

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

Pada penelitian ini, penulis membutuhkan literatur yang didapat dari penelitian sebelumnya dan bertujuan untuk mendukung penelitian. Adapun tinjauan pustaka tersebut terdapat pada Tabel 2.1 dan keterbaruan penelitian dapat dilihat pada penjelasan literatur 1 sampai 6.

**Tabel 2.1** Daftar Tinjauan Pustaka

| No          | Penulis  | Informasi Publikasi  | Tahun Terbit | Judul  |
|-------------|--|--|--------------|--|
| Literatur 1 | Ahmad Hanafie, Andi Haslindah, Sukirman, Romi Pratama                | Ash-Shahabah : Jurnal Pengabdian Masyarakat Vol. 1 Issue 1, 2022                     | 2022         | Perancangan Alat Keamanan Helm Berbasis Alarm Dalam Mengatasi Pencurian Helm di Parkiran           |
| Literatur 2 | Panji Wiratama Santoso, I Nyoman Piarsa, Ni Made Ika Marini Mandenni | Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi) Vol. 5 No. 5 (2021) 967 – 976 | 2021         | Sistem Keamanan Helm Berbasis <i>Internet of Things</i> dengan Fitur Pelacakan Menggunakan Android |
| Literatur 3 | Edwinanto, Marina Artiyasa, Muhamad Zidni Ilman, Ayu                 | Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra. Vol. 6, No. 2, Februari                        | 2021         | Helm Cerdas Untuk Keamanan Sepeda Motor Berbasis <i>Internet of Things</i>                         |

| No          | Penulis   | Informasi Publikasi  | Tahun Terbit | Judul  |
|-------------|---|--|--------------|--|
|             | Saraswati<br>Yunistiawan  | 2020: Hal 15-23  |              |  |
| Literatur 4 | Purwono<br>Prasetyawan,<br>Selamet<br>Samsugi, Rizky<br>Prabowo                         | Jurnal Teknik Elektro, Teknologi Informasi dan Komputer Vol. 5, No. 1, Juni 2021, hal. 32-39                   | 2021         | <i>Internet of Things Menggunakan Firebase dan NodeMCU untuk Helm Pintar</i>   |
| Literatur 5 | Fadolly<br>Aryaviocholda,<br>Mochammad<br>Hannats Hanafi<br>Ichsan, Agung<br>Setia Budi | Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Vol. 4, No. 2, Februari 2020, hlm. 517-525           | 2020         | Rancangan Sistem Pendeteksi Pencurian Helm Menggunakan Protokol MQTT dan Bluetooth HC-05 Berbasis Arduino  |
| Literatur 6 | Marlon Intal<br>Tayag dan<br>Maria<br>Emmalyn<br>Asuncion De<br>Vigal Capuno            | <i>International Journal of Computer Science &amp; Information Technology (IJCSIT)</i> Vol 11, No 3, June 2019 | 2019         | <i>Smart Motorcycle Helmet: Real-Time Crash Detection with Emergency Notification, Tracker and Anti-Theft System Using Internet-of-Things Cloud Based Technology</i> |

### 2.1.1 Literatur 1

Penelitian dengan judul Perancangan Alat Keamanan Helm Berbasis Alarm Dalam Mengatasi Pencurian Helm di Parkiran yang disusun oleh Ahmad Hanafie, Andi Haslindah, Sukirman, Romi Pratama (Hanafie et al., 2022) dari Universitas Islam Makassar ini mengangkat masalah seringnya terjadi kehilangan helm pada pengguna roda dua di tempat parkir umum yang diakibatkan oleh kelalaian petugas keamanan parkir. Pada perancangan sistem dalam penelitian ini menggunakan Arduino Nano dan sensor *magnetic reed switch*, alarm *buzzer* berfungsi sebagai media informasi kepada masyarakat disekitar ketika helm berbunyi yang berarti terjadi pencurian helm dengan menggunakan sensor yang ditempatkan dibawah sadel motor jika jarak antara helm dan motor pemilik helm melebihi 100cm.

Pada literatur ini memiliki relevansi dengan penelitian ini dikarenakan memiliki persamaan yaitu masalah kehilangan atau pencurian helm. Namun perbedaan dari penelitian yang dilakukan yaitu pada literatur ini menggunakan sensor *magnetic reed switch* dan sinyal Wi-Fi untuk mendeteksi helm. Literatur ini tidak menggunakan konsep *Internet of Things* sehingga media peringatannya hanya sebatas alarm yang terpasang pada sepeda motor saja.

