro, "Analisis Pengaruh Rasio Final Gear Terhadap Kecepatan Dan Konsumsi Bahan Bakar Mobil Hybrid Urban Kmhe 2018," *J. Tek. Mesin*, vol. 8, no. 3, p. 59, 2020, doi: 10.22441/jtm.v8i3.5114.