

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Terdapat beberapa jurnal dan penelitian yang terkait dengan penelitian saat ini. Pada jurnal yang berjudul “Efisiensi Pencahayaan Pada Bangunan Gedung Dengan Bantuan Perangkat Lunak”. Pada jurnal tersebut aspek yang diteliti adalah penggunaan simulasi *DIALux EVO* untuk menganalisa besarnya konsumsi energi pada bangunan gedung dan mengenali cara-cara untuk penghematannya. Hasil analisis menunjukkan bahwa kondisi pencahayaan buatan pada bangunan yang diamati hampir memenuhi standar, namun untuk kondisi pencahayaan alami pada bangunan tersebut berdasarkan hasil simulasi didapat nilai iluminasi yang cukup besar sehingga perlu dilakukan beberapa cara untuk mengoptimalkan tingkat pencahayaan alami yang masuk ke dalam ruang <sup>[3]</sup>.

Pada Jurnal yang berjudul “Analisis Pemanfaatan Dan Ketelitian Lidar Menggunakan Wahana *Unmanned Aerial Vehicle (UAV)*”. *Unmanned Aerial Vehicle (UAV)* adalah wahana pesawat tanpa awak. Pada Jurnal tersebut Lidar digunakan untuk pemetaan khususnya pemetaan *terrain* atau *elevasi*. Pemetaan dengan teknologi LiDAR yang berkembang saat ini tidak hanya dilakukan dengan menggunakan wahana pesawat udara biasa saja, namun telah merambah ke wahana pesawat tanpa awak atau *Unmanned Aerial Vehicle (UAV)*. Dalam perbandingan visual, secara keseluruhan sensor LiDAR yang digunakan dapat merekam objek dengan cukup baik, kecuali sensor LiDAR wahana UAV dalam merekam objek sungai tidak memberikan hasil yang baik <sup>[4]</sup>.

Pada Jurnal yang berjudul “Perancangan dan Realisasi Alat Pengukur Intensitas Cahaya”. Untuk merealisasikan rancangan perangkat pengukur intensitas cahaya, dalam penelitian ini dibuatlah suatu perangkat alat ukur intensitas cahaya menggunakan sensor intensitas cahaya digital BH1750 untuk menerima cahaya, lalu cahaya yang diterima akan diolah oleh mikrokontroler untuk ditampilkan di LCD. Pengukuran intensitas cahaya di suatu ruangan dapat dilakukan menggunakan alat ini sehingga dapat diketahui

memenuhi standar intensitas cahaya suatu ruangan. Alat ini memiliki akurasi > 92% [5].

Pada Jurnal yang berjudul “Alat Pengukur Jarak Benda Menggunakan Lidar (*Light Detection and Ranging*” pada proyek akhir ini akan dibuat alat untuk mengukur jarak suatu benda dari satu titik ke titik lainnya menggunakan sensor LIDAR dan juga tilt and pan Lidar sebagai pergerakan mekaniknya dan monitor PC sebagai *output* dari pengukuran tersebut.

Pada Jurnal yang berjudul “Implementasi Lidar Dalam Pemetaan Ruangan Pada Gedung”. Pada penelitian ini digunakan untuk implementasi pemetaan 2D menggunakan *Robot Operating system* (ROS) dan Linux sebagai Operating System, sehingga diharapkan dapat terwujudnya teknologi sistem pemetaan berbasis Lidar sebagai alat untuk melakukan suatu monitoring peta wilayah di era modern ini. Komponen utama dalam pembuatan tugas akhir ini adalah sensor Lidar type A1M8 dapat melakukan scanning 360 derajat dalam radius 12 meter, sedangkan komponen untuk mendukung sensor lidar yaitu komputer atau PC sebagai alat mengoperasikan lidar untuk pemetaan 2D. Pengujian pemetaan ruangan menggunakan sensor Lidar akan dilakukan sebanyak 5 kali dengan lokasi yang berbeda. Hasil pengujian dari 5 tempat tersebut berjalan dengan baik. terbukti dari 5 lokasi yang berbeda dapat menampilkan data pemetaan seperti aslinya, sehingga dalam pengujian ini sensor Lidar berfungsi dengan sangat efisien dalam melakukan pemetaan ruangan [6].

Penelitian yang penulis lakukan ini berbeda dengan penelitian-penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya. Karena penelitian ini bertujuan membuat alat yang digunakan untuk menentukan nilai iluminasi pada ruangan. Selain untuk menghitung nilai iluminasi pada ruang, alat ini juga bis digunakan untuk menghitung luas ruangan karena menggunakan sensor TF Mini Lidar yang fungsi utamanya adalah sebagai sensor pengukur jarak.

