



**REPORTASE CUACA MENGGUNAKAN RASPBERRY Pi Di KAMPUNG
NELAYAN PANCER BANYUWANGI**



TUGAS AKHIR

**Program Studi
S1 TEKNIK KOMPUTER**

Oleh:

VICKY ANDICA PRATAMA

17410200023

FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA

UNIVERSITAS DINAMIKA

2021

**REPORTASE CUACA MENGGUNAKAN RASPBERRY Pi Di KAMPUNG
NELAYAN PANCER BANYUWANGI**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Sarjana**



UNIVERSITAS
Dinamika

Oleh:

Nama : Vicky Andica Pratama
NIM : 17410200023
Program Studi : S1 Teknik Komputer

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS DINAMIKA**

2021

Tugas Akhir

REPORTASE CUACA MENGGUNAKAN RASPBERRY Pi Di KAMPUNG NELAYAN PANCER BANYUWANGI

Dipersiapkan dan disusun oleh

Vicky Andica Pratama

NIM: 17410200023

Telah diperiksa, dibahas dan disetujui oleh Dewan Pembahas

Pada: Senin, 19 Juli 2021

Susunan Dewan Pembahas

Pembimbing

I. Heri Praktikno, M.T.,MTCNA., MTCRE.

NIDN. 0716117302

II. Ira Puspasari, S.Si., M.T.

NIDN. 0710078601



DN: cn=Heri Praktikno, M.T.,
o=Universitas Dinamika, ou=Prodi
S1 Teknik Komputer,
email=heri@dinamika.ac.id, c=ID
Date: 2021.07.28 20:38:58 +07'00'

Date:
2021.07.28
16:33:53 +07'00'

Pembahas

I. Weny Indah Kusumawati, S.Kom.,M.MT.

NIDN. 0721047201



DN: cn=Weny Indah Kusumawati,
o=Teknologi dan Informatika,
Undika, ou=Teknik Komputer,
email=weny@dinamika.ac.id,
c=ID
Date: 2021.07.29 09:47:58 +07'00'

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan

untuk memperoleh gelar sarjana



Digitally signed by
Universitas Dinamika
Date: 2021.07.31
11:41:16 +07'00'

Tri Sagirani, S.Kom., M.MT.

NIDN. 0731017601

Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika

UNIVERSITAS DINAMIKA

Kupersembahkan Kepada

Ibu, Bapak, Kakak, Adik dan semua keluarga tercinta,

Yang selalu mendukung, memotivasi dan menyisipkan nama saya
dalam doa-doa terbaiknya.

Beserta semua teman-teman Teknik Komputer angkatan 17 yang selalu
membantu, mendukung dan memotivasi agar tetap berusaha menjadi lebih
baik.

SURAT PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Sebagai mahasiswa Universitas Dinamika, saya :

Nama : Vicky Andica Pratama
NIM : 17.41020.0023
Program Studi : S1 Teknik Komputer
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika
Jenis Karya : Laporan Tugas Akhir
Judul Karya : **REPORTASE CUACA MENGGUNAKAN
RASPBERRY PI Di KAMPUNG NELAYAN PANCER
BANYUWANGI**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, saya menyetujui memberikan kepada Universitas Dinamika Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalti Free Right*) atas seluruh isi/ sebagian karya ilmiah saya tersebut di atas untuk disimpan, dialihmediakan dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau sebagai pemilik pencipta dan Hak Cipta
2. Karya tersebut di atas adalah karya asli saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini adalah semata hanya rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka saya
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiat pada karya ilmiah ini, maka saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar keserjanaan yang telah diberikan kepada saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 23 Juni 2021

Yang menyatakan



Vicky Andica Pratama
NIM : 17.41020.0023

ABSTRAK

Kampung Nelayan Pancer Banyuwangi merupakan salah satu desa yang mayoritas penduduknya bermata pencaharian sebagai nelayan. Desa ini terletak di dekat Perairan Selatan Jawa Timur. Para nelayan melihat kondisi cuaca sebelum berlayar ke laut lepas. Untuk melihat kondisi cuaca, para nelayan masih menggunakan cara tradisional. Misal dalam melihat mata angin, para nelayan menggunakan kain yang di letakkan pada sebuah tiang dan melihat kemana arah kain berkibar saat terkena angin, menggunakan anemometer atau dapat melihat kemana arah pohon kelapa saat terkena angin, sehingga masih sering terjadi kesalahan dalam memprediksi cuaca dikarenakan hanya mengandalkan insting yang belum tentu akurat. Hal tersebut tentunya dapat membahayakan para nelayan apabila perkiraan yang dilakukan tidak tepat. Berdasarkan permasalahan di atas, untuk dapat melihat perkiraan cuaca di beberapa daerah dapat dengan membuka web dari BMKG. Pada web BMKG telah disediakan berbagai informasi mengenai cuaca, iklim, kualitas udara, gempa bumi dan tsunami, serta IT dan sarana teknis. Akan tetapi untuk orang awam lebih rumit dalam mencari informasi terkait cuaca perairan khususnya di Kampung Nelayan Pancer Banyuwangi karena tampilan awal web BMKG menampilkan perkiraan cuaca tiap daerah. Untuk mencari perkiraan cuaca sendiri, masih terdapat beberapa menu untuk melihat perkiraan cuaca perairan yang dapat dijadikan acuan para nelayan untuk berlayar. Tentunya hal tersebut lebih rumit dikarenakan para nelayan tidak dapat langsung mendapatkan informasi yang diinginkan. Pada Tugas Akhir ini, Penulis telah membuat sebuah perangkat yang dapat melaporkan perkiraan cuaca berdasarkan data yang didapatkan dari web BMKG. Data-data yang diambil lebih spesifik pada kecepatan angin, arah mata angin, tinggi gelombang, serta status cuaca. Data ini diolah oleh Raspberry Pi menjadi data yang dapat ditampilkan pada LCD dalam format teks dan disimpan dalam format mp3 kemudian disuarakan melalui speaker. Selain itu, data tersebut juga dapat dilihat pada *platform* IoT, sehingga dapat dilihat dari mana saja menggunakan jaringan internet. Proses pelaporan perkiraan cuaca dilakukan setiap satu jam sekali berupa informasi: ketinggian ombak, kecepatan ombak, kecepatan angin, tinggi gelombang, dan cuaca dengan hasil 100% sama dengan data yang tertera di BMKG, sehingga para nelayan mendapat informasi perkiraan cuaca yang telah diperbaharui.