### 2.1.2 Literatur 2

Penelitian ini disusun oleh Panji Wiratama Santoso, I Nyoman Piarsa, Ni Made Ika Marini Mandenni dari Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Udayana dengan judul Sistem Keamanan Helm Berbasis *Internet of Things* dengan Fitur Pelacakan Menggunakan Android (Santoso et al., 2021). Penelitian ini mengangkat masalah bagaimana merancang sistem berbasis *Internet of Things* yang dapat mendeteksi pencurian helm dan melacak lokasi helm

jika tercuri menggunakan modul Bluetooth HC-05 dan GPS NEO-6m. Pada perancangan sistem dalam penelitian ini, modul Bluetooth pada motor dikonfigurasi sebagai *master* dan pada helm sebagai *slave* yang berfungsi sebagai indikator keamanan pada pencurian helm. Berdasarkan pengujian, koneksi *master slave* akan terputus apabila melebihi jarak 10m antara kedua bluetooth tersebut.

Literatur tersebut memiliki relevansi dengan penelitian ini yaitu sama-sama mengangkat masalah bagaimana merancang sistem berbasis *Internet of Things* yang dapat mendeteksi pencurian helm dan menggunakan Bluetooth HC-05 sebagai pendeteksi helm. Perbedaan dari penelitian yang penulis lakukan adalah tidak adanya fitur pelacakan dan menggunakan perangkat lunak Telegram dibandingkan Android.

### **2.1.3 Literatur 3**

Penelitian dengan judul Helm Cerdas Untuk Keamanan Sepeda Motor Berbasis *Internet of Things* yang disusun oleh Edwinanto, Marina Artiyasa, Muhamad Zidni Iman, Ayu Saraswati Yunistiawan (Artiyasa et al., 2021) dari Prodi Teknik Elektro, Teknik Informatika, Universitas Nusa Putra. Pada penelitian tersebut mengangkat masalah bagaimana mengembangkan helm cerdas dengan menyediakan fasilitas dan peralatan untuk mengantisipasi kejahatan saat berkendara. Rancangan Helm Cerdas pada penelitian ini berdasarkan *Internet of Things* dengan menggunakan modul *Wireless* nRF24L01 untuk menghubungkan ke mesin sepeda motor, modul GSM SIM800L untuk sistem alarm atau pemberitahuan dan modul GPS untuk menentukan letak posisi yang terintegrasi dengan Google Maps. Dengan sensor tersebut, helm cerdas ini bisa mengirimkan pesan dan lokasi

apabila terjadi perampokan dan helm ini terintegrasi dengan mesin sepeda motor untuk mengatur hidup atau mati mesin apabila helm jauh dari motor dan helm tidak digunakan.

Pada literatur tersebut memiliki relevansi yaitu mengembangkan helm cerdas dengan menyediakan fasilitas dan peralatan untuk mengantisipasi kejahatan saat berkendara. Namun perbedaan dari penelitian yang penulis lakukan yaitu pada penelitian literatur tersebut lebih memfokuskan keamanan pada sepeda motor agar tidak terjadi tindak kejahatan seperti perampokan atau pencurian motor dengan memanfaatkan fitur hidup atau mati mesin saat posisi helm jauh, sedangkan pada penelitian yang penulis lakukan lebih memfokuskan keamanan helm itu sendiri.

#### **2.1.4 Literatur 4**

Penelitian yang disusun oleh Purwono Prasetyawan, Selamat Samsugi, Rizky Prabowo dari Prodi Teknik Elektro, Universitas Teknokrat Indonesia dan Prodi Ilmu Komputer, Universitas Lampung dengan judul *Internet of Things Menggunakan Firebase dan NodeMCU untuk Helm Pintar* (Prasetyawan et al., 2021). Dalam penelitian ini penulis mengangkat masalah keselamatan pengendara dalam upaya preventif dengan mendesain prototipe helm pintar. Pada penelitian berdasarkan *Internet of Things* ini menggunakan NodeMCU ESP8266 dan *platform* Firebase untuk mengirimkan atau menyimpan data. Fungsionalitas helm pintar ini menggunakan sensor Accelerometer MPU6050 untuk deteksi kantuk dan *flex* sensor disertai *switch* untuk deteksi helm.

