

SKRIPSI

**SISTEM MONITORING POSISI KAPAL IKAN BERBASIS
*INTERNET OF THINGS (IOT)***

Disusun dan diajukan oleh:

**ANDI JAYA WARDANAH YUSUF
D091191044**



DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

GOWA

2023



LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI***SISTEM MONITORING POSISI KAPAL IKAN BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IOT).***

Disusun dan diajukan oleh

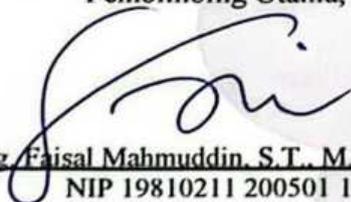
**Andi Jaya Wardanah Yusuf
D091191044**

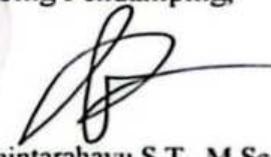
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Sistem Perkapalan
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 14. NOVEMBER 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Dr. Eng. Faisal Mahmuddin, S.T., M. Inf. Tech., M. Eng
NIP 19810211 200501 1 003


Balqis Shintarahayu, S.T., M. Sc.
NIP 19950927 202101 6 001

Ketua Program Studi,


Dr. Eng. Faisal Mahmuddin, S.T., M. Inf. Tech., M. Eng
NIP 19810211 200501 1 003



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Andi Jaya Wardanah Yusuf
NIM : D091191044
Program Studi : Teknik Sistem Perkapalan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

SISTEM MONITORING POSISI KAPAL IKAN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT).

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, September 2023

Yang Menyatakan

Andi Jaya Wardanah Yusuf



ABSTRAK

ANDI JAYA WARDANAH YUSUF. SISTEM MONITORING POSISI KAPAL IKAN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT). (dibimbing oleh Dr. Eng Faisal Mahmudin S.T., M.Inf.Tech., dan Balqis Shintarahayu, S.T., M.Sc.)

Kehidupan nelayan tradisional di Indonesia sangat erat kaitannya dengan laut. Masyarakat pesisir mengandalkan hasil laut sebagai sumber penghidupan sehari-hari. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, banyak nelayan tradisional yang menghilang di tengah laut. Berdasarkan apa yang menjadi permasalahan diatas maka diperlukan membuat suatu alat dalam upaya untuk mengembangkan pengamanan pada nelayan dengan sistem monitoring posisi yang mampu mengurangi resiko hilangnya nelayan di tengah laut dengan menggunakan sistem yang lebih baik dan praktis. Penelitian ini membahas mengenai sistem monitoring posisi kapal ikan menggunakan mikrokontroler Arduino sehingga dapat memudahkan owner untuk memonitoring letak dari kapal ikan. Berdasarkan hasil pengujian dan analisis pada penelitian ini diketahui bahwa sistem monitoring posisi pada kapal ikan menggunakan mikrokontroler jenis NodeMcu LoLin V3 sebagai pemroses data dan GPS Ublox Neo-6M sebagai sensor yang berfungsi untuk mengirimkan titik lokasi pada sebuah kapal ikan yang kemudian titik koordinat letak kapal ikan tersebut ditampilkan pada *smartphone* melalui aplikasi Blynk. Jadi ketika alat tracking terkoneksi internet maka didapatkan rata-rata selisih presisi jarak antara GPS Ublox Neo 6M serta *google maps* senilai 2,3 meter. Untuk kecepatan input dari NodeMcu LoLin v3 dan GPS Ublox Neo 6M ke aplikasi Blynk yang ditampilkan pada *smartphone*. Pemantauan selama 40 detik didapatkan kecepatan data yang ditampilkan adalah satu data lokasi perdetik. Dari hasil pengujian yang dilakukan, alat tersebut dapat bekerja dengan baik dan dapat dilakukan untuk memonitoring kapal ikan secara terus menerus.

Kata Kunci: monitoring; mikrokontroler; global position sistem (GPS); kapal ikan.



ABSTRACT

ANDI JAYA WARDANAH YUSUF. *INTERNET OF THINGS (IOT) BASED FISHING VESSEL POSITION MONITORING SYSTEM.* (supervised by Dr. Eng Faisal Mahmudin S.T., M.Inf.Tech., and Balqis Shintarahayu, S.T., M.Sc.)

The life of traditional fishermen in Indonesia is closely related to the sea. Coastal communities rely on marine products as a source of daily livelihood. However, in recent years, many traditional fishermen have disappeared at sea. Based on the problems above, it is necessary to create a tool in an effort to develop security for fishermen with a position monitoring system that is able to reduce the risk of fishermen disappearing in the middle of the sea by using a better and more practical system. This research discusses a system for monitoring the position of fishing vessels using an Arduino microcontroller. Based on the results of testing and analysis in this research, it is known that the position monitoring system on fishing vessels uses a NodeMcu LoLin V3 type microcontroller as a data processor and GPS Ublox Neo-6M as a sensor which functions to send location points on a fishing vessel which then coordinates the location of the fishing vessel. is displayed on the smartphone via the Blynk application. So when the tracking tool is connected to the internet, the average difference in distance precision between the Ublox Neo 6M GPS and Google Maps is 2.3 meters. For input speed from NodeMcu LoLin v3 and GPS Ublox Neo 6M to the Blynk application displayed on the smartphone. Monitoring for 40 seconds showed that the data speed displayed was one location data per second. From the results of the tests carried out, this tool can work well and can be used to monitor fishing vessels continuously.

Keywords: monitoring; microcontroller; global position system (GPS); fishing vessel.



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI SIMBOL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
KATA PENGANTAR.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian/Perancangan	2
1.4 Manfaat Penelitian/Perancangan	2
1.5 Ruang Lingkup/Asumsi Perancangan.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 <i>Internet Of Thing (IoT)</i>	4
2.2 Kapal Ikan	5
2.3 Perahu Katinting.....	8
2.4 Sistem Monitoring.....	9
2.5 Aplikasi Blynk	10
2.6 Mikrokontroler	11
2.7 <i>Global Positioning System (GPS)</i>	12
2.8 Power Bank	14
2.9 <i>Router Mikrotik</i>	14
2.10 <i>Modem mifi Smarfren</i>	16
2.11 <i>Arduino IDE</i>	17
2.12 Tower BTS	20
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN/PERANCANGAN	22
Lokasi Penelitian	22
Tahap Perancangan.....	22
3.3.1 Studi Literatur	22



3.3.2	Identifikasi Masalah	23
3.3	Perancangan Sistem Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	23
3.4	Prototipe Alat	25
3.4.1	Deskripsi Alat.....	25
3.4.2	Spesifikasi Alat	26
3.5	Prototipe Alat	26
3.5.1	Perancangan Mekanisme Menggunakan Satu <i>Smartphone</i>	26
3.5.2	Perancangan Mekanisme Menggunakan Lebih Dari Satu <i>Smartphone</i> ...	29
3.6	Peralatan Pengujian	30
3.6.1	NodeMCU V3 LoLin	30
3.6.2	Modul GPS Ublox NEO-6M.....	31
3.6.3	Power Bank.....	33
3.6.4	Kapal Ikan.....	33
3.6.5	Modem Mifi.....	34
3.7	Perancangan Sistem Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	34
3.8	Diagram Alir Penelitian.....	37
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1	Hasil Perancangan	38
4.2	Pengujian Alat.....	38
4.2.1	Letak Alat Pada Kapal Ikan.....	38
4.2.2	Pengujian NodeMCU LoLin V3	39
4.2.3	GPS Ublox NEO-6M	39
4.2.4	Pengukuran Waktu Respon GPS.....	40
4.2.5	Pengujian Tingkat Presisi Jarak Sistem Tracking	41
4.2.6	Jarak Jangkauan Tower BTS	46
4.2.7	PengujianKecepatan Input Data Pada Blynk	47
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1	Kesimpulan	51
5.2	Saran	52
	DAFTAR PUSTAKA.....	53