Kata kunci: *BMKG, LCD, Perkiraan Cuaca, Raspberry Pi, Thingspeak.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Reportase Cuaca Menggunakan Raspberry Pi di Kampung Nelayan Pancer Banyuwangi”. Laporan ini disusun dalam rangka penulisan laporan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Komputer Universitas Dinamika.

Dalam penyusunan dan penyelesaian laporan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan saudara-saudara tercinta yang telah memberikan dorongan dan bantuan baik moral maupun materi, sehingga penulis dapat menempuh dan menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Tri Sagirani, S.Kom., M.MT., selaku Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika (FTI) Universitas Dinamika telah membantu proses penyelesaian Tugas Akhir yang dibuat oleh penulis dengan baik.
3. Bapak Heri Pratikno, M.T., MTCNA., MTCRE., selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberi arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Ira Puspasari, S.Si., M.T., selaku Dosen Pembimbing 2 yang selalu memberi arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT., selaku Dosen Penguji atas ijin dan masukan dalam menyusun Tugas Akhir ini.
6. Semua staf Dosen S1 Teknik Komputer yang telah mengajar dan memberikan ilmunya.
7. Teman-teman seperjuangan Teknik Komputer Angkatan 2017 yang selalu membantu, mendukung, dan memotivasi agar tetap berusaha menjadi lebih baik.
8. Serta semua pihak lain yang tidak dapat disebutkan secara satu per satu, yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan rahmat-Nya kepada seluruh pihak yang membantu penulis dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini. Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini jauh dari kata sempurna, masih banyak kekurangan dalam menyusun laporan ini. Oleh karena itu dalam kesempatan ini, penulis meminta maaf apabila laporan Tugas Akhir ini masih banyak kesalahan baik dalam penulisan maupun bahasa yang digunakan. Penulis juga memerlukan kritik dan saran dari para pembaca yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan laporan yang telah penulis susun.

Surabaya, 19 Juli 2021



Penulis

UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Raspberry Pi.....	5
2.2 Raspberry Pi 3.....	6
2.3 <i>Thingspeak</i>	6
2.4 Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG)	8
2.6 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	9
BAB III METODE PENELITIAN	11
3.1 Blok Diagram.....	11
3.2 <i>Flowchart</i> Kerja Alat Beserta Pengiriman Data	13
3.3 Perancangan Sistem <i>Hardware</i>	14
3.3.1 Perancangan <i>Hardware</i> LCD 20x4	14
3.3.2 Perancangan <i>Hardware</i> PCM5102.....	16
3.4 Perancangan <i>Software</i>	17
3.4.1 Instalasi Raspbian Pada Raspberry.....	17
3.4.2 Konfigurasi PCM5102 Untuk <i>Sound Card</i> Bawaan	18
3.4.3 Menginstal <i>Package</i> Python	19
3.4.4 Menjalankan Program Python	20
3.5 Model Perancangan.....	24

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Pengujian Pengambilan Data BMKG	25
4.1.1 Tujuan Pengujian Pengambilan Data BMKG	25
4.1.2 Alat Yang Digunakan Pengujian Pengambilan Data BMKG	25
4.1.3 Langkah–Langkah Pengujian Pengambilan Data BMKG.....	25
4.1.4 Hasil Pengujian Pengambilan Data BMKG	27
4.2 Pengujian <i>Hardware</i> LCD 20x4	30
4.2.1 Tujuan Pengujian <i>Hardware</i> LCD 20x4	30
4.2.2 Alat Yang Digunakan Pengujian <i>Hardware</i> LCD 20x4	30
4.2.3 Langkah-langkah Pengujian <i>Hardware</i> LCD 20x4.....	31
4.2.4 Hasil Pengujian <i>Hardware</i> LCD 20x4	31
4.3 Pengujian <i>Hardware</i> PCM5102.....	34
4.3.1 Tujuan Pengujian <i>Hardware</i> PCM5102.....	34
4.3.2 Alat Yang Digunakan Pengujian <i>Hardware</i> PCM5102	34
4.3.3 Langkah-langkah Pengujian <i>Hardware</i> PCM5102	34
4.3.4 Hasil Pengujian <i>Hardware</i> PCM5102.....	35
4.4 Pengujian <i>Thingspeak</i>	37
4.4.1 Tujuan Pengujian <i>Thingspeak</i>	37
4.4.2 Alat Yang Digunakan Pengujian <i>Thingspeak</i>	38
4.4.3 Langkah-langkah Pengujian <i>Thingspeak</i>	38
4.4.4 Hasil Pengujian <i>Thingspeak</i>	40
4.5 Pengujian Keseluruhan	42
4.5.1 Tujuan Pengujian Keseluruhan	42
4.5.2 Alat Yang Digunakan Pengujian Keseluruhan.....	42
4.5.3 Langkah-langkah Pengujian Keseluruhan.....	42
4.5.4 Hasil Pengujian Keseluruhan	44
BAB V PENUTUP	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
BIODATA PENULIS.....	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Logo Raspberry Pi.....	5
Gambar 2.2 Raspberry Pi 3	6
Gambar 2.3 <i>Thingspeak</i>	7
Gambar 2.4 Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika	8
Gambar 2.5 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	9
Gambar 3.1 Blok diagram	11
Gambar 3.2 Flowchart kerja alat beserta pengiriman data.....	13
Gambar 3. 4 Koneksi Pin LCD 20x4 dengan GPIO Raspberry Pi.....	15
Gambar 3.5 Tampak depan LCD	15
Gambar 3.6 Tampak koneksi LCD dengan I2C	15
Gambar 3.7 Koneksi antar PIN PCM5102 dengan GPIO Raspberry Pi.....	16
Gambar 3.8 Tampak koneksi Raspberry Pi dengan PCM5102 dan Speaker	17
Gambar 3.9 Menginstal OS Raspbian.....	18
Gambar 3.10 Create Channel <i>Thingspeak</i>	21
Gambar 3.11 Create Field <i>Thingspeak</i>	21
Gambar 3.12 Pengaturan tampilan Field.....	22
Gambar 3.13 Pengaturan parameter Field.....	22
Gambar 3.14 Menyimpan pengaturan Field.....	23
Gambar 3.15 Hasil tampilan Field	24
Gambar 3.16 Model perancangan saat diambil data di kampung nelayan pancer	24
Gambar 4.1 Koneksi SSH dengan Putty ke Raspberry Pi.....	26
Gambar 4.2 Data BMKG Sebelum Di <i>Parsing</i>	27
Gambar 4.3 Data BMKG Setelah di <i>Parsing</i>	27
Gambar 4.4 Data Cuaca pada Web Terbuka BMKG	29
Gambar 4.5 Data Cuaca BMKG yang Diterima Raspberry Sebelum di <i>Parsing</i> .	29
Gambar 4.6 Data Cuaca BMKG yang Diterima Raspberry Pi Setelah di <i>Parsing</i>	30
Gambar 4.7 Sintaks Program untuk LCD	32
Gambar 4.8 Hasil Tampilan Pertama LCD	33
Gambar 4.9 Hasil Tampilan Kedua LCD.....	33