Pada literatur ini memiliki relevansi dengan penelitian yang penulis lakukan yaitu mengangkat masalah keselamatan pengendara dalam upaya preventif dengan mendesain helm pintar. Namun perbedaan literatur ini dengan penelitian yang

penulis lakukan yaitu literatur ini memfokuskan masalah keselamatan pengendara ketika saat melakukan perjalanan. Penelitian pada literatur tersebut menggunakan helm sebagai media untuk mendeteksi kesadaran pengendara sepeda motor.

### **2.1.5 Literatur 5**

Pada penelitian yang dibuat oleh Fadolly Aryaviocholda, Mochammad Hannats Hanafi Ichsan, Agung Setia Budi dari Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya dengan judul Rancangan Sistem Pendeteksi Pencurian Helm Menggunakan Protokol MQTT dan Bluetooth HC-05 Berbasis Arduino (Aryaviocholda et al., 2020). Dimana dalam penelitiannya mengangkat masalah bagaimana merancang alat untuk mencegah terjadinya tindakan pencurian helm menggunakan sensor *magnetic reed switch* sebagai pengunci helm dan Bluetooth HC-05 sebagai indikator jarak antara helm dengan sepeda motor menggunakan protokol MQTT. Protokol MQTT digunakan untuk melakukan komunikasi antara Arduino Nano dengan aplikasi Android. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, jarak maksimal kondisi kunci helm terbuka yang dapat dibaca oleh sensor *magnetic reed switch* yaitu 14mm dan jarak maksimal deteksi helm dengan Bluetooth HC-05 yang terpasang pada sepeda motor yaitu 14 meter.

Literatur tersebut memiliki relevansi dengan penelitian ini yaitu persamaan masalah bagaimana merancang alat untuk mencegah terjadinya tindakan pencurian helm dengan menggunakan Bluetooth HC-05 sebagai indikator jarak helm. Perbedaan dari penelitian yang penulis lakukan yaitu pada literatur tersebut menggunakan sensor *magnetic reed switch* sebagai pengunci helm dan menggunakan protokol MQTT dengan aplikasi Android. Sedangkan pada

penelitian yang dilakukan penulis tidak menggunakan sensor pengunci dan menggunakan perangkat lunak Telegram dibandingkan protokol MQTT dan aplikasi Android.

#### **2.1.6 Literatur 6**

Penelitian yang disusun oleh Marlon Intal Tayag dan Maria Emmalyn Asuncion De Vigal Capuno dari *College of Information and Communications Technology Holy Angel University, Angeles, Philippines* dan *Faculty of Information Technology Future University, Khartoum, Sudan* dengan judul *Smart Motorcycle Helmet: Real-Time Crash Detection with Emergency Notification, Tracker and Anti-Theft System Using Internet-of-Things Cloud Based Technology* (Tayag & Asuncion De Vigal Capuno, 2019). Penelitian ini membahas masalah bagaimana mengembangkan perangkat *wearable* bernama *Smart Motorcycle Helmet* atau *Smart Helmet*, yang tujuan utamanya adalah untuk membantu pengendara sepeda motor di saat darurat. Pada penelitian ini memanfaatkan sensor seperti pendeteksi kadar alkohol, sensor tabrakan/benturan, koneksi internet melalui 3G, akselerometer, Layanan Pesan Singkat (SMS) dan infrastruktur komputasi awan yang terhubung ke Raspberry Pi Zero-W dan mengintegrasikan papan Arduino terpisah untuk pelacakan modul anti-pencurian yang digunakan untuk mengembangkan perangkat *Internet of Things*.

Pada literatur tersebut memiliki relevansi yaitu mengembangkan perangkat *Smart Helmet* atau Helm Cerdas dengan *Internet of Things*. Namun perbedaan pada penelitian di literatur ini yaitu pada penelitian tersebut memanfaatkan sensor seperti pendeteksi kadar alkohol, sensor tabrakan/benturan dan lain-lain untuk membantu pengendara sepeda motor di saat darurat.

Dari beberapa literatur penelitian yang telah disebutkan diatas bahwa dapat diketahui tidak ada yang membahas penerapan perangkat lunak berbasis Telegram dalam Penerapan *Internet of Things* untuk Helm Cerdas, sehingga dapat disimpulkan bahwa penelitian yang akan dilakukan masih tergolong baru dan belum ada yang dilakukan oleh peneliti terdahulu.

## **2.2 Landasan Teori**

### **2.2.1 Helm**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI, 2016) helm mempunyai arti sebagai topi pelindung kepala yang dibuat dari bahan yang tahan benturan dan dipakai oleh tentara, anggota barisan pemadam kebakaran, pekerja tambang, penyelam sebagai bagian dari pakaian, pengendara sepeda motor, dan sebagainya.