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Aliran Informasi Pada Industri dengan Konsep <i>Internet of Things</i>	5
Gambar 2 Kapal Ikan	6
Gambar 3 Perahu Katinting.....	9
Gambar 4 Tampilan Arduino IDE	17
Gambar 5 Tower BTS	21
Gambar 6 Lokasi Peneitian	22
Gambar 7 Blok Diagram Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	23
Gambar 8 Tampak Atas Desain Alat	24
Gambar 9 Tampak Samping Desain Alat	24
Gambar 10 Rancangan GPS Ublox Neo 6 M	25
Gambar 11 Rangkaian Alat	25
Gambar 12 Logo Aplikasi Blynk	26
Gambar 13 Tampilan awal Halaman Login	27
Gambar 14 Tampilan Untuk Membuat <i>New Project</i> Pada Blynk	27
Gambar 15 Tampilan Sistem <i>Tracking</i> Pada Blynk	28
Gambar 16 Tampilan <i>Project Setting</i> Pada Aplikasi Blynk	29
Gambar 17 Skema Board NodeMCU LoLin V3.....	30
Gambar 18 GPS Ublox NEO-6M	32
Gambar 19 Power Bank	33
Gambar 20 Kapal Ikan Sandeq	33
Gambar 21 Modem Mifi	34
Gambar 22 Proses Upload Program Pada Arduino IDE	35
Gambar 23 <i>Flowchart</i> Pemrograman.....	36
Gambar 24 <i>flowchart</i> penelitian.....	37
Gambar 25 Letak Alat Pada Kapal Ikan.....	38
Gambar 26 Titik Lokasi 1 Kapal Ikan Pada Aplikasi Blynk.....	41
Gambar 27 Titik Lokasi 1 Kapal Ikan Pada Google Maps	41
Gambar 28 Titik Lokasi 2 Kapal Ikan Pada Aplikasi.....	42
29 Titik Lokasi 2 Kapal Ikan Pada Google Maps	42
30 Titik Lokasi 3 Kapal Ikan Pada Aplikasi.....	43
31 Titik Lokasi 3 Kapal Ikan Pada Googe Maps	43



Gambar 32 Titik Lokasi 4 Kapal Ikan Pada Aplikasi.....44
Gambar 33 Titik Lokasi 2 Kapal Ikan Pada Google Maps44
Gambar 34 Jangkauan Kekuatan Sinyal47



DAFTAR TABEL

Tabel 1	Spesifikasi NodeMCU LoLin V3.....	30
Tabel 2	Spesifikasi Modul GPS Ublox Neo 6M	32
Tabel 3	Spesifikasi Power Bank.....	33
Tabel 4	Ukuran Utama Kapal Ikan.....	34
Tabel 5	Data Pengujian NodeMCU LoLin V3	39
Tabel 6	Data Pengujian GPS Ublox Neo 6M.....	39
Tabel 7	Data Pengukuran Watu GPS Pada Ruangan Terbuka.....	40
Tabel 8	Data Pengukuran Watu GPS Pada Ruangan Tertutup	40
Tabel 9	Data Pengujian Tingkat Presisi Sistem <i>Tracking</i> Pada Kapal Ikan...	46
Tabel 10	Pengujian Kecepatan Input Data Ke Aplikasi Blynk	47



DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI SIMBOL

Lambang/Singkatan	Arti dan Keterangan
IOT	: <i>Internet Of Things</i>
GPS	: <i>Global Positioning System</i>
RFID	: <i>Radio Frequency Identification</i>
ROM	: <i>Read-only Memory</i>
EPROM	: <i>Erasable programmable read-only memory</i>
EEPROM	: <i>Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory</i>
WIFI	: <i>Wireless Fidelity</i>
GPIO	: <i>General Purpose Input-Output</i>
TXD	: <i>Transmit Data</i>



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data *Sheet* dan Skematik NodeMcu LoLin V3

Lampiran 2 Data *Sheet* GPSvUblox Neo-6M

Lampiran 3 Alur Kerja Aplikasi Blynk dan Wiring Alat

Lampiran 4 Listing Program Pada Arduino

Lampiran 5 Proses Pembuatan Alat

Lampiran 6 Proses Pengambilan Data



KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Swt. Zat yang hanya kepada-Nya memohon pertolongan. Alhamdulillah atas segala pertolongan, rahmat, dan kasih sayang-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsinya yang berjudul “SISTEM MONITORING POSISI KAPAL IKAN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)” Shalawat dan salam kepada Rasulullah Saw. yang senantiasa menjadi sumber inspirasi dan teladan terbaik untuk umat manusia.

Skripsi ini adalah persyaratan untuk menyelesaikan studi di departemen Teknik Sistem Perkapalan – Universitas Hasanuddin. Penulis harus mengakui, bahwa skripsi ini masih sangat jauh dari sempurna, semua karena keterbatasan waktu dan pengetahuan serta kemampuan penulis sebagai manusia biasa.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung, secara moril maupun materil. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Allah Subhanawata’alah
2. Bapak A. Muh. Yusuf dan Ibu Wahidah yang telah berperan ganda sebagai orang tua yang memberikan dukungan doa, motivasi serta materil kepada penulis selama berkuliah di Departemen Teknik Sistem Perkapalan Universitas Hasanuddin.
3. Kakak Andi Pangeran Kusumah Yusuf selaku kakak yang selalu memberikan dukungan moril dan materil.
4. Dr. Eng Faisal Mahmudin S.T., M.Eng selaku ketua departemen sekaligus dosen pembimbing I yang senantiasa meluangkan waktunya untuk membantu penulis dengan memberikan bimbingan, kritik, saran serta materil.
5. Balqis Shintarahayu, S.T., M.Sc selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing serta mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
6. Ir. Rahimuddin, S.T., M.T., Ph.D dan Ir. Syerly Klara, M.T. selaku dosen penguji.



7. Bapak/Ibu Dosen serta seluruh Staf Departemen Teknik Sistem Perkapalan yang telah memberikan bekal pengetahuan dan keterampilan.
8. Teman-teman Kortnozzle 19 dan Aquaman Crew yakni kawan-kawan seperjuangan yang selalu memberikan support-nya dan bantuannya serta ikut mewarnai masa perkuliahan.
9. Teman-teman Teknik 19 dan Anziz Junior 22-20 yakni teman-teman dan adik-adik yang telah menemani dan membantu dalam pengerjaan skripsi ini dengan pikiran, tenaga ataupun materi.
10. Dan untuk pemilik NIM D021191016 yang telah menemani dan membantu dalam pengerjaan skripsi ini hingga selesai.

Akhirnya, penulis berharap senantiasa skripsi ini bisa bermanfaat bagi penulis dalam hal pribadi serta bagi para pembaca yang akan menjadikan skripsi ini sebagai referensi dalam pembelajaran ataupun dalam hal menyusun skripsi. Semoga Tuhan senantiasa memberikan kemudahan kepada kita semua. Amin.