Gambar 4.10 Hasil Tampilan ketiga LCD	33
Gambar 4.11 Sintak Program Pengolahan Data Teks ke Bentuk Suara	36
Gambar 4.12 Lampu Indikator pada PCM5102	37
Gambar 4.13 Kondisi <i>Speaker</i> Aktif	37
Gambar 4.14 Sintaks Program untuk Pengiriman Data ke <i>Thingspeak</i>	39
Gambar 4.15 Alamat URL <i>Thingspeak</i>	39
Gambar 4.16 Data Cuaca dari Web BMKG	41
Gambar 4.17 Data Cuaca pada <i>Thingspeak</i>	41
Gambar 4.18 Alamat URL BMKG	43
Gambar 4.19 Pemilihan Menu Cuaca di Perairan	43
Gambar 4.20 Pemilihan Wilayah pada AccuWeather	44
Gambar 4.21 Laporan Prakiraan Cuaca Harian BMKG	46
Gambar 4.22 Laporan Prakiraan Cuaca Harian Perairan BMKG	46
Gambar 4.23 Tampilan Pertama LCD Laporan Cuaca	47
Gambar 4.24 Tampilan Kedua LCD Laporan Cuaca	47
Gambar 4.25 Tampilan Ketiga LCD Laporan Cuaca	47
Gambar 4.26 Tampilan <i>Thingspeak</i> dalam Nilai	48
Gambar 4.27 Tampilan <i>Thingspeak</i> dalam Grafik	48
Gambar 4.28 Tampilan Laporan Prakiraan Cuaca AccuWetaher	49

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Fungsi masing-masing PIN Mikrokontroler	10
Tabel 3.1 <i>Wiring Raspberry Pi to I2C and LCD</i>	14
Tabel 3.2 <i>Wiring Raspberry Pi to PCM5102</i>	16
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Pengambilan Data Cuaca BMKG.....	28
Tabel 4.2 Hasil Perbandingan LCD Dengan Raspberry Pi	32
Tabel 4.3 Hasil Pengiriman Data Suara ke <i>Speaker</i>	36
Tabel 4.4 Hasil Pengujian <i>Thingspeak</i> Terhadap Data BMKG	40
Tabel 4.5 Perbandingan Cuaca antara BMKG dan AccuWeather	45



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia, dimana sebagian besar wilayahnya adalah wilayah perairan. Luas wilayah perairan laut lebih dari 75% yang mencapai 5.8 juta Km² dengan 17.500 pulau dan panjang garis pantai sekitar 81.000 Km (Ikhsan, 2017). Dengan kondisi geografis seperti ini, banyak penduduk sekitar perairan atau pesisir pantai Indonesia yang memilih mata pencaharian sebagai nelayan.

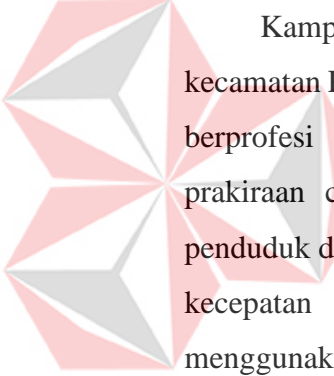
Selain negara kepulauan, letak geografis Indonesia juga mengakibatkan Indonesia memiliki 2 musim. Musim yang berbeda juga memiliki karakteristik yang berbeda seperti suhu, kecepatan angin, kelembaban udara, tekanan udara, dan lain sebagainya. Di Indonesia terdapat badan yang bertugas untuk mengukur serta melaporkan kondisi-kondisi cuaca di tiap daerah di Indonesia. Badan tersebut adalah Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) yang mampu menyediakan informasi mengenai kondisi Indonesia seperti letak geografis, iklim Indonesia, cuaca saat ini dan prakiraan cuaca yang akan datang serta lain sebagainya (Geografi Regional Indonesia).

Membahas mengenai wilayah perairan serta cuaca Indonesia, pada akhir tahun 2015 pernah terjadi kecelakaan pelayaran yaitu tenggelamnya MV. Marina Baru 2B di Perairan Teluk Bone, Sulawesi Selatan. Dimana kapal ini merupakan kapal yang bermuatan penumpang, bukan kapal khusus untuk nelayan. Tenggelamnya kapal ini di akibatkan oleh gelombang setinggi 3-5 meter dengan sinergi gelombang sebesar 62.845 kg sec/m yang menghantam lambung kiri kapal, sehingga menyebabkan kebocoran pada pintu akomodasi belakang dan timbulnya retakan pada haluan kapal.

Sebelum keberangkatan kapal, awak kapal yang bertugas telah memastikan kondisi cuaca yang ada pada perairan Teluk Bone pada BMKG yang dirasa cukup aman untuk berlayar. Dimana kondisi cuaca yang diterima seperti kecepatan angin maksimum 10 knots dari arah Barat Laut dengan tinggi gelombang maksimal 1.5 meter. Akan tetapi ditengah perjalanan, cuaca perairan tiba-tiba berubah dengan

kecepatan angin menjadi sampai 22 knots dengan tinggi gelombang 4 hingga 5 meter yang melebihi batas aman untuk kapal tersebut berlayar. Adanya perubahan cuaca yang tiba-tiba berubah inilah yang menyebabkan gelombang yang tinggi menghantam badan kapal, sehingga menyebabkan kapal tersebut bocor dan tenggelam (Komite Nasional Keselamatan Transportasi Republik Indonesia, 2017).

Dengan adanya kecelakaan laut dimana sebelumnya memastikan kondisi cuaca perairan sangatlah penting. Cuaca dapat berubah sewaktu-waktu, sehingga hal ini juga sangat mempengaruhi penduduk yang memang melakukan aktifitas di laut seperti nelayan atau penyebrangan lintas pulau. Hal tersebut yang menjadi salah satu alasan penulis dalam merancang Tugas Akhir ini. Seperti salah satu daerah yang berada di Perairan Selatan Jawa Timur yaitu Desa Pancer Banyuwangi yang mayoritas penduduknya adalah nelayan yang harus lebih waspada terhadap kondisi cuaca perairan sebelum berangkat ke laut.