Helm standar dan helm khusus memiliki perbedaan dalam hal spesifikasi dan fitur yang ditawarkan. Helm standar biasanya memiliki desain yang sederhana dan tidak memiliki fitur tambahan seperti ventilasi atau pelindung matahari. Sementara helm khusus dirancang untuk tujuan tertentu seperti balap motor dan biasanya memiliki fitur tambahan seperti ventilasi yang lebih baik, pelindung matahari, dan bahan yang lebih ringan dan tahan lama (BSN, 2010).

### **2.2.2 *Internet of Things***

*Internet of Things* adalah jaringan perangkat yang saling berhubungan yang mendukung komunikasi antar perangkat ke perangkat. Perangkat tersebut dapat berkomunikasi satu sama lain, sehingga perangkat tersebut dapat mengumpulkan dan bertukar informasi dengan perangkat lain atau bahkan melakukan beberapa tindakan. Untuk dapat melakukan fungsi tersebut, perangkat dalam sistem IoT

harus disematkan dengan teknologi berdasarkan kebutuhan proyek (Genadiarto et al., 2017).

Berdasarkan pernyataan tersebut, penulis pada penelitian ini menggunakan *Internet of Things* untuk mempermudah dan mempercepat penggunaan alat helm cerdas ini yang dinilai cukup efisien.

### **2.2.3 Wi-Fi**

Wi-Fi merupakan teknologi jaringan nirkabel yang menggunakan frekuensi gelombang radio untuk menyediakan akses internet lewat nirkabel berkecepatan tinggi. Wi-Fi adalah frasa merek dagang yang mengacu pada standar IEEE 802.11x. Organisasi *Wi-Fi Alliance* dibentuk pada tahun 1999 dan saat ini memiliki merek dagang terdaftar Wi-Fi (Beal, 2022).

### **2.2.4 Bluetooth**

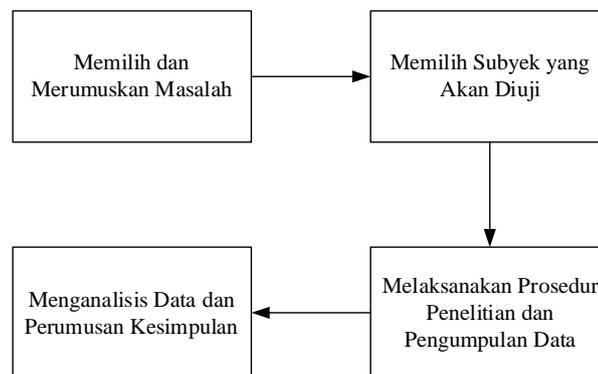
Bluetooth adalah teknologi radio jarak pendek (atau teknologi nirkabel) yang ditujukan untuk menyederhanakan komunikasi antara perangkat dan internet. Bluetooth bertujuan untuk menyederhanakan sinkronisasi data antara perangkat yang terhubung ke internet dan komputer lain. Produk Bluetooth yang menggunakan teknologi Bluetooth harus memenuhi syarat dan lulus pengujian interoperabilitas oleh *Bluetooth Special Interest Group* sebelum dirilis. Anggota pendiri Bluetooth termasuk Ericsson, IBM, Intel, Nokia dan Toshiba (Beal, 2021).

### **2.2.5 Metode Eksperimental**

Metode eksperimental merupakan jenis penelitian kuantitatif. Metode eksperimental adalah suatu penelitian yang berusaha melihat hubungan sebab akibat dari satu atau lebih variabel independen dengan satu atau lebih variabel

kontrol (Setyanto, 2013). Penelitian ini bersifat menguji, yaitu menguji pengaruh satu atau lebih variabel terhadap variabel lain. Maka semua variabel yang diuji harus diukur menggunakan instrumen pengukuran atau tes yang sudah distandarisasikan. Pengolahan hasil penelitian diolah dengan menggunakan analisis statistik inferensial-parametrik (Hamdi & Bahrudin, 2015). Prosedur penelitian eksperimental pada dasarnya sama dengan jenis penelitian positivistik yang lain (Jaedun, 2011) yaitu :

1. Memilih dan merumuskan masalah, termasuk menguji coba perlakuan dan dampak apa yang ingin dilihat.
2. Memilih subyek yang akan diuji.
3. Melaksanakan prosedur penelitian dan pengumpulan data.
4. Menganalisis data dan perumusan kesimpulan.