Gowa, 30 Oktober 2023

Peneliti



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kehidupan nelayan tradisional di Indonesia sangat erat kaitannya dengan laut. Mereka mengandalkan hasil laut sebagai sumber penghidupan mereka sehari-hari. Namun, sayangnya, dalam beberapa tahun terakhir, banyak nelayan tradisional yang menghilang di tengah laut.

Menurut Destructive Fishing Watch (DFW) Indonesia mencatat sebanyak 83 nelayan hilang di laut Nusantara selama enam bulan sejak Desember 2020 hingga Juni 2021. Hilangnya nelayan dipicu 42 insiden kecelakaan yang mayoritas dialami kapal pencari ikan dengan ukuran di bawah 10 GT. Dari 42 insiden, kami mencatat 142 orang korban dengan rincian 83 hilang, 14 meninggal, dan 42 selamat. Rata-rata dalam satu bulan, tujuh kejadian dialami nelayan dan pasti memakan korban. Dan di kabupaten Barru sendiri hampir setiap tahun ada nelayan yang menghilang di tengah laut (dfw.or.id. 2021).

Berdasarkan hal tersebut, sebaiknya perahu nelayan dilengkapi dengan fitur tracking. Penggunaan sistem tracking tentunya dapat memberikan keamanan lebih dimana sistem, ini dapat membantu melacak posisi dan lokasi perahu nelayan berada. Sistem ini bekerja dengan adanya sensor Global Positioning System (GPS) yang bersifat gratis dalam mendapatkan data dari satelit. GPS memungkinkan untuk terus mengetahui keberadaan serta posisi dari nelayan tersebut. Penggunaan teknologi GPS dan pemanfaatan media internet dapat menjadi salah satu solusi dari masalah keamanan nelayan.

Berdasarkan apa yang menjadi permasalahan diatas maka kami membuat suatu alat dalam upaya untuk mengembangkan pengamanan pada nelayan dengan sistem monitoring posisi yang mampu mengurangi resiko hilangnya nelayan di tengah laut dengan menggunakan sistem yang lebih baik dan praktis.



Permasalahan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka ditentukan permasalahan yang ada yaitu:
Bagaimana membuat sistem monitoring posisi kapal ikan berbasis IoT ?

2. Bagaimana prinsip kerja sistem monitoring posisi kapal ikan berbasis IoT?
3. Bagaimana kecepatan penginputan data posisi kapal ikan berbasis IoT?

1.3 Tujuan Penelitian/Perancangan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Membuat sistem monitoring posisi pada kapal ikan berbasis IoT.
2. Membuat program untuk monitoring posisi kapal ikan berbasis IoT.
3. Mengetahui prinsip kerja dari sistem monitoring posisi kapal ikan berbasis IoT.

1.4 Manfaat Penelitian/Perancangan

1. Dapat mengetahui serta melacak lokasi dari kapal ikan secara *realtime*.
2. Dapat mengurangi kasus hilangnya nelayan di tengah laut.
3. Sebagai referensi untuk penggunaan sistem monitoring posisi kapal ikan berbasis IoT.
4. Dapat menjadi referensi dalam penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan topik ini.

1.5 Ruang Lingkup/Asumsi Perancangan

Pembatasan masalah digunakan agar terhindar dari penyimpangan dan pelebaran pokok masalah agar permasalahan dan tujuan dapat dicapai dengan baik.

Maka dari itu adapun batasan masalah yang akan dibahas sebagai berikut:

1. Penggunaan alat ini dapat dibawa pada transportasi tertentu darat maupun laut.
2. Penelitian ini hanya akan melibatkan perahu nelayan sebagai objek yang dilacak dan tidak akan membahas objek yang berbeda seperti kapal pesiar atau kapal kargo.
3. Penelitian ini akan memfokuskan pada implementasi sistem monitoring pada kapal ikan tradisional yang belum dilengkapi dengan teknologi modern, sehingga tidak akan membahas sistem tracking pada kapal modern yang sudah dilengkapi dengan teknologi GPS.



Penelitian ini akan membatasi jarak dan cakupan sistem monitoring kapal ikan, sehingga tidak akan membahas sistem monitoring kapal ikan pada skala yang sangat besar.

5. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen.
6. Program yang akan digunakan adalah aplikasi blynk.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara garis besar penulis menyusun proposal skripsi ini dengan sistematis agar pembaca mudah memahaminya, maka skripsi disusun sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini melingkupi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan teori-teori dasar yang digunakan dalam penyelesaian skripsi ini terutama yang berisi teori

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan waktu dan lokasi penelitian, tahapan atau prosedur penelitian sehingga didapatkan hasil akhir yang diharapkan

BAB IV : PEMBAHASAN

Pada bab ini menyajikan hasil penelitian yang didapatkan dan membahas hasil dari penelitian tersebut.

BAB V : PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran sebagai jawaban akhir dari permasalahan yang di analisa.



BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Internet Of Things (IoT)*

Internet Of Things atau sering disebut IoT adalah sebuah gagasan dimana semua benda di dunia nyata dapat berkomunikasi satu dengan yang lain sebagai bagian dari satu kesatuan sistem terpadu menggunakan jaringan internet sebagai penghubung. misalnya CCTV yang terpasang di sepanjang jalan dihubungkan dengan koneksi internet dan disatukan di ruang kontrol yang jaraknya mungkin puluhan kilometer. atau sebuah rumah cerdas yang dapat dimanage lewat *smartphone* dengan bantuan koneksi internet. pada dasarnya perangkat IoT terdiri dari sensor sebagai media pengumpul data, sambungan internet sebagai media komunikasi dan server sebagai pengumpul informasi yang diterima sensor dan untuk analisa.

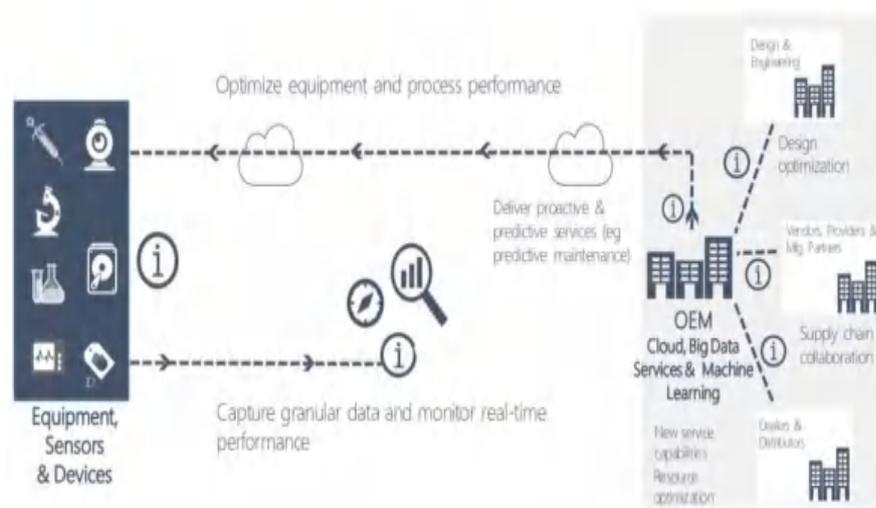
Ide awal *Internet of Things* pertama kali dimunculkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 di salah satu presentasinya. Kini banyak perusahaan besar mulai mendalami *Internet of Things* sebut saja Intel, *Microsoft*, *Oracle*, dan banyak lainnya (Kurniawan, 2016).