Kampung Nelayan Pancer terletak di dusun Pancer, desa Sumberagung, kecamatan Pesanggaran, Banyuwangi merupakan desa dengan mayoritas penduduk berprofesi sebagai nelayan. Dengan begitu diperlukan pengingat informasi prakiraan cuaca sebelum memulai pekerjaannya. Akan tetapi masih banyak penduduk desa yang memperkirakan cuaca dengan cara tradisional dengan melihat kecepatan angin berdasarkan pergerakan pohon-pohon di pinggir laut, menggunakan anemometer sederhana yang dibuat menggunakan kain, atau beberapa nelayan memiliki kemampuan khusus untuk merasakan cuaca seperti apa yang ada di lautan. Para nelayan masih belum bisa memanfaatkan informasi mengenai perkiraan cuaca yang telah disediakan oleh BMKG melalui web yang telah disediakan. Hal tersebut dikarenakan masih kurangnya pengetahuan mengenai teknologi atau mungkin memang masih meyakini dengan cara tradisional saja.

Dengan adanya keadaan yang telah dijelaskan sebelumnya agar para nelayan di dusun Pancer Banyuwangi dapat lebih memanfaatkan informasi yang telah disediakan oleh BMKG, sehingga dapat lebih waspada terhadap perubahan cuaca yang terjadi di lautan sebelum para nelayan melaut, Adapun data-data yang disediakan oleh BMKG mengenai informasi cuaca, deskripsi cuaca, tingkat gelombang, ukuran gelombang, arah angin, dan kecepatan angin, sehingga lebih memudahkan para nelayan dalam memprediksi keadaan laut.

Data-data tersebut nantinya di proses dengan cepat secara berkala dan diolah menjadi data yang mudah diterima oleh para nelayan dalam bentuk suara. Selain suara, nelayan atau penduduk desa lainnya yang ingin mengetahui perkiraan cuaca juga dapat melihat data tersebut melalui *platform* IoT (*thingspeak*) dan tampilan LCD yang menampilkan data-data cuaca yang diterima. Pada Tugas Akhir ini, akan menggunakan Raspberry Pi yang digunakan untuk memperoleh data cuaca dari BMKG dan mengolahnya menjadi data suara yang dikeluarkan melalui *speaker* dengan bantuan modul PCM5102 agar suara yang dikeluarkan lebih keras. Data tersebut juga ditampilkan pada LCD yang menampilkan nilai dari tiap-tiap data seperti kecepatan angin, tinggi gelombang dan lain sebagainya. Data tersebut juga dikirim ke *platform* IoT, sehingga dapat diakses dari mana saja asal terdapat koneksi internet.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas penulis dapat merumuskan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengambil data cuaca dari data terbuka BMKG menggunakan Raspberry Pi?
2. Bagaimana cara untuk menampilkan data cuaca dalam bentuk visual menggunakan *Thingspeak*?
3. Bagaimana cara mengkonversi atau mentranslasikan data teks menjadi data dalam bentuk suara?
4. Bagaimana merancang dan membangun sistem deteksi cuaca di kampung nelayan Pancer Banyuwangi?

1.3 Batasan Masalah

Pada perancangan dan pembuatan alat ini ada beberapa batasan masalah diantaranya:

1. Menggunakan Raspberry Pi 3 sebagai mikrokontroler.
2. Bahasa pemograman yang digunakan adalah pemograman Python.

3. Menggunakan PCM5102 sebagai penguat *speaker*.
4. Menggunakan data terbuka dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG).
5. Data cuaca yang digunakan hanya data di Perairan Selatan Jawa Timur.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian Tugas Akhir adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengambil data cuaca yang ada di-*cloud* menggunakan RaspberryPi.
2. Sistem *reportase* cuaca dapat menampilkan data cuaca dalam bentuk visual pada *Thingspeak*.
3. Dapat mengkonversi atau mentranslasikan data teks menjadi data dalam bentuk suara.
4. Mampu merancang serta membangun sistem deteksi yang dapat melaporkan cuaca perairan di Laut Selatan Kampung Nelayan Pancer Banyuwangi.

1.5 Manfaat

Pada Penelitian ini manfaat yang dicapai yaitu sebagai berikut:

1. Dapat membantu masyarakat dalam memberikan informasi tentang cuaca di Kampung Nelayan Pancer Banyuwangi.
2. Dengan membuat sistem monitoring cuaca berbasis *Thingspeak* ini masyarakat Kampung Nelayan Pancer Banyuwangi mempunyai data dan informasi cuaca, sehingga dapat mengetahui cuaca, deskripsi cuaca, tingkat gelombang, ukuran gelombang, arah angin dan kecepatan angina, sehingga menjadi deteksi dini serta menjadi informasi yang penting bagi para nelayan sebelum mencari ikan di laut lepas.

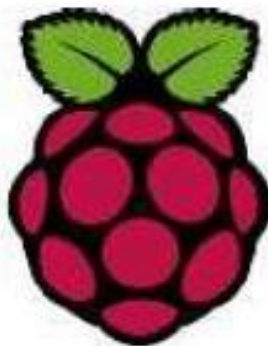
BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Raspberry Pi

Microprocessor yang digunakan pada tugas akhir ini adalah Raspberry Pi. Raspberry Pi, sering juga disingkat dengan nama Raspi, adalah komputer papan tunggal (*Single Board Circuit / SBC*) yang memiliki ukuran sebesar kartu kredit. Raspberry Pi bisa digunakan untuk berbagai keperluan, seperti *spreadsheet*, *game*, bahkan bisa digunakan sebagai media *player* karena kemampuannya dalam memutar *video high definition*. Raspberry Pi dikembangkan oleh yayasan nirlaba, Raspberry Pi Foundation yang digawangi sejumlah *developer* dan ahli komputer dari Universitas Cambridge, Inggris. Raspberry Pi memiliki dua model yaitu model A dan model B. Secara umum Raspberry Pi Model B, 512MB RAM.

Perbedaan model A dan B terletak pada memori yang digunakan, Model A menggunakan memori 256 MB dan model B 512 MB. Selain itu model B juga sudah dilengkapi dengan *ethernet port* (kartu jaringan) yang tidak terdapat di model A. Desain Raspberry Pi didasarkan seputar SoC (*System-on-a-chip*) *Broadcom BCM2835*, yang telah menanamkan prosesor *ARM1176JZF-S* dengan 700 MHz, *VideoCore IV GPU*, dan 256 Megabyte RAM (model B). Penyimpanan data di desain tidak untuk menggunakan *harddisk* atau *solid state drive*, melainkan mengandalkan kartu SD (*SD memory card*) untuk *booting* dan penyimpanan jangka panjang (Pane, 2016).