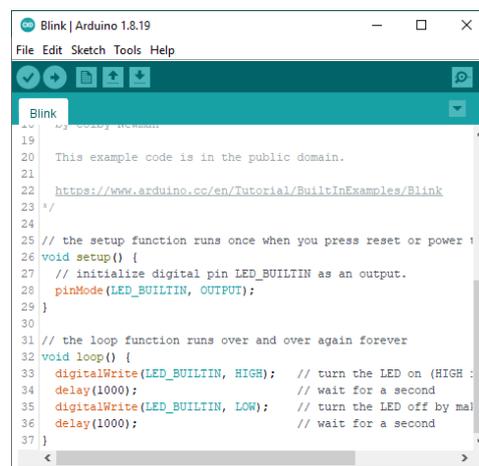
**Gambar 2.1** Metode Eksperimental

### 2.2.6 Pengujian

Pengujian adalah tahap untuk melakukan uji coba alat secara langsung yang dilakukan oleh penulis dengan tujuan mengetahui apakah rancangan sistem sesuai dengan fungsi yang dibuat. Pengujian dilakukan dengan prosedur penelitian yang sudah disusun sehingga pada hasil akhir dapat memberikan kesimpulan yang sesuai.

### 2.2.7 Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah sebuah perangkat lunak *open-source* yang biasa digunakan untuk menulis dan mengkompilasi kode ke dalam modul Arduino. Kode utama atau biasa disebut *Sketch* dibuat dengan Arduino IDE yang kemudian di *upload* ke dalam *controller board*. Arduino IDE mendukung bahasa pemrograman C dan C++ (Fezari & Al Dahoud, 2018). Adapun tampilan antarmuka dari perangkat lunak Arduino IDE terdapat pada Gambar 2.2.



```

Blink | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help
Blink
19
20 This example code is in the public domain.
21
22 https://www.arduino.cc/en/Tutorial/BuiltInExamples/Blink
23 */
24
25 // the setup function runs once when you press reset or power
26 void setup() {
27   // initialize digital pin LED_BUILTIN as an output.
28   pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
29 }
30
31 // the loop function runs over and over again forever
32 void loop() {
33   digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH); // turn the LED on (HIGH :
34   delay(1000); // wait for a second
35   digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW); // turn the LED off by mak
36   delay(1000); // wait for a second
37 }

```

**Gambar 2.2** Antarmuka Arduino IDE

### 2.2.8 Telegram

Telegram merupakan aplikasi layanan pengirim pesan instan seperti teks, foto, video dan dokumen. Telegram tersedia pada *smartphone*, tablet dan komputer. Telegram dapat digunakan pada *multi-platform* dan dapat digunakan secara gratis (Priyanto et al., 2021). Telegram dikenal pada fitur keamanannya yang mumpuni serta didukung dengan berbagai alat dan fitur canggih (Reynaldi et al., 2020). Salah satu fitur canggih yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu *Bot* Telegram.

### 2.2.9 NodeMCU ESP32

NodeMCU ESP32 merupakan mikrokontroler *chip hybrid* Wi-Fi dan Bluetooth yang harganya terjangkau dan berdaya rendah. ESP32 menggunakan mikroprosesor Tensilica Xtensa LX6 (Espressif, 2017). Salah satu perbedaan antara ESP32 dengan ESP8266 adalah pada prosesor. ESP32 memiliki prosesor *dual-core*, sementara pendahulunya yaitu ESP8266 hanya memiliki prosesor *single-core* (Ardutech, 2020). ESP32 dirancang untuk mencapai kinerja daya dan RF terbaik, menghasilkan ketahanan, keserbagunaan dan keandalan dalam berbagai aplikasi dan skenario daya (Atmajaya & Dkk, 2018). Dapat disimpulkan ESP32 memiliki fungsi sebagai mikrokontroler dan koneksi Wi-Fi/Bluetooth yang memudahkan pengembang dalam merancang proyek *Internet of Things*. Berikut adalah bentuk dari NodeMCU ESP32 pada Gambar 2.3.



**Gambar 2.3** Modul NodeMCU ESP32

### 2.2.10 Arduino Nano

Arduino Nano merupakan salah satu mikrokontroler buatan Arduino. Komponen utama di dalam papan Arduino ini adalah sebuah mikrokontroler 8bit dengan merk ATmega yang dibuat oleh perusahaan *Atmel Corporation*. Arduino Nano memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan Arduino Uno, berukuran lebih kecil dan memiliki harga yang relatif lebih terjangkau dari Arduino

Uno (Kurniawan, 2019). Berikut merupakan bentuk Arduino Nano yang ditunjukkan pada Gambar 2.4.