Internet of Things merupakan sebuah konsep dimana dunia virtual teknologi informasi menyatu dengan benda riil di dunia nyata. Hal ini dimungkinkan dengan cara memberikan sensor – sensor tertentu pada suatu benda agar benda tersebut dapat menangkap *event* yang terjadi pada dunia nyata sebagai data untuk kemudian dikirimkan ke sistem server. Sensor tersebut dapat berupa RFID atau sensor lain yang bekerja layaknya indera manusia seperti sensor cahaya, suara, tekanan, dan lain-lain. Pada beberapa sistem *internet of things*, benda yang memiliki sensor juga diberikan kemampuan untuk melakukan reaksi yang diperintahkan oleh server melalui kontroler yang tertanam berdasarkan hal yang terjadi di lingkungan sekitarnya. Hal ini memungkinkan sebuah pekerjaan dapat dilakukan tanpa campur tangan manusia. Sebagai contoh, sensor suhu yang diletakkan pada boiler yang akan

ap tinggi suhu tertentu dan mengirimkan data kepada server. Server akan hentikan boiler untuk berhenti bekerja melalui kontroler ketika suhu di ketinggian derajat tertentu. Dalam contoh kasus penerapan konsep



Internet of Things pada industri manufaktur, aliran informasi yang terjadi digambarkan pada Gambar 1. Gambar tersebut menjelaskan bahwa sumber aliran data berasal langsung dari benda-benda yang digunakan untuk mendukung pekerjaan di lapangan. Benda-benda tersebut dilengkapi sensor yang akan menangkap data-data tertentu dan mengirimkannya kepada server untuk dikumpulkan dengan data-data dari sumber lain. Data-data dengan jumlah yang besar tersebut biasa disebut dengan Big Data. Server ini kemudian akan mengolah data-data tersebut menjadi informasi yang dibutuhkan oleh unit-unit kerja terkait (Kurniawan, 2016).



Gambar 1 Aliran Informasi Pada Industri dengan Konsep Internet of Things

Sumber : <https://www.leapfactor.io/blog/internet-of-things-iot-di-bidang-industri>

2.2 Kapal Ikan

Menurut Undang-Undang RI No. 31 (2004), kapal perikanan adalah kapal, perahu atau alat apung lainnya yang dipergunakan untuk melakukan penangkapan ikan, mendukung operasi penangkapan ikan, pembudidayaan ikan, pengangkutan ikan, pengolahan ikan, pelatihan perikanan, dan penelitian atau eksplorasi perikanan.





Gambar 2 Kapal Ikan

Menurut pernyataan pihak Nomura & Yamazaki (1977), secara garis besar mengelompokkan kapal ikan ke dalam empat jenis yaitu:

1. Kapal penangkap ikan yang khusus digunakan dalam operasi penangkapan ikan atau mengumpulkan sumberdaya hayati perairan, antara lain kapal pukat udang, perahu pukat cincin, perahu jaring insang, perahu payang, perahu pancing tonda, kapal rawai, kapal huhate, dan sampan yang dipakai dalam mengumpul rumput laut, memancing dan lain lain.
2. Kapal induk adalah kapal yang dipakai sebagai tempat mengumpulkan ikan hasil tangkapan kapal penangkap ikan dan mengolahnya. Kapal induk juga berfungsi sebagai kapal pengangkut ikan. Hal ini berkaitan dengan pertimbangan efisiensi dan permodalan.
3. Kapal pengangkut ikan adalah kapal yang digunakan untuk mengangkut hasil perikanan dari kapal induk atau kapal penangkap ikan dari daerah penangkapan ke pelabuhan yang dikategorikan kapal pengangkut.
4. Kapal penelitian, pendidikan dan latihan adalah kapal ikan yang digunakan untuk keperluan penelitian, pendidikan dan latihan penangkapan, pada umumnya adalah kapal-kapal milik instansi atau dinas.



karakteristik Kapal Ikan Menurut Setianto (2007), Kapal perikanan mana layaknya kapal penumpang dan kapal niaga lainnya maupun kapal

barang, harus memenuhi syarat umum sebagai kapal. Berkaitan dengan fungsinya yang sebagian besar untuk kegiatan penangkapan ikan, maka harus juga memenuhi syarat khusus untuk mendukung keberhasilan kegiatan tersebut yang meliputi: kecepatan, olah gerak/*manuver*, ketahanan stabilitas, kemampuan jelajah, konstruksi, mesin penggerak, fasilitas pengawetan dan prosesing serta peralatan penangkapan.

1. Kecepatan Kapal penangkap ikan biasanya membutuhkan kecepatan yang tinggi, karena untuk mencari dan mengejar gerombolan ikan. Disamping itu juga untuk mengangkut hasil tangkapan dalam keadaan segar sehingga dibutuhkan waktu relatif singkat.
2. Olah Gerak Kapal perikanan memerlukan olah gerak/*manuver* kapal yang baik terutama pada waktu operasi penangkapan dilakukan. Misalnya pada waktu mencari, mengejar gerombolan ikan, pengoperasian alat tangkap dan sebagainya.
3. Ketahanan Stabilitas Kapal perikanan harus mempunyai ketahanan stabilitas yang baik terutama pada waktu operasi penangkapan ikan dilakukan. Ketahanan terhadap hempasan angin, gelombang dan sebagainya. Dalam hal ini kapal perikanan sering mengalami olengan yang cukup tinggi.
4. Jarak Pelayaran/Kemampuan jelajah Kapal perikanan harus mempunyai kemampuan jelajah, untuk menempuh jarak yang sangat tergantung pada kondisi lingkungan perikanan, seperti: pergerakan gerombolan ikan, *fishing ground* dan musim ikan. Sehingga jarak pelayaran bisa jauh, sebagai contoh Tuna Long Line.
5. Konstruksi kapal perikanan harus kuat terhadap getaran mesin utama yang biasanya mempunyai ukuran PK lebih besar dibanding kapal niaga lainnya yang seukuran, benturan gelombang dan angin akan lebih besar karena kapal perikanan sering memotong gelombang pada saat mengejar gerombolan ikan.



Mesin Penggerak Mesin penggerak utama kapal (mesin *engine*) kapal perikanan, ukurannya harus kecil tetapi mempunyai kekuatan yang besar dan ketahanan harus tetap hidup dalam kondisi olengan maupun trim

dalam waktu yang lama, mudah dioperasikan maju dan mundur dimatikan maupun dihidupkan.

7. Fasilitas Pengawetan dan Pengolahan Kapal perikanan biasanya digunakan juga untuk mengangkut hasil tangkapan sampai ke pelabuhan. Dalam pengangkutan diharapkan hasil tangkapan tetap dalam keadaan segar, untuk itu kapal perikanan harus dilengkapi dengan tempat penyimpanan ikan/palka yang berinsulasi dan biasanya untuk menyimpan es tetapi ada yang dilengkapi dengan mesin pendingin tempat pembekuan ikan, bahkan ada juga yang dilengkapi dengan sarana pengolahan.
8. Perlengkapan Penangkapan Kapal perikanan biasanya membutuhkan perlengkapan penangkapan, seperti: *Line hauler, net hauler, trawl winch, purse winch, power block* dan sebagainya. Perlengkapan penangkapan, tergantung pada alat tangkap yang digunakan dalam operasional.