Gambar 2.1 Logo Raspberry Pi
(Sumber: <http://www.raspberrypi.org/product/model-b-plus/>)

2.2 Raspberry Pi 3

Raspberry Pi 3 merupakan generasi ketiga dari keluarga Raspberry Pi. Raspberry Pi 3 memiliki RAM 1GB dan grafis *Broadcom VideoCore IV* pada frekuensi *clock* yang lebih tinggi dari sebelumnya yang berjalan pada 250MHz. Raspberry Pi 3 menggantikan Raspberry Pi 2 model B pada bulan Februari 2016. Kelebihannya dibandingkan dengan Raspberry Pi 2 adalah:

1. A 1.2GHz 64-bit *quad-core* ARMv8 CPU
2. 802.11n *Wireless LAN*
3. *Bluetooth 4.1*
4. *Bluetooth Low Energy* (BLE)

Sama seperti Pi 2, Raspberry Pi 3 juga memiliki 4 USB *port*, 40 pin GPIO, *Full HDMI port*, *Port Ethernet*, *Combined 3.5mm audio jack and composite video*, *Camera interface* (CSI), *Display interface* (DSI), slot kartu *Micro SD* (Sistem tekan-tarik, berbeda dari yang sebelumnya ditekan-tekan), dan *Video Core IV 3D graphics core*. Raspberry Pi 3 tampak pada Gambar 2.2, memiliki faktor bentuk identik dengan Raspberry Pi 2 dan memiliki kompatibilitas lengkap dengan Raspberry Pi 1 dan 2. Raspberry Pi 3 juga direkomendasikan untuk digunakan bagi mereka yang ingin menggunakan *Pi* dalam proyek-proyek yang membutuhkan daya yang sangat rendah (Pane, 2016).



Gambar 2.2 Raspberry Pi 3

(Sumber: <https://www.theguardian.com/technology/2016/feb/29/>)

1.3 Thingspeak

Thingspeak merupakan salah satu IoT *Cloud Server* yang dapat diakses dan dipakai secara luas. Berikut adalah beberapa fitur yang dimiliki oleh *thingspeak* dengan tampilan seperti Gambar 2.5:

1. *Thingspeak* merupakan salah satu layanan web yang dimiliki oleh MathWorks

dan dihosting pada AWS.

2. Memiliki layanan untuk *collect*, *analysis*, dan *act* pada data yang didapatkan dari *device* yang disambungkan dengan *thingspeak*.
3. Mengevaluasi kode MATLAB pada *cloud server*.
4. Lebih dari 130.000 pengguna yang tersebar di seluruh dunia.
5. Menyediakan layanan tanpa membayar.

Thingspeak juga menyediakan beberapa *toolbox* MATLAB, apabila kita *login* menggunakan akun MATLAB yang telah berlisensi. Berikut adalah beberapa *toolbox* MATLAB yang dapat digunakan pada *thingspeak*:

1. *Statistics and Machine Learning Toolbox*
2. *Curve Fitting Toolbox*
3. *Control System Toolbox*
4. *Signal Processing Toolbox*
5. *Mapping Toolbox*
6. *System Identification Toolbox*
7. *Neural Network Toolbox*
8. *DSP System Toolbox*
9. *Datafeed Toolbox*
10. *Financial Toolbox*

(Ning, 2017)



Gambar 2.3 *Thingspeak*
(Sumber: <https://thingspeak.com/>)

1.4 Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG)



Gambar 2.4 Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika
(Sumber: <https://www.bmkg.go.id/profil/?p=logo-bmkg/>)

Apabila berurusan dengan prakiraan cuaca dan juga redaksi mengenai alam, anda pasti sudah sangat familiar dengan salah satu lembaga pemerintahan yang satu ini, BMKG atau yang merupakan kependekan dari “Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika”. Badan ini merupakan lembaga pemerintah, yang sebelumnya memiliki nama BMG saja. Lembaga ini memiliki peranan penting dan juga merupakan pemegang otoritas dari segala sesuatu yang berhubungan dengan kejadian – kejadian alam yang terjadi di Indonesia.

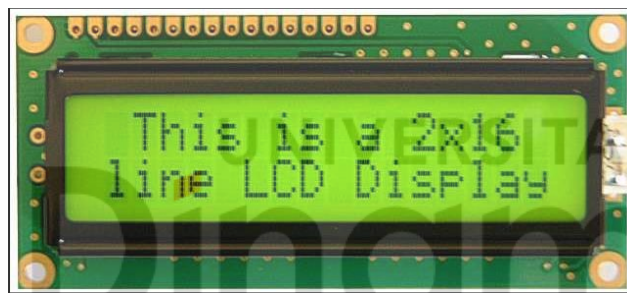
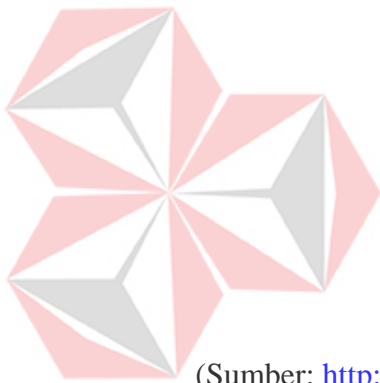
BMKG tersebar hampir di seluruh Indonesia dengan peralatan-peralatan canggihnya yang dapat memberikan informasi – informasi penting bagi seluruh masyarakat Indonesia. BMKG sendiri ternyata memiliki banyak sekali manfaat, terutama untuk kepentingan kejadian alam. Berikut ini adalah beberapa manfaatnya:

1. Meramalkan cuaca.
2. Memprediksi pergerakan awan.
3. Memberikan informasi mengenai kondisi dan parameter dalam penerbangan.
4. Untuk memberikan informasi yang akurat mengenai kondisi dan parameter dalam pelayaran kapal laut.
5. Memprediksi bencana alam.

6. Memberi peringatan dini kepada warga sekitar mengenai gejala alam.
7. Melakukan prosedur hujan buatan.
8. Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai perubahan cuaca ekstrim dan juga perubahan cuaca ekstrim dan juga perubahan iklim.
9. Melakukan penelitian mengenai klimatologi.
10. Menentukan posisi bulan dan juga benda angkasa lainnya.
11. Memberikan informasi mengenai benda langit yang sedang berada didekat bumi.
12. Menjelaskan fenomena alam.