Tabel 2. 1 Perbandingan Jurnal

No	Tinjauan pustaka	Komponen inti	Kesimpulan
1.	Efisiensi Pencahayaan Pada Bangunan Gedung Dengan Bantuan Perangkat Lunak	Software DIALux EVO	Hasil analisis menunjukkan bahwa kondisi pencahayaan buatan pada bangunan yang diamati hampir memenuhi standar,
2.	Analisis Pemanfaatan Dan Ketelitian Lidar Menggunakan Wahana <i>Unmanned Aerial Vehicle (UAV)</i>	sensor LiDAR	sensor LiDAR yang digunakan dapat merekam objek dengan cukup baik, kecuali sensor LiDAR wahana UAV dalam merekam objek sungai tidak memberikan hasil yang baik
3.	Perancangan dan Realisasi Alat Pengukur Intensitas Cahaya	Sensor BH1750	Pengukuran intensitas cahaya di suatu ruangan dapat dilakukan menggunakan alat ini sehingga dapat diketahui pemenuhan standar intensitas cahaya suatu ruangan
4.	Alat Pengukur Jarak Benda Menggunakan Lidar ( <i>Light</i>	<i>Sensor LIDAR, tilt and pan Lidar</i> dan	mengukur jarak suatu benda dari satu titik ke titik

No	Tinjauan pustaka	Komponen inti	Kesimpulan
	<i>Detection and Ranging</i>	monitor PC	lainnya menggunakan sensor LIDAR dan juga tilt and pan Lidar sebagai pergerakan mekaniknya dan monitor PC sebagai output dari pengukuran
5.	Implementasi Lidar Dalam Pemetaan Ruang Pada Gedung	Robot Operating system (ROS), Linux, sensor Lidar type AIM8,	5 lokasi yang berbeda dapat menampilkan data pemetaan seperti aslinya
6.	Alat hitung lumen	Sensor TF mini LIDAR	Menghitung jumlah standar lampu LED pada ruangan.

## 2.2 Landasan Teori

Dalam penelitian ini, perlu adanya teori yang mendasar untuk menunjang proses penelitian ini

### 2.2.1 Lumen dan Lux

Lumen adalah tingkat kecerahan yang dihasilkan oleh sumber cahaya. Sedangkan lux menunjukkan tingkat kecerahan yang diterima (terpapar) akibat adanya sumber cahaya

### 2.2.2 Perhitungan Lumen

Suatu penerangan diperlukan oleh manusia untuk mengenali suatu objek secara visual atau untuk memperoleh kualitas penerangan yang optimal. IES (*Ilumination Engineering society*) menetapkan standar kuat penerangan untuk ruangan.

Silau disebabkan cahaya berlebihan baik yang langsung dari sumber cahaya atau hasil pantulan ke arah mata pengamat. Silau berpengaruh terhadap mata, yaitu ketidakmampuan mata merespon

cahaya dengan baik, atau menyebabkan perasaan tidak nyaman (*discomfort dare*) karena mata harus memicing disebabkan kontras yang berlebihan.

Perhitungan mengacu pada rumus standar lumen yaitu :

$$\text{Lumen} = P \times L \times \text{Lux}$$

$$\text{Daya Lampu LED} = \text{Lumen} : 75$$

Keterangan:

P = Panjang Ruangan ( m )

L = Lebar Ruangan ( m )

Lux = Standar pencahayaan

Tabel 2. 2 **Standar Pencahayaan Sesuai SNI 6197:2011**

Lembaga Pendidikan	Lux
Ruang Kelas	250 lux
Perpustakaan	300 lux
Laboratorium	500 lux
Ruang Gambar	750 lux
Kantin	200 lux

### 2.2.3 Arduino Uno

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang-ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya<sup>[7]</sup>. Berdasarkan keterangan diatas, spesifikasi arduino uno bisa dilihat dari **Tabel 2.3**.

Tabel 2. 3 Spesifikasi Arduino Uno

Keterangan	Spesifikasi
Tegangan operasi	5V
Tegangan input (disarankan)	7 – 12V
Tegangan masukan (batas)	6 – 20V
Pin I/O digital	14 (6 sebagai keluaran PWM)
Pin input analog	6
Arus DC per pin I/O	40 mA
Arus DC untuk pin 3,3	50 Ma
Memory flash	32 Kb (ATmega328) dengan 0,5 sebagai bootloader
SRAM	2KB (ATmega328)
EEPROM	1KB (ATmega328)
Kecepatan jam	16 MHz
Panjang	68,6 mm
Lebar	53,4 mm
Berat	25 gram



Gambar 2. 1 Arduino Uno

#### 2.2.4 Sensor TF Mini Lidar

TF Mini LiDAR adalah sensor LiDAR yang mengadopsi teknologi Time-of-Flight (ToF) . Sensor ini terdiri dari perangkat optik dan elektronik khusus, yang mengintegrasikan algoritma adaptif untuk keperluan pengukuran jarak baik di lingkungan indoor maupun di lingkungan outdoor. Sensor ini dapat digunakan sebagai alat untuk mengukur jarak dari sensor ke suatu titik/objek. Sensor ini

juga dapat digunakan sebagai mata pada robot, sensor ini menyediakan informasi jarak untuk menghindari halangan (obstacle) dan pemilihan rute terbaik <sup>[8]</sup>. Berdasarkan keterangan diatas, spesifikasi sensor tf mini lidar bisa dilihat dari **Tabel 2.4**.