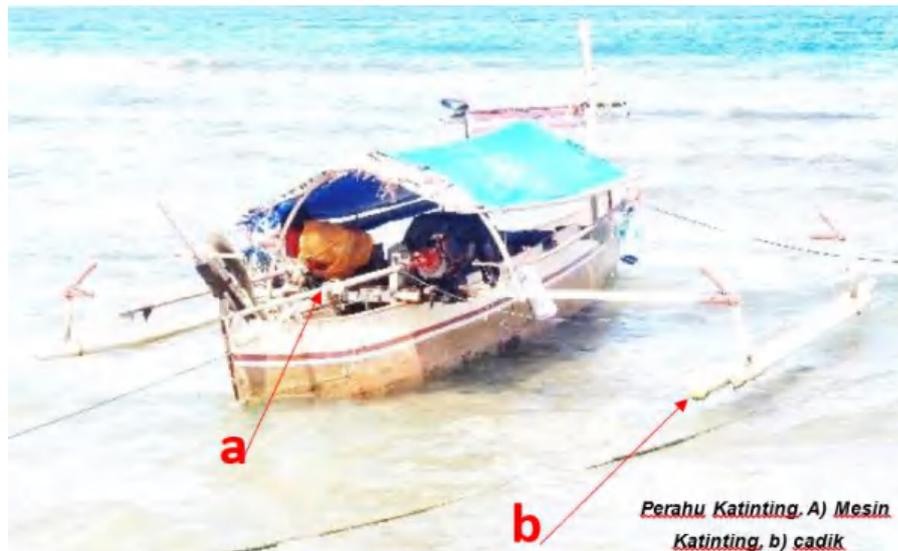
2.3 Perahu Katinting

Katinting adalah perahu tradisional yang masih banyak dijumpai di Provinsi Sulawesi Selatan. Perahu katinting bisa dikategorikan sebagai perahu tradisional karena perahu ini dibuat dan digunakan secara tradisional oleh masyarakat. Hal ini senada dengan pernyataan Iskandar dan Novita (2000) menjelaskan bahwa istilah tradisional lebih mengarah kepada metode atau cara yang digunakan oleh para pengrajin kapal perikanan dalam mengkonstruksi kapal buatanya, dimana cara-cara atau metode yang diterapkan merupakan warisan para pendahulunya. Penamaan perahu katinting di Provinsi Sulawesi Selatan awal mulanya disebabkan oleh mesin yang digunakan untuk menggerakkan perahu jenis ini adalah mesin katinting, sehingga penamaan katinting sudah melekat pada masyarakat dan menyebut perahu yang menggunakan mesin jenis ini adalah “perahu katinting”. Seiring dengan perkembangan zaman, perahu katinting tidak hanya didasari oleh penggunaan mesin katinting sebagai penggerak utama, tetapi hal lain yang menentukan perahu dapat dikategorikan sebagai perahu katinting oleh nelayan

terdapatnya cadik (Masyarakat Provinsi Sulawesi Selatan menyebutnya Sema-Sema”) pada kedua sisi perahu secara memanjang. Keberadaan



cadik juga cukup memberikan sumbangsih terhadap penaaman perahu katinting oleh Masyarakat.



Gambar 3 Perahu katinting

Sumber : Buku Perahu Tradisional Katinting

Perahu katinting, awal mulanya digunakan sebagai sarana untuk menangkap ikan. Penggunaan perahu katinting sebagai sarana apung untuk menangkap ikan disebabkan oleh kemampuan perahu katinting yang dianggap mampu oleh nelayan untuk menjangkau daerah-daerah penangkap ikan yang dituju oleh nelayan. Oleh sebab itu, perahu katinting menjadi pilihan nelayan kecil untuk proses menangkap ikan. Sampai saat ini perahu katinting atau yang lebih dikenal dengan perahu bercadik masih menjadi primadona di wilayah pesisir Provinsi Sulawesi Selatan. Banyaknya jenis perahu ini adalah salah satu indikasinya. Perahu katinting di Provinsi Sulawesi Selatan masih dibuat berdasarkan pengalaman pribadi tukang perahu sehingga proses desain akan sedikit berbeda antara desain yang satu dengan lainnya (Wolok, 2016).

2.4 Sistem Monitoring



tem dapat didefinisikan sebagai mengumpulkan, memproses, menganalisis, menyebarkan data yang dapat menjadi sebuah informasi tertentu. Seperti sistem lainnya, sebuah sistem informasi terdiri atas data, instruksi) dan output laporan, kalkulasi.

Monitoring adalah proses pengumpulan data dan analisis informasi berdasarkan indikator yang ditetapkan secara kontinu tentang kegiatan atau peristiwa. Sehingga mendapatkan data yang bersifat real time agar data tersebut dapat menjadi sebuah informasi untuk penentuan suatu keputusan yang akan dilakukan agar keberanaran data dapat dipercaya dan dipertanggung jawabkan jika terjadi suatu kesalahan (Dhany, 2017).

Sistem monitoring merupakan proses pengumpulan dan analisis informasi berdasarkan indikator yang ditetapkan secara sistematis dan berlangsung secara terus-menerus pada suatu kegiatan atau program sehingga dapat dilakukan tindakan koreksi untuk penyempurnaan terhadap program atau kegiatan tersebut. Sistem monitoring akan memberikan informasi tentang status dan kecenderungan bahwa pengukuran dan evaluasi yang berlangsung akan berulang dari waktu ke waktu. Proses monitoring adalah proses yang berlangsung secara rutin yang bertujuan untuk mengukur dan mengumpulkan data pada suatu objek program (Widiastuti & Susanto, 2015).

2.5 Aplikasi Blynk

Blynk merupakan open data platform dan *application programming interface* (API) untuk IoT yang memungkinkan pengguna mengumpulkan, menyimpan, menganalisis, memvisualkan dan actuator. Blynk juga mempunyai aplikasi untuk iOS, OS, dan Android untuk mengontrol Arduino, NODEMCU, Raspberry Pi dan sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat *hardware*, menampilkan data sensor, menyimpan data, visualisasi, dan lain-lain.

Aplikasi Blynk memiliki 3 komponen utama yaitu aplikasi, *Server*, dan *Libraries*. Blynk *server* berfungsi untuk menangani semua komunikasi diantara smartphone dan *hardware*. *Widget* yang tersedia pada Blynk diantaranya adalah *Button*, *Value Display*, *History Graph*, *Twitter*, dan Email. Blynk tidak terikat dengan beberapa jenis microcontroller namun harus didukung *hardware* yang NODEMCU dikontrol dengan internet melalui *WIFI, chip ESP8266*, Blynk siap online dan siap untuk *Internet of Things* (Nasution dkk., 2019).



2.6 Mikrokontroler

Mikrokontroler ialah sebuah chip yang berfungsi menjadi pengontrol rangkaian elektronik dan dapat menyimpan program di dalamnya. Penggunaan mikrokontroler lebih menguntungkan dibandingkan penggunaan mikroprosesor.

Hal ini dikarenakan dengan meikrokontroler tidak perlu penambahan memori dan I/O eksternal selama memori dan I/O internal masih bisa mencukupi. Selain itu proses produksinya secara masal, sehingga harganya menjadi lebih murah dibandingkan mikroprosesor. Pada sebuah *chip* mikrokontroler umumnya memiliki *fitur-fitur* sebagai berikut:

1. *Central processing unit* mulai dari *processor* 4-bit yang sederhana hingga *processor* kinerja tinggi 64-bit.
2. *Input/output* antarmuka jaringan seperti *serial port* (UART).
3. Antarmuka komunikasi serial lain seperti IC, *serial peripheral interface and controller area network* untuk sambungan sistem.
4. *Periferal* seperti *timer* dan *watchdog*.
5. RAM untuk menyimpan data.
6. ROM, EPROM, EEPROM atau *flash memory* untuk menyimpan program dikomputer.
7. Pembangkit *clock* biasanya berupa resonator rangkaian RC.
8. Pengubah analog ke digital (Pindrayana et al., 2018).