(Redaksi Manfaat, n.d.)

2.6 *Liquid Crystal Display (LCD)*



Gambar 2.5 *Liquid Crystal Display (LCD)*

(Sumber: <http://www leselektronika.com/2012/06/liquid-crystal-display-lcd-16-x-2.html/>)

Display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. *Liquid Cristal Display (LCD)* adalah salah satu jenis *display* elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS *logic* yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap *front-lit* atau mentransmisikan cahaya dari *back-lit*. *Liquid Crystal Display (LCD)* berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik.

LCD memiliki 14 sampai 16 pin. Pin-pin tersebut memiliki kegunaan masing-masing. Pengantarmukaan (*Interfacing*) dapat menggunakan sistem 8 bit maupun 4 bit. Jika menggunakan sistem 4 bit, maka akan menghemat 4 *port* mikrokontroler. Adapun kegunaan masing-masing pin adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Fungsi masing-masing PIN Mikrokontroler

PIN	Nama	Fungsi
1	Gnd	Ground
2	Vcc	+5 Volt
3	Vref	Pengatur <i>Brightness</i>
4	RS	Pemilih Instruksi/data
5	R/W	Pemilih <i>Read/Write</i>
6	E	<i>Bit Enable</i>
7	D0	Data Bit 0
8	D1	Data Bit 1
9	D2	Data Bit 2
10	D3	Data Bit 3
11	D4	Data Bit 4
12	D5	Data Bit 5
13	D6	Data Bit 6
14	D7	Data Bit 7
15	<i>Backlight (+)</i>	<i>Optional</i>
16	<i>Backlight (-)</i>	<i>Optional</i>

(Sumber: Malik & Juwana, 2009)



UNIVERSITAS
Dinamika

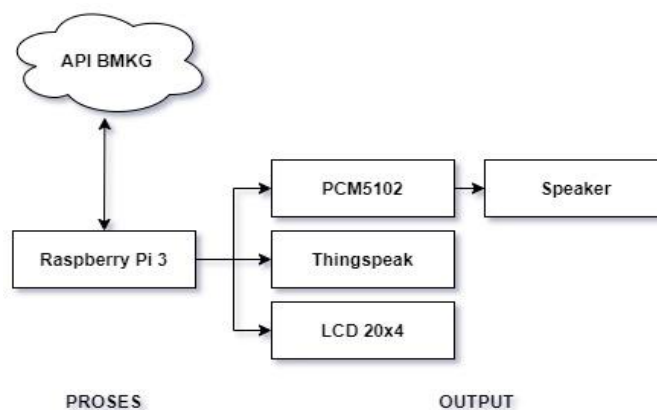
BAB III

METODE PENELITIAN

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini mempunyai tujuan untuk membuat sebuah perangkat yang dapat menampilkan serta melaporkan data perkiraan cuaca di Perairan Selatan Jawa Timur sebagai acuan para nelayan. Data-data tersebut nantinya berisi informasi mengenai cuaca pada hari itu seperti waktu, status cuaca, ketinggian gelombang, arah mata angin, serta kecepatan angin. Data-data tersebut yang nantinya akan diolah oleh perangkat, sehingga dapat ditampilkan pada layar LCD 20x4 dan *platform thingspeak*, sehingga dapat diakses kapanpun dengan menggunakan koneksi internet. Selain itu, data tersebut diubah menjadi data suara dalam format mp3 dan dilaporkan menggunakan *speaker*, sehingga dapat didengarkan oleh para nelayan sebagai acuan sebelum berlayar ke laut lepas. Data dan pelaporan diperbaharui setiap satu jam sekali, sehingga memungkinkanantisipasi apabila terjadi perubahan cuaca.

Tugas Akhir ini menggunakan beberapa perangkat seperti Raspberry Pi, PCM5102, LCD, dan *Thingspeak* yang akan dijelaskan lebih lanjut untuk masing-masing fungsi dan kegunaan dari perangkat. Dimana semua data yang diperoleh dari BMKG diolah pada Raspberry Pi sebagai perangkat proses pada sistem ini yang nantinya dikirim ke perangkat-perangkat *output* yang tersedia.

3.1 Blok Diagram



Gambar 3.1 Blok Diagram

Penjelasan setiap bagian dari blok diagram pada gambar 3.1 adalah sebagai berikut:

1. Proses

- a. API BMKG: Data cuaca perairan yang sudah tersedia dari BMKG dan merupakan data terbuka yang berarti dapat diakses oleh siapa saja. Disini menggunakan data prakiraan cuaca pada Perairan Selatan Jawa Timur dimana mencakup perairan yang ada pada Kampung Nelayan Pancer Banyuwangi.
- b. Raspberry Pi 3: Sebagai perangkat pengolah data dan melakukan *http request* ke API BMKG dan menerima hasil *http request* dari BMKG serta melanjutkan hasil data tersebut ke *output*.

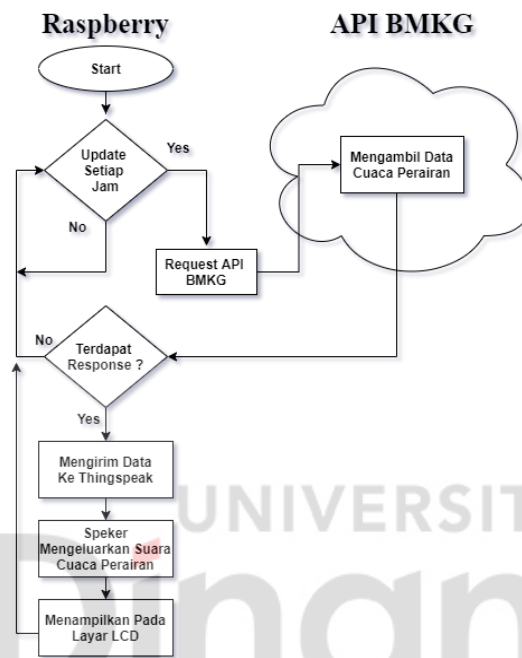
2. Output

- a. PCM5102: Mengubah sinyal suara digital melalui GPIO Raspberry dan menjadikan *output* sinyal suara menjadi analog yang digunakan untuk *speaker*.
- b. *Speaker*: Melaporkan data cuaca berupa suara yang sebelumnya sudah diolah dalam bentuk mp3.
- c. LCD 20x4: Untuk menampilkan data yang sudah diolah di Raspberry Pi 3.

