

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Adam Budi Satria, M.Rizqi Ramadhan, dan Fat'hah Noor melakukan penelitian mengenai prototipe sistem *virtual reality bike* menggunakan sensor beban dinamis kickr snap[6]. Penelitian dilakukan dengan menggunakan video 360° sebagai *interface map* atau sirkuit yang akan dilalui oleh sepeda. Alat sensor kickr snap digunakan untuk mengukur kecepatan sepeda ketika digunakan sehingga pengguna dapat melihat berapa kecepatan kayuh sepeda saat melakukan olahraga. Sistem ini dapat dengan mudah menghubungkan pengguna dengan *interface* yang menggunakan video 360° dan sensor kickr snap untuk informasi kecepatan menggunakan perantara *bluetooth* yang ada pada *smartphone*.

H.H. Rachmat, S.F. Prawira, R.A. Akbar, M.R. Rahmadina melakukan penelitian mengenai rancang bangun alat pengukur sudut menggunakan potensiometer *multiturn*[7]. Penelitian dilakukan dengan menggunakan potensiometer *multiturn* untuk alat pengukur sudut secara elektronik. Proses pengujian alat dilakukan dengan melakukan perbandingan hasil tampilan sudut pada LCD dengan busur plastik. Idealnya nilai harus menunjukkan hasil yang sama antara sudut yang ditunjuk oleh sensor pada busur derajat plastik dengan sudut yang ditampilkan pada LCD.

Nurhaija, Dwi Irma Ardianti, Kharina, Adri Aidiel Fitra, dan Muhammad Yakop melakukan penelitian mengenai pemanfaatan LM393 IR sensor modul sebagai pengukur kecepatan rotasi berbasis mikrokontroler[8]. Penelitian dilakukan dengan menggunakan sensor infrared yang digunakan sebagai pendeteksi putaran dan untuk mengukur kecepatan rotasi motor. Pengujian dilakukan dengan beberapa sampel kecepatan dari hasil pembacaan sensor, melakukan uji akurasi sensor dalam mengukur kecepatan rotasi menghasilkan keluaran tampilan LCD berupa kecepatan motor dalam RPS kemudian data hasil pembacaan sensor dibandingkan dengan hasil pengukuran menggunakan tachometer. Oleh sebab itu pada rancangan sistem yang akan dibuat dipasang sensor infrared sebagai sensor kecepatan sistem yang akurat dengan menggunakan perbandingan tachometer.

Aris Setiawan, Dedy Suryadi, dan Elang Derdian Marindani melakukan penelitian mengenai catu daya digital menggunakan LM2596 berbasis Arduino Uno[9]. Penelitian ini menggunakan modul *converter* LM2596 sebagai penurun tegangan *power supply*, sensor tegangan digunakan sebagai masukan mikrokontroler yang akan mengirimkan nilai tegangan, *power supply* SMPS 24V digunakan sebagai sumber daya pada sistem. Pengujian dilakukan dengan mengukur tegangan keluaran LCD serta membandingkan tegangan yang diukur menggunakan multimeter digital dilanjutkan pengamatan tegangan konstan yang didapat dari *converter*. Alat uji ini dilengkapi proteksi arus beban lebih yang dirancang dapat memutus saluran apabila terjadi arus beban lebih dan dapat menghubungkan kembali apabila arus di bawah batas maksimal.

Dari keempat pengujian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa beberapa bagian penunjang utama pada subsistem daya dan sensor seperti sensor infrared, potensiometer, sensor tegangan, baterai 18650, dan modul BMS charger 18650 telah dengan baik dan relevan dengan sistem akuisisi data dan daya.