Selain itu, mikrokontroler juga merupakan sebuah komputer kecil yang dapat diprogram dengan Bahasa pemrograman C sehingga menghasilkan perintah dalam bentuk *coding* dan dapat mengirimkan data ke sensor. Untuk bisa mengakses data dari sensor secara jarak jauh dapat menggunakan modul NodeMCU agar data yang diperoleh dari sensor dapat dikirimkan melalui internet. NodeMCU ini adalah mikrokontroler yang telah dilengkapi dengan modul Wifi ESP8266 yang telah terintegrasi dengan internet di dalamnya (Morselena, 2021).



Global Positioning System (GPS)

Global Positioning System (GPS) merupakan suatu sistem navigasi radio satelit yang dikembangkan oleh departemen pertahanan Amerika Serikat.

Sistem GPS terdiri dari susunan 24 satelit mengorbit bumi dalam 6 orbit lingkaran. Satelit diatur sehingga setiap satu waktu ada 6 satelit dalam jangkauan penerima GPS. GPS terdiri dari tiga bagian yaitu *space segment* (luar angkasa), *ground segmen* (bumi) dan pengguna *segment* (pengguna). Bagian *space segment* (luar angkasa) yaitu satelit, terdapat 24 satelit aktif, 6 orbital planes dengan inklinasi (sudut antara bidang yang menjadi acuan dengan bidang yang diukur kemiringannya) sebesar 55° , dengan lama waktu 12 jam periode orbital, tinggi 20.000 km, dengan kecepatan aproksimasi satelit sebesar 4 km/detik. Faktor – faktor yang dapat menurunkan sinyal GPS dan mempengaruhi akurasi antara lain yaitu:

1. Kesalahan orbital, merupakan kesalahan di mana posisi orbit satelit yang dilaporkan oleh pengontrol satelit tidak sama dengan posisi orbit satelit yang sebenarnya.
2. Penundaan dari *ionosfer* dan *troposfer*. Sinyal satelit melambat saat melewati atmosfer. Sistem GPS menggunakan model yang sudah terpasang yang menghitung jumlah rata – rata keterlambatan dan mengoreksi kesalahan.
3. Multipath merupakan suatu keadaan saat sinyal yang dikirimkan dari satelit diterima oleh antena pada GPS melalui lebih dari satu lintasan yang berbeda. Hal ini terjadi dikarenakan sinyal GPS yang diterima oleh antena GPS mengalami pantulan dari suatu objek seperti gedung – gedung yang sangat tinggi sebelum sampai di penerima Bangunan – bangunan besar, interferensi dari alat – alat elektronik dan juga pepohonan yang rimbun dapat menghambat diterimanya sinyal oleh antena GPS sehingga mengakibatkan kekeliruan penentuan posisi atau mungkin tidak dapat menentukan posisi sama sekali. GPS rata – rata tidak dapat berfungsi dengan baik di dalam ruangan, di bawah tanah maupun di bawah laut. Hal ini menyebabkan meningkatnya waktu perjalanan sinyal dari satelit sehingga dapat mengakibatkan kesalahan penentuan posisi.



Kesalahan jam satelit dan penerima. Ketelitian data ukuran jarak antara satelit dengan penerima akan terpengaruh oleh ketelitian jam satelit dan penerima.

5. Jumlah satelit terlihat. Semakin banyak sinyal satelit yang dapat diterima oleh GPS maka akurasi akan semakin baik. Hal ini dikarenakan semakin banyak sampel yang dilakukan untuk penentuan posisi penerima.

Prinsip Kerja *Global Positioning System* (GPS) Masing – masing wilayah di atas permukaan bumi minimal dapat terjangkau oleh 3 sampai 4 satelit. Setiap GPS dengan teknologi terbaru dapat menerima sampai dengan 12 kanal satelit sekaligus. Kondisi langit yang cerah dan bebas dari halangan membuat GPS dapat dengan mudah menerima sinyal yang dikirimkan oleh satelit. Semakin banyak satelit yang diterima oleh GPS, maka akurasi yang diberikan juga akan semakin tinggi. Pesawat penerima GPS menggunakan sinyal satelit untuk melakukan triangulasi posisi yang hendak ditentukan dengan cara mengukur lama perjalanan waktu sinyal dikirimkan dari satelit, kemudian mengalikannya dengan kecepatan cahaya yaitu sebesar 3×10^8 meter per detik untuk menentukan secara tepat berapa jauh pesawat penerima GPS dari setiap satelit, dengan menggunakan sinyal yang dikirim oleh satelit minimal tiga sinyal dari satelit yang berbeda, pesawat penerima GPS dapat menghitung posisi tetap sebuah titik yaitu posisi lintang (*latitude*) dan bujur bumi (*longitude*). Penggunaan sinyal satelit yang keempat membuat pesawat penerima GPS dapat menghitung posisi ketinggian titik tersebut terhadap rata – rata permukaan laut dan keadaan ini yang ideal untuk melakukan navigasi (Abidin, 2002). Penentuan Posisi *Global Positioning System* (GPS) Satelit GPS berputar mengelilingi bumi selama 12 jam di dalam orbit yang akurat dan mengirimkan sinyal informasi ke bumi. Penerima GPS menerima sinyal informasi tersebut dan menggunakan perhitungan triangulasi untuk menghitung lokasi pengguna dengan tepat. Penerima GPS membandingkan waktu sinyal dikirim dengan waktu sinyal tersebut diterima. Setelah informasi posisi didapatkan sehingga diketahui berapa jarak dari satelit dan posisi pengguna.

Pseudorange merupakan suatu kode pengamatan yang menggunakan perbedaan antara waktu transmisi di satelit dan waktu penerimaan pada GPS penerima di bumi (Mouchili, 2008). Untuk mencari selisih antara sistem GPS yang digunakan di aplikasi *Google Maps* dengan aplikasi Blynk dapat menggunakan gambar di bawah ini.



$$\text{Jarak} = \sqrt{(\text{Latitude}_1 - \text{Latitude}_2)^2 + (\text{Longitude}_1 - \text{Longitude}_2)^2} \dots\dots(1)$$

2.8 Power Bank

Power bank atau bank daya adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk memasukkan energy listrik ke dalam baterai yang bias diisi ulang tanpa harus menghubungkan peranti tersebut pada outlet listrik. Pengisi baterai ini tergolong portable karena berbeda dengan pengisi baterai yang harus dihubungkan pada outlet listrik. Bank daya memiliki daya tamping energy listrik sehingga ketika daya tersebut telah habis terpakai, energy listrik harus kembali diisi dengan cara menghubungkan kabel dengan outlet listrik (Ridwanto & Broto, 2017).

Kepastian penggunaan power bank dalam pesawat diatur dalam surat edaran Dirjen Perhubungan Udara Nomor 015 Tahun 2018 tentang ketentuan membawa pengisi baterai portable (power bank) dan baterai lithium cadangan pada pesawat udara. Berdasarkan ketentuan dalam surat edaran tersebut, tidak semua jenis power bank dilarang. Merujuk pada peraturan yang telah ditetapkan oleh *International Air Transport Association* (IATA) terkait pmembawa power bank ke dalam kabin, *power bank* tidak diperbolehkan untuk masuk ke dalam bagasi dan harus turut serta penumpang ke dalam kabin. Power bank dengan kapasitas melebihi 32.000 mAh tidak diijinkan masuk ke dalam bagasi maupun kabin (Udara, 2018).