Dapat dilihat dari blok diagram Gambar 3.1 yaitu Raspberry Pi akan melakukan *http request* pada API BMKG dan akan menerima data cuaca yang diminta sesuai dengan data yang tercatat dalam BMKG. Lalu Raspberry Pi mengolah data-data tersebut ke dalam beberapa bentuk yang nantinya dikirim ke masing-masing *output* sesuai dengan bentuk data yang diolah. Data diolah dalam bentuk kalimat yang berisikan nilai-nilai dan status cuaca pada saat itu dan di tampilkan pada LCD 20x4. Selain itu, data tersebut juga dikirim ke *thingspeak* dengan nilai yang sama dengan yang ditampilkan pada LCD, sehingga dapat diakses dari manapun untuk melihat perubahan cuaca dengan tampilan yang lebih mudah di baca dari data yang disediakan oleh BMKG. Data-data terbut juga akan diolah menjadi data suara dengan format mp3, sehingga dapat diterima dan dikeluarkan oleh *speaker* dengan bantuan PCM5102 untuk mengubah sinyal suara digital melalui GPIO Raspberry Pi dan menjadikannya sinyal suara analog yang

diterima oleh *speaker*. Selain itu PCM5102 juga berfungsi sebagai *amplifier* dari *port output* dari Raspberry, sehingga suara yang dihasilkan pada *speaker* menjadi lebih besar.

3.2 Flowchart Kerja Alat Beserta Pengiriman Data



Gambar 3.2 Flowchart kerja alat beserta pengiriman data

Pada gambar 3.2 merupakan *flowchart* kerja alat beserta pengiriman data. Berikut ini adalah penjelasan tentang *flowchart*. Program pertama kali di jalankan akan melakukan pengecekan waktu apakah waktu yang ditunjukkan sudah berubah tiap jamnya atau belum, jika waktu berbeda dengan jam sebelumnya, sistem *request* terhadap API BMKG untuk mendapatkan data cuaca perairan di sekitar pantai nelayan pancer. Setelah melakukan *request* apakah terdapat *response* atau tidak. Apabila terdapat *response* data dari BMKG, data tersebut diolah sesuai format data yang diinginkan. Setelah itu data dikirimkan menuju *platform thingspeak*. Bila tidak terdapat *response* data dari BMKG, maka proses kembali ke awal dimana dilakukan pengecekan waktu terlebih dahulu. Setelah mengirim data ke *thingspeak*, data diteruskan ke *speaker* dengan format mp3, sehingga dapat *output* yang diinginkan sesuai dan dapat di dengar. *Speaker* mengeluarkan suara

tentang cuaca perairan sesuai dengan data yang di dapat dari BMKG (*reportase*). Terakhir data ditampilkan pada LCD berupa nilai atau angka dari waktu pengambilan data, status cuaca, status gelombang, ketinggian gelombang, arah angin dan kecepatan angin. Perulangan selalu terjadi setiap 1 jam sekali termasuk pengiriman data ke *thingspeak*.

3.3 Perancangan Sistem *Hardware*

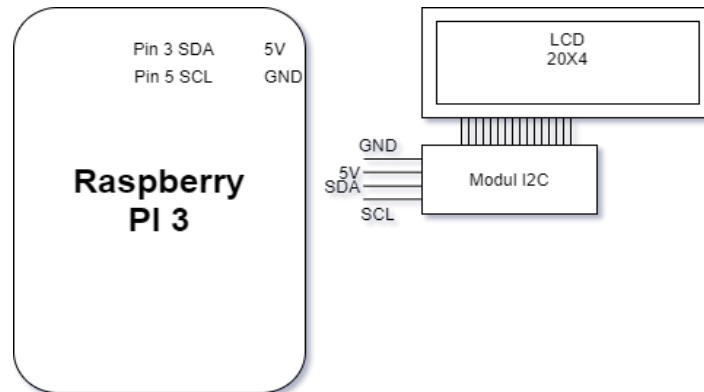
3.3.1 Perancangan *Hardware* LCD 20x4

Dalam tahap ini penulis melakukan perancangan *hardware* LCD 20x4 yang ditancapkan pada GPIO Raspberry Pi 3. Pada tugas akhir ini penulis menggunakan LCD 20x4 yang sudah terintegrasi dengan modul I2C, sehingga penggunaan pin pada LCD 20x4 dapat lebih ringkas. Berikut ini adalah *wiring* LCD 20x4 menggunakan modul I2C terhadap GPIO Raspberry:

Tabel 3.1 *Wiring Raspberry Pi to I2C and LCD*

LCD	I2C	GPIO Raspberry Pi
Semua PIN	Semua PIN	-
-	GND	GND
-	VCC	5V
-	SDA	GPIO2 SDA (Pin 3)
-	SCL	GPIO3 SCL (Pin 5)

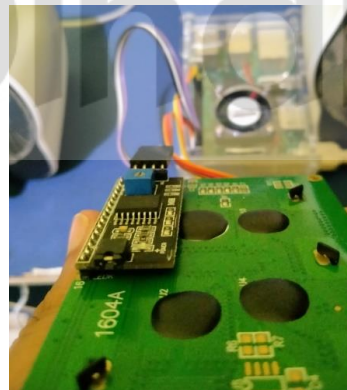
Dapat dilihat dari Tabel 3.1 bahwa semua pin yang terdapat pada LCD dihubungkan dengan semua pin yang terdapat pada I2C. Pin GND pada I2C dihubungkan dengan pin GND pada Raspberry. Pin VCC pada I2C dihubungkan dengan pin tegangan 5V pada Raspberry. Pin SDA pada I2C dihubungkan dengan pin GPIO2 (SDA) yang terletak pada pin 3 Raspberry Pi. Dan pin SCL pada I2C dihubungkan dengan pin GPIO3 (SCL) yang terletak pada pin 5 Raspberry Pi, sehingga tidak ada pengkabelan secara langsung dari LCD ke GPIO Raspberry Pi. Secara langsung dapat dengan melihat Gambar 3.4 yang merepresentasikan pengkabelan antara LCD dengan I2C dan antara I2C dengan Raspberry Pi.



Gambar 3. 3 Koneksi Pin LCD 20x4 dengan GPIO Raspberry Pi



Gambar 3.4 Tampak depan LCD



Gambar 3.5 Tampak koneksi LCD dengan I2C

Gambar 3.5 dan Gambar 3.6 adalah tampilan secara langsung setelah LCD dihubungkan dengan I2C dan Raspberry Pi dimana I2C diletakkan di belakang LCD dan di solder semua pinnya dengan LCD. Dan pengkabelan antara I2C dengan Raspberry Pi menggunakan kabel *jumper*.