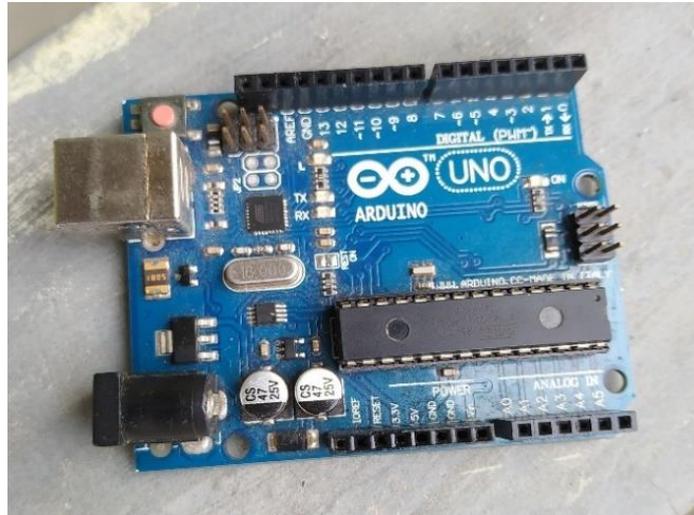
Pada penelitian ini penulis akan merancang dan membuat suatu sistem daya dan sensor dengan menggunakan desain yang telah dirancang. Kiranya *hardware* dapat berjalan dengan baik sesuai dengan yang diharapkan dan mampu mempermudah pengguna. Sistem indikator baterai diperlukan untuk memonitor total kapasitas baterai yang masih tersisa ketika menggunakan alat, sehingga diharapkan alat ini mampu menjadi sistem yang stabil dan nyaman.

2.2 Tinjauan Komponen Penelitian

2.2.1 Arduino Uno

Arduino Uno merupakan sebuah sistem minimum mikrokontroler yang menggunakan chip ATmega328. Arduino Uno sendiri memiliki 14 pin masukan/keluaran digital, 6 pin tersebut dapat digunakan sebagai keluaran *Pulse Width Modulation* (PWM), memiliki 6 analog input, sebuah osilator kristal 16 MHz juga terdapat pada mikrokontroler, sebuah koneksi USB untuk menghubungkan ke komputer, serta sebuah *power jack* sebagai masukan daya eksternal yang dapat menerima tegangan hingga 12V. Arduino Uno pada sistem digunakan sebagai CPU tempat pemrosesan data terhadap sensor yang dipakai pada sistem. Masukan daya

dapat berupa koneksi USB, adaptor, dan baterai [10]. Perangkat Arduino Uno dapat dilihat pada Gambar 2.1, sementara spesifikasi lengkap Arduino Uno yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.1.



Gambar 2.1 Arduino Uno.

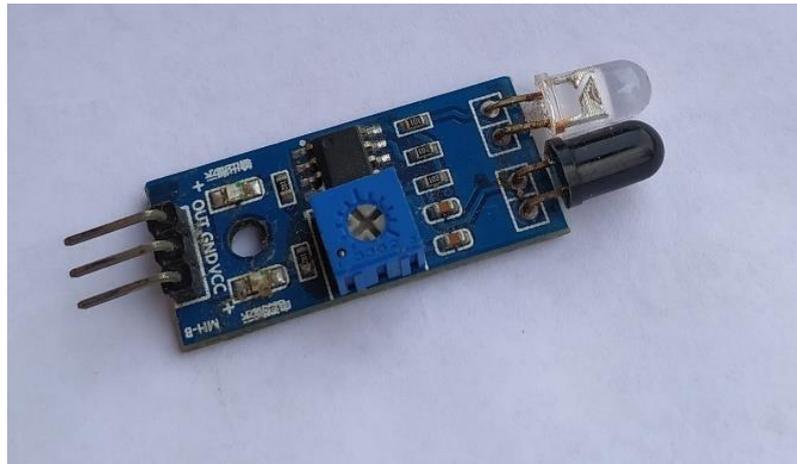
Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno.

Komponen	Spesifikasi
Mikrokontroler	ATmega328P
Tegangan Kerja	5 V
Tegangan Masukan	7-12 V
Batas Tegangan Masukan	6-20V
Pin Digital I/O	14 (dimana 6 memberikan output PWM)
Pin Masukan Analog	Analog Input Pin 6
Arus DC per Pin I/O	40 mA
Flash memory	32 KB (ATmega328)
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock speed	16 MHz
Dimensi	68,6 mm x 53,3 mm

2.2.2 Sensor Infrared FC-51

Sensor infrared adalah sensor yang dapat mendeteksi objek berdasarkan jarak sensor. Pada pemanfaatannya sensor infrared memiliki komponen penting yaitu pemancar infrared dan penerima pantulan infrared. Untuk memancarkan infrared dibutuhkan Infrared *Light Emitting Diode* (IR LED) sedangkan penerima pantulan

infrared dibutuhkan photodiode, panjangnya pancaran infrared dapat diatur dengan menggunakan potensiometer jika diputar searah jarum jam akan meningkatkan panjang pancaran infrared, dan apabila berlawanan arah jarum jam maka akan mengurangi panjang pancaran infrared. Terdapat IC komparator pembandingan tegangan masukan dan tegangan referensi yaitu IC LM393[11]. Perangkat sensor infrared dapat dilihat pada Gambar 2.2, sementara spesifikasi lengkap sensor infrared yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.2.