2.9 Router Mikrotik

Router atau *RouterBoard* merupakan sebuah perangkat (*Hardware*) yang didesain dan diproduksi oleh Mikrotik serta menggunakan RouterOS sebagai System Operasinya. RouterBoard merupakan sebuah perangkat yang mempunyai komponen seperti halnya PC tetapi mempunyai ukuran yang kecil seperti Processor, RAM, ROM dan Memory Flash hanya saja System Operasi yang digunakannya khusus dikeluarkan oleh Mikrotik yaitu *RouterOS*. *RouterBoard* mempunyai banyak tipe arsitektur, model, jenis *interface* dan jumlah *interface* yang berbeda-beda, sehingga kita bisa dengan mudah memilih perangkat ini sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan.



RouterOS merupakan sebuah Sistem Operasi yang berbasis Unix yang membuat sebuah PC mempunyai fungsi seperti server yang sudah hampir

melakukan seluruh fungsi networking. Tidak seperti OS lainnya, *RouterOS* support terhadap berbagai jenis Driver hardware dan apabila ada hardware yang tidak support terhadap Mikrotik *RouterOS*, maka tidak dapat menambah /menginstall driver tambahan seperti halnya Sistem Operasi.

Jika menemukan ada perangkat yang di pasang tidak dikenali oleh Mikrotik *RouterOS*, yang harus di lakukan adalah meminta file update dari Mikrotik dengan cara mengirimkan file yang bernama *soppout.rif* ke web mikrotik yang nantinya akan mendapatkan file update terbaru untuk mikrotik *RouterOS* yang akan pasang sehingga device yang terpasangkan akan dapat dikenali oleh Mikrotik *RouterOS* dan keunggulannya *RouterOS* selalu terinstall pada semua jenis *RouterBoard*. Didalam *RouterOS* terdapat beberapa menu-menu yang sering digunakan untuk networking contohnya seperti ;

1. *Bridge* Menu *bridge* merupakan menu untuk menghubungkan dua segmen *network* terpisah bersama-sama dalam suatu protokol sendiri.
2. IP Menu IP digunakan untuk pengaturan IP terdiri dari ARP, *Accounting*, *Adresses*, DHCP, *Client*, DHCP relay, DHCP server, DNS, *Server*, *Firewall*, *Hostpot*, *ipsec*, dan *Neighbors*. Fungsi dari menu tersebut adalah dilakukannya pengelompokan ip address yang berguna untuk memudahkan dalam melakukan konfigurasi yang bertujuan tidak terjadinya kesalahan dalam melakukan pengiriman dan penerimaan data atau file.
3. *Interfaces* Menu *interfaces* merupakan gerbang trafik keluar atau masuk ke mikrotik. Secara default mikrotik menganali secara fisik dan nama pada *interface* dapat diubah untuk memudahkan dalam mengidentifikasi.
4. *Switch* Menu switch ini merupakan penghubung beberapa alat membentuk suatu *Local Area Network* (LAN).
5. Mesh Menu mesh ini digunakan untuk melakukan implementasi topologi mesh.
6. PPP Menu PPP (*Point to Point Protocol*) merupakan paket yang memuat protocol PPP. Paket ini diperlukan untuk fitur komunikasi serial dengan menggunakan PPP, ISDN PPP, L2TP, dan PPTP serta komunikasi PPP on thernet (PPPoE). Penggunaan PPP untuk komunikasi Wide Area Network engan menggunakan komunikasi serial.



7. MPLS Pada Menu MPLS ini kita dapat membuat interface virtual MPLS VPLS dan juga beberapa fitur-fitur MPLS dapat kita setting pada menu ini. MPLS (*Multi Protocol Label Switching*) merupakan sebuah teknik yang menggabungkan kemampuan manajemen switching yang ada dalam teknologi ATM dengan fleksibilitas network layer yang dimiliki teknologi IP. Fungsi MPLS yaitu penyambungan dan pencarian jalur dalam jaringan computer. Sub Menu MPLS terdiri dari MPLS, Traffic Eng, VPLS.
8. Routing Pada menu routing ini kita dapat melakukan berbagai fasilitas routing yang ada dan juga fitur-fitur pendukung routing yaitu : BFD, BGP, OSPF, RIP, Filters, MME, Prefix Lists.

Mikrotik RouterOS mampu melakukan hampir seluruh fungsi networking dan juga beberapa fungsi server seperti DHCP Server. Mikrotik *Router OS* biasanya di install pada sebuah PC (x86) dan setelah Mikrotik RouterOS selalu terinstall pada sebuah jenis RouterBoard.

2.10 Modem *mifi Smarfren*

Modem mifi smartfren sudah menggunakan jaringan LTE yang dimana memiliki kecepatan yang didefinisikan dalam beberapa kategori atau kategori disingkat “cat” sesuai dengan yang dirilis dari 3GPP, tergantung pada maksimum tingkatan puncak kecepatan transfer data dan dukungan kemampuan. Dalam hal kecepatan secara umum, LTE dapat memberikan kecepatan data puncak hingga 300 Mbps pada downlink dan puncak kecepatan data 75 Mbps pada uplink, tergantung pada kategori perangkat pengguna. Kategori kecepatan LTE:

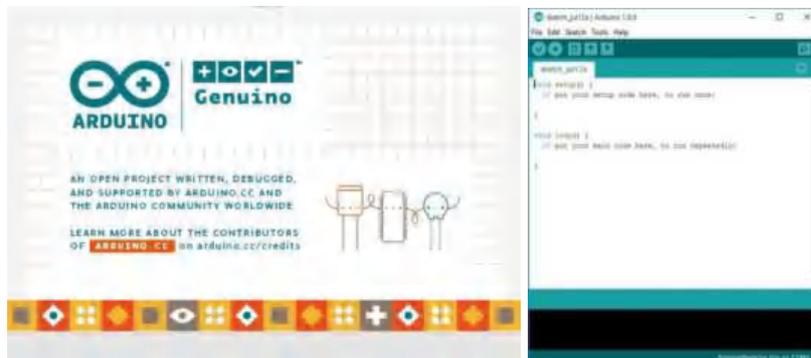
1. LTE cat3 adalah teknologi LTE kategori 3 yang memiliki kecepatan hingga 102 Mbps untuk downlink dan 51 Mbps untuk uplink.
2. LTE cat4 adalah teknologi LTE kategori 4 memiliki kecepatan maksimal hingga 150,8 Mbps untuk downlink dan 51 Mbps untuk uplink.
3. LTE cat6 adalah teknologi LTE kategori 6 memiliki kecepatan maksimal hingga 301.5 Mbps untuk downlink dan 51 Mbps untuk uplink (Diktat Teknik Telekomunikasi, 2008).



2.11 Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) merupakan sebuah software yang digunakan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan mengunggah ke dalam memori mikrokontroler pada Arduino, dapat dilihat pada gambar 8. Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman C++ dengan versi yang telah disederhanakan, sehingga menjadi lebih mudah dalam penggunaan. Sebuah kode program Arduino pada umumnya biasa disebut dengan sketch.

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE dilengkapi dengan *library C/C++* yang biasanya disebut wiring, sehingga operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE dikembangkan dari *software processing* yang diubah menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman Arduino (Hermawan, 2016).