Tabel 2. 4 **Spesifikasi Sensor TF Mini Lidar**

Keterangan	Spesifikasi
Rentang Tegangan	4.5V – 6V
Antarmuka Komunikasi	UART ( TTL )
Jarak Deteksi	0.3m – 12m (dalam ruangan)
Konsumsi Daya	0,6 W
Sudut Penerimaan	2.3°
Resolusi Minimum	5mm
Refresh Frekuensi	100Hz
Akurasi	1% (<6m), 2% (6-12m)
Panjang Gelombang	850nm
Dimensi	42 mm x 15 mm x 16 mm



Gambar 2. 2 *Sensor TF Mini Lidar*

### 2.2.5 Modul TP4056

TP4056 adalah modul untuk mengisi baterai isi ulang *Lithium (Li-ion rechargeable battery)* 1 Ampere. Modul ini menggunakan IC TP4056 yang merupakan IC pengisi ulang linear untuk baterai lithium-ion sel tunggal dengan arus dan tegangan yang konstan yang dilengkapi dengan sistem pengaturan suhu (*thermal regulation*) <sup>[9]</sup>. Berdasarkan keterangan diatas, spesifikasi Modul TP4056 bisa dilihat dari **Tabel 2.5**.

Tabel 2. 5 Spesifikasi Modul TP4056

Keterangan	Spesifikasi
Input	Type C
Tegangan Input	4.5 – 5.5 V
Full Charger	4.20V
Arus Maksimal	1A
Temperatur	10-85°C
Dimensi	23 mm x 17 mm



Gambar 2. 3 Modul TP4056

### 2.2.6 Baterai 1860

Baterai merupakan alat yang terdapat 2 sel elektrokimia yang bisa mengubah energi kimia menjadi energi listrik. Tiap baterai memiliki kutub positif dan kutub negatif. Kutub positif artinya memiliki energi potensial yang lebih tinggi dibandingkan kutub negatif. Kutub negatif artinya sumber elektron pada saat disambungkan dengan rangkaian eksternal akan mengalir dan memberikan energi listrik ke peralatan eksternal <sup>[10]</sup>. Berdasarkan keterangan diatas, spesifikasi baterai 1860 bisa dilihat dari **Tabel 2.6.**

Tabel 2. 6 **Spesifikasi Baterai 1860**

Keterangan	Spesifikasi
Tegangan	3.7 V
Diameter	18 mm
Panjang	65 mm

Gambar 2. 4 **Baterai**

### 2.2.7 LCD 20X4 dengan i2C

LCD adalah perangkat yang berfungsi sebagai media penampil dengan memanfaatkan kristal cair sebagai objek penampil utama. LCD tentunya sudah sangat banyak digunakan untuk berbagai macam keperluan seperti media elektronik televisi, kalkulator, atau layar komputer sekalipun. LCD yang digunakan adalah LCD berukuran 20x4 karakter dengan tambahan chip module I2C untuk mempermudah programmer nantinya dalam mengakses LCD tersebut. Sebab dengan digunakannya modul I2C akan lebih menghemat penggunaan pin arduino yang akan digunakan, dengan menggunakan modul I2C maka hanya diperlukan 4 buah pin arduino, yaitu pin SCL, pin SDA, pin VCC dan pin GND<sup>[11]</sup>. Berdasarkan keterangan diatas, spesifikasi baterai 1860 bisa dilihat dari **Tabel 2.7.**

Tabel 2. 7 **Spesifikasi LCD 20X4 dengan i2C**

Keterangan	Spesifikasi
Penampilan	4 baris x 20 karakter
Tegangan	5 V
Fitur	I2c 4 kabel
Size	60 mm x 99mm



Gambar 2. 5 LCD 20X4 Dengan i2C

### 2.2.8 Modul Booster MT 3608

Modul booster mt 3608 adalah suatu alat elektronika yang dimana berfungsi sebagai pengaturan tegangan atau bisa dibilang modul step up. Dimana biasanya modul mt 3608 ini digunakan untuk catu daya. Dengan menambah tegangan maka dipastikan kita dapat menggunakan ke peralatan listrik sesuai tegangan yang diinginkan. Berdasarkan keterangan diatas, spesifikasi Modul Booster MT 3608 bisa dilihat dari **Tabel 2.8**.

Tabel 2. 8 Spesifikasi Modul MT 3608

Keterangan	Spesifikasi
Tegangan Input	2V ~ 24V
Max. Tegangan Output	28V
Max. Output Saat Ini	2A
Efisiensi	93%
Size	36 * 17 * 14mm / 1.41 * 0,67 * 0.55 "



Gambar 2. 6 Modul MT 3608