Gambar 2.2 Sensor infrared FC-51.

Tabel 2.2 Spesifikasi sensor infrared FC-51.

Komponen	Spesifikasi
Tegangan Kerja	3,3-5 V
Konsumsi Arus	23-43 mA
Dimensi	3,2 x 1,4 Cm

2.2.3 Potensiometer

Potensiometer adalah salah satu jenis resistor yang menggunakan prinsip resistansi variabel maka resistor ini dapat digunakan dengan mengatur nilai resistansi sesuai dengan kebutuhan. Potensiometer juga dapat dimanfaatkan sebagai alat untuk mengukur sudut dengan radius putar potensiometer yang mengirimkan tegangan variabel yang dapat dideteksi oleh mikrokontroler sehingga dapat digunakan pada sistem akuisisi data. Potensiometer memiliki sudut putar hingga $\pm 300^\circ$ dengan mengirimkan tegangan variabel pada mikrokontroler sehingga menghasilkan nilai ADC yang didapat dikonversikan dalam bentuk sudut [12]. Perangkat

potensiometer dapat dilihat pada Gambar 2.3, sementara spesifikasi lengkap potensiometer yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.3.



Gambar 2.3 Potensiometer.

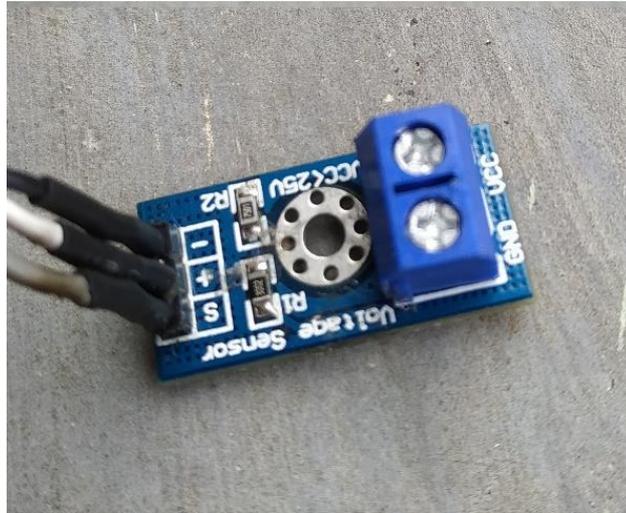
Tabel 2.3 Spesifikasi potensiometer.

Komponen	Spesifikasi
Voltase Rata-rata	50VAC
Sudut Putar	280°(±5°)
Diameter Poros	0.236 in
Panjang Poros	0.787" (20 mm)
Toleransi	20%
Waktu Putaran	10,000 putaran

2.2.4 Sensor Tegangan

Sensor tegangan merupakan sebuah modul sensor yang didalamnya terdapat komponen resistor R1 dan R2 menggunakan prinsip pembagi tegangan. Modul ini pada perhitungannya dapat mengurangi membuat tegangan masukan berkurang 5 kali dari tegangan awalnya. Pada pin analog, maksimum masukan mikrokontroler yaitu 5 Volt, sehingga modul ini dapat memuat tegangan tidak lebih dari 25V. Dasar dari pembacaan sensor hanya mengubah nilai tersebut ke bentuk bilangan dari 0 sampai 1023, modul ini membaca nilai tegangan dengan membandingkan dengan nilai tegangan referensi [13]. Gambar modul sensor tegangan adalah seperti

Gambar 2.4. Spesifikasi lengkap sensor tegangan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.4.