**Gambar 2.4** Modul Arduino Nano

### 2.2.11 Bluetooth HC-05

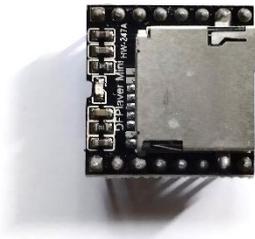
Bluetooth HC-05 adalah modul yang beroperasi berdasarkan prinsip *Serial Port Protocol* (SPP). Modul ini dirancang khusus untuk komunikasi *serial* nirkabel. Bluetooth HC-05 dapat dioperasikan sebagai *master* atau *slave*. Modul Bluetooth HC-05 menyediakan dua mode kerja yaitu *AT Command Mode* dan *Data Mode*. Pada *AT Command Mode*, HC-05 akan menerima instruksi berupa perintah *AT Command*. Mode ini dapat digunakan untuk mengatur konfigurasi modul HC-05. Sedangkan *Data Mode* berfungsi untuk mengirim dan menerima data dari perangkat Bluetooth lainnya (Aryaviocholda et al., 2020). Berikut merupakan modul Bluetooth HC-05 yang ditunjukkan pada Gambar 2.5.



**Gambar 2.5** Modul Bluetooth HC-05

### 2.2.12 DFPlayer Mini

Modul DFPlayer Mini adalah sebuah modul MP3 *serial* yang menyediakan integrasi MP3 dan WMV *hardware decoding*. DFPlayer Mini mendukung *driver TF card* dan format sistem file FAT16 atau FAT32. Fitur yang paling penting dari modul ini yaitu perintah *serial* yang sederhana untuk menentukan memutar musik, serta bagaimana cara memutar musik dan fungsi lainnya (Ratna, 2019). Berikut merupakan modul DFPlayer Mini yang ditunjukkan pada Gambar 2.6.



**Gambar 2.6** Modul DFPlayer Mini

### 2.2.13 MT3608 DC-DC Step Up

Modul MT3608 merupakan modul yang dapat menaikkan masukan voltase DC menjadi keluaran DC yang lebih besar. MT3608 mempunyai tegangan *input* dari 2V sampai 24V dan tegangan *output* sebesar 5V hingga 28V dengan maksimal arus 1A (Azmi et al., 2019). Berikut adalah bentuk dari modul MT3608 DC-DC *Step Up* pada Gambar 2.7.



**Gambar 2.7** Modul MT3608 DC-DC *Step Up*

### 2.2.14 TP4056

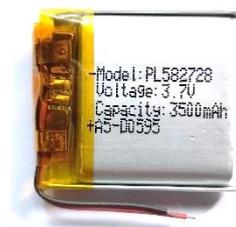
Modul TP4056 adalah sebuah *charger linier* tegangan konstan yang dapat digunakan untuk mengisi daya baterai jenis *lithium-ion*. Modul ini memiliki masukan dengan menggunakan USB (*Universal Serial Bus*) dan memiliki *adapter thermal* pada rangkaian untuk membatasi suhu agar tidak terjadi *overheating*. Modul ini juga dapat memutus arus jika baterai telah terisi penuh sehingga tidak terjadi pengisian berlebih (Amin & Ricki, 2018). Berikut adalah bentuk dari modul MT3608 DC-DC *Step Up* pada Gambar 2.8.



**Gambar 2.8** Modul TP4056

### 2.2.15 Baterai *Lithium-ion*

Baterai *lithium-ion* adalah baterai jenis isi ulang yang bisa digunakan berkali-kali tanpa efek memori. Baterai *lithium-ion* menggunakan senyawa lithium interkelasi sebagai bahan elektrodanya. Baterai ini umumnya banyak dipakai pada barang elektronik (Thowil Afif & Ayu Putri Pratiwi, 2015). Berikut merupakan bentuk baterai *lithium-ion* pada Gambar 2.9.



**Gambar 2.9** Baterai *Lithium-ion*

### **2.2.16 Lain-Lain**

Untuk menjalankan Penerapan *Internet of Things* untuk Helm Cerdas Berbasis Telegram, hal lain yang diperlukan adalah baterai untuk mengoperasikan alat dan jangkauan Wi-Fi dengan koneksi internet yang stabil untuk mengirimkan data kepada pengguna. Selain itu dibutuhkan perangkat *smartphone* atau komputer untuk menggunakan aplikasi Telegram.