Gambar 4 Tampilan Arduino IDE

Pada tampilan arduino IDE terdapat beberapa menu yang dibuat untuk mempermudah dalam pemrograman. Berikut fungsi-fungsi pada menu arduino IDE sebagai berikut (Rodiah. 2018) :

1. *Verify* berfungsi untuk melakukan kompilasi program yang saat dieditor.
2. *New* berfungsi untuk membuat program baru dengan mengosongkan isi jendela editor saat ini.
3. *Open* berfungsi untuk membuka program yang ada dari sistem *file*.



Save berfungsi untuk menyimpan program saat ini.

Upload berfungsi untuk menyalin hasil pemrograman dari komputer ke memori board arduino. Saat melakukan *upload*, harus melakukan

pengaturan jenis arduino dan *port com* yang digunakan.

6. *Serial monitor* berfungsi untuk melihat hasil pemrograman yang tersimpan dalam memori arduino.

Berikut beberapa hal yang diperlukan dalam pemrograman arduino IDE, diantaranya adalah:

1. Struktur

Struktur bahasa pemrograman pada arduino, terdiri dari dua bagian yaitu `Void setup ()`

```

{
//statement
}
Void loop ()
{
//statement
}

```

`Void setup ()` berfungsi untuk memanggil satu kali ketika program dijalankan. Sedangkan `void loop()` berfungsi untuk mengeksekusi perintah yang akan dijalankan berulang-ulang selama arduino dinyalakan.

2. Syntax

Syntax merupakan bahasa C yang dibutuhkan untuk format penulisan:

- a. `//` (komentar satu baris) digunakan untuk memberi catatan dari kode kode pemrograman yang telah dituliskan. Dengan menuliskan `//` maka apapun yang ditulis di belakangnya akan diabaikan atau tidak akan dibaca oleh program.
- b. `/*.....*/` (komentar banyak baris) berfungsi untuk memberi catatan beberapa garis sebagai komentar
- c. `{.....}` atau kurawal berfungsi untuk mendefinisikan blok diagram saat mulai dan berakhir, digunakan juga pada fungsi pengulangan.
; atau titik koma berfungsi untuk mengakhiri setiap baris kode program



yang ditulis.

3. Variabel

Variabel adalah nama yang dibuat dan disimpan dalam mikrokontroler. Variabel memiliki nilai yang berubah-ubah sewaktu-waktu saat program dijalankan sehingga perlu ditentukan jenis tipe datanya. Deklarasi variabel dapat dilakukan dengan memberi nilai awal ataupun dengan tidak memberi nilai awal. Dalam pemrograman dikenal dengan 2 macam variabel, diantaranya yaitu:

- a. Variabel global, berfungsi untuk mendeklarasikan diluar fungsi, dan berlaku secara umum dan dapat diakses dimana saja.
- b. Variabel lokal, berfungsi untuk mendeklarasikan didalam fungsi dan hanya bisa diakses oleh pernyataan yang ada di dalam fungsi.

4. Tipe data

Tipe data yang digunakan dalam program ada bermacam-macam, diantaranya sebagai berikut:

- a. *Int (integer)*, berfungsi untuk menyimpan angka 2 byte atau 16 bit. Tidak memiliki angka desimal, dan dapat menyimpan nilai dari -23.767 hingga 32767.
- b. *Boolean*, berfungsi untuk menyimpan nilai benar atau salah.
- c. *Long*, berfungsi untuk menyimpan angka 4 byte atau (jika data *integer* tidak mencukupi) yang mempunyai rentan -2.147.482.648 hingga 2.147.483.648.
- d. *Float*, berfungsi untuk menyimpan angka desimal 4 byte yang mempunyai rentan -3.4028235E+38 sampai 3,40282335+38.
- e. *Char* atau karakter berfungsi untuk menyimpan 1 kode ASCII contoh 'A' = 65. Dan hanya memakai 1 karakter byte dari RAM

5. Kode digital

Kode digital berfungsi untuk mengatur pin-pin digital pada arduino



PinMode (Pin,mode)

Kode ini berfungsi untuk mengatur mode pin. Pin disini merupakan nomor pin yang akan digunakan pada board arduino uno, yang terdapat

pada pin digital 0 hingga 13, dan mode sendiri dapat berupa *input* ataupun *output*.

b. DigitalWrite (pin,value)

Kode ini berfungsi untuk pin input yang membaca nilai sensor yang ada pada pin. Nilai sebatas 1 atau 0, benar atau salah.

c. DigitalRead (pin)

Kode ini digunakan sebagai pin *input*, dapat menggunakan kode ini untuk mendapatkan nilai *HIGH* (+5V) atau *LOW* (*ground*)

6. Kode analog

Digunakan saat menggunakan pin analog pada arduino. Pin analog dimulai dari A0 hingga A5. Dan hanya dapat digunakan sebagai *input*. Dalam penulisan program tidak perlu menuliskan pin Mode pada void setup.

a. *AnalogRead* (pin)

Digunakan saat pin analog ditetapkan sebagai *input*, dapat membaca keluaran voltasenya. Keluaran berupa angka 0 untuk 0V dan 1024 untuk 5V

b. *AnalogWrite* (pin).

Digunakan untuk beberapa pin Arduino yang mendukung PWM yaitu pada pin 3, 5, 6, 9, 10, 11. Dapat merubah pin on atau off dengan cepat sehingga dapat berfungsi layaknya keluaran analog. Nilai pada format kode tersebut adalah angka antara 0 (0% *duty cycle* ~ 0V) dan 255 (100% *duty cycle* ~ 5 V).

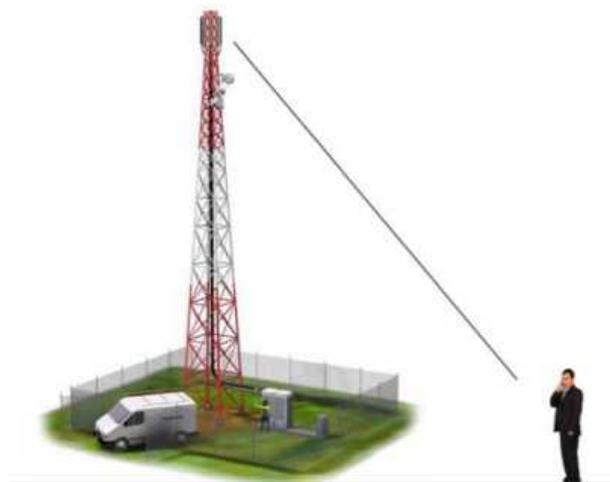
2.12 Tower BTS

Tower adalah menara yang terbuat dari rangkaian besi atau pipa baik segiempat atau segitiga, atau hanya berupa pipa panjang/tongkat, yang bertujuan untuk menempatkan antena dan radio pemancar maupun penerima Gelombang telekomunikasi dan informasi. Tower BTS sebagai sarana komunikasi dan

ka, berbeda dengan *tower* SUTET (Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi) N (Rizky P, 2009).



BTS adalah bagian dari *network element* GSM/CDMA yang berhubungan langsung dengan *Mobile Station* (MS). BTS berhubungan dengan MS melalui *air-interface* dan berhubungan dengan BSC dengan menggunakan *A-bis interface*. BTS berfungsi sebagai pengirim dan penerima (*transceiver*) sinyal komunikasi dari/ke MS serta menghubungkan MS dengan *network element* lain dalam jaringan seperti BSC, MSC, SMS, IN dan sebagainya dengan menggunakan *radio interface* (Bagus R, 2011).



Gambar 5 Tower BTS

Sumber : <https://core.ac.uk/>