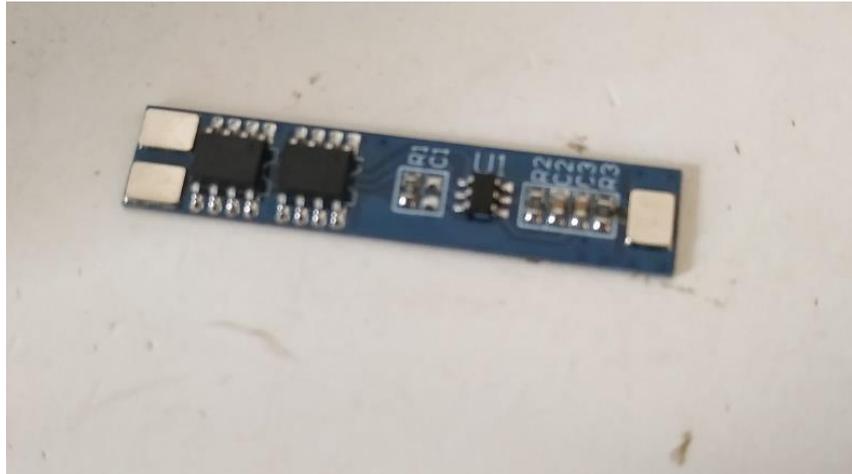
Gambar 2.4 Sensor tegangan.

Tabel 2.4 Spesifikasi sensor tegangan.

Nama Komponen	Sensor Tegangan Divider 0-24V
Masukkan	0-25 V
Tegangan Deteksi	0,002445-25 V
Ketelitian pengukuran	0,00489 V
Dimensi	25 x 13 mm

2.2.5 Lithium Ion 18650 BMS

Modul PCB *Battery Management System* (BMS) 2s 20A 7,4-8,4V 18650 baterai lithium ion pada subsistem daya sebagai manajemen baterai yang memiliki fungsi sebagai pengatur sistem pengisian baterai maupun pemakaian baterai pada rangkaian seri baterai li-ion 2s, sehingga pemerataan kinerja baterai lebih optimal untuk mendapatkan umur pakai baterai yang lebih lama. Modul PCB BMS 2s 20A baterai lithium ion juga dilengkapi dengan pengaman *over charge*, *over discharge*, dan *short circuit*. Setiap baterai lithium memiliki voltase 3,6-3,7 V/DC. Dengan 2 baterai akan mencapai tegangan rata-rata 7,4V/DC [14]. Gambar komponen modul BMS adalah seperti Gambar 2.5. Spesifikasi lengkap modul BMS yang digunakan dapat dilihat pada tabel 2.5.



Gambar 2.5 Modul BMS lithium ion 18650.

Tabel 2.5 Spesifikasi modul lithium ion 18650 BMS.

Nama Komponen	BMS 2S 20A Li-ion 18650
Tegangan Masukan	8,4-9V (voltage pengecasan)
Keluaran	Arus maksimal 20A dan power 252W
Proteksi	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Over charge voltage (each cell):</i> 4,25-4,35V \pm 0,05V • <i>Over discharge voltage (each cell):</i> 2,3-3,0V \pm 0,05V • <i>Short Circuit Protection</i>

2.2.6 Baterai Lithium Ion 18650

Baterai Li-Ion yang digunakan pada sistem device adalah Li-Ion 2100 mAh dengan kapasitas 3,7V untuk satu baterai dan baterai disusun secara 2 seri. Kelebihan menggunakan baterai lithium ion adalah biaya produksi lebih murah, unggul dalam perawatan dan tipe baterai lithium ion tidak mengandung bahan berbahaya sehingga aman untuk digunakan[15]. Tegangan nominal baterai yaitu 3.6V / 3.7V dan tegangan maksimal ketika penuh adalah 4,2 V. Gambar komponen baterai lithium ion adalah seperti Gambar 2.6. Spesifikasi lengkap baterai lithium ion yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.6.



Gambar 2.6 Baterai lithium ion 18650.

Tabel 2.6 Spesifikasi baterai lithium ion 18650.

Nama Komponen	Li-Ion 2100 mAh
Tegangan Masukkan	8V DC dari modul charger pada subsistem
Tegangan Keluaran	7,4 DC menuju rangkaian step down
Tegangan Operasional	3,6-3,7V DC