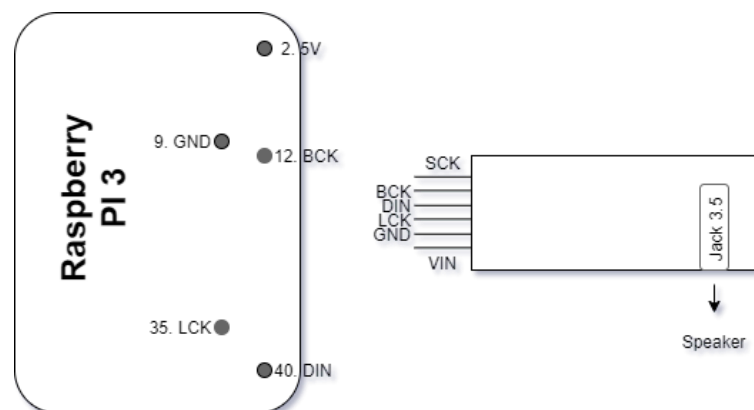
3.3.2 Perancangan *Hardware* PCM5102

Dalam tahap ini penulis melakukan perancangan *hardware* yaitu PCM5102. PCM5102 adalah amplifier yang dapat mengubah sinyal digital menjadi analog. Pada tugas akhir ini amplifier digunakan untuk memperbesar suara karena pada dasarnya suara yang dihasilkan pada jack audio yang dimiliki Raspberry Pi sangat kecil. Berikut ini adalah rancangan *hardware* PCM5102 dengan Raspberry Pi 3.

Tabel 3.2 Wiring Raspberry Pi to PCM5102

Raspberry Pi	PCM5102	Speaker
5V (Pin 2)	VIN	-
GND (Pin 9)	GND	-
GPIO18 CLK (Pin 12)	BCK	-
GPIO19 (Pin 35)	LCK	-
GPIO 21 (Pin 40)	DIN	-
-	SCK	-
-	PinOut	Jack Audio

Berdasarkan Tabel 3.2 dapat dilihat bahwa Raspberry Pi dihubungkan dengan modul PCM5102, sehingga tidak ada pengkabelan langsung antara Raspberry Pi dengan Speaker. Pengkabelan antara Raspberry Pi dengan modul PCM5102 dapat disesuaikan dengan Tabel 3.2. Pin *Out* yang terdapat pada modul PCM5102 inilah yang dihubungkan secara langsung dengan *speaker* menggunakan kabel *jack audio* yang sesuai dengan ukuran *speaker* yang digunakan. Modul ini nantinya juga berfungsi sebagai *amplifier* agar keluaran yang dihasilkan oleh Raspberry Pi menjadi lebih besar, sehingga suara yang dikeluarkan oleh *speaker* lebih keras. Secara langsung untuk pengkabelan Raspberry Pi dengan *speaker* dapat dilihat pada Gambar 3.7.



Gambar 3.6 Koneksi antar PIN PCM5102 dengan GPIO Raspberry Pi



Gambar 3.7 Tampak koneksi Raspberry Pi dengan PCM5102 dan *Speaker*

Gambar 3.8 adalah tampilan secara langsung pengkabelan antara Raspberry Pi dengan modul PCM5102 yang dihubungkan dengan kabel *jumper* berwarna *orange* dan modul PCM5102 yang dihubungkan dengan *speaker* menggunakan *jack audio*.

3.4 Perancangan *Software*

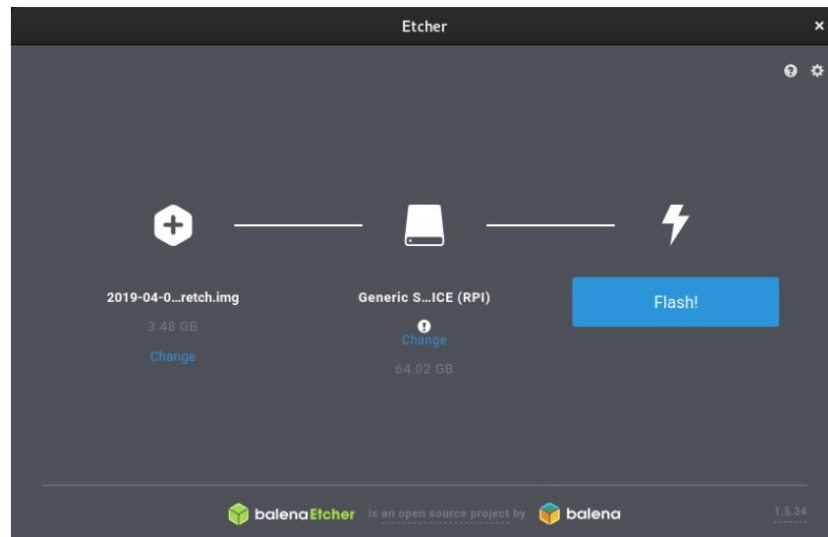
Pada tahap ini adalah perancangan pembuatan mulai dari menginstalasi Raspbian, mengkonfigurasi PCM5102, hingga menjalankan program yang telah dibuat.

3.4.1 Instalasi Raspbian Pada Raspberry

Operating sistem yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah OS Raspbian. Raspbian sendiri adalah sistem operasi yang resmi untuk digunakan di Raspberry Pi. Berikut ini adalah tahap–tahap menginstalasi OS Raspbian pada raspberry:

1. Membuka link: [raspberry.pi.org/software/operating-systems/#raspberry-pi-os-32-bit](https://raspberry.org/software/operating-systems/#raspberry-pi-os-32-bit)
2. Mendownload OS versi “*Raspberry PI OS with desktop and recommended software*”
3. Menunggu hingga *download* selesai.
4. Menyiapkan *Micro SD* dengan kapasitas minimal 8 GB.
5. Menancapkan *Micro SD* ke dalam *SD Card*.

6. Menginstal Balena Etcher untuk memflash OS Raspbian ke SD Card.
7. Menginstal Raspbian OS ke SD Card yang sudah disiapkan. Memperhatikan gambar dibawah ini:



Gambar 3.8 Menginstal OS Raspbian

3.4.2 Konfigurasi PCM5102 Untuk Sound Card Bawaan

Tahap ini adalah langkah-langkah mengkonfigurasi PCM5102 untuk dijadikan *Output* suara default pada Raspberry melalui GPIO Raspberry. Berikut ini adalah langkah-langkahnya:

1. Membuka terminal dengan menekan CTRL+ALT+T, lalu mengetikkan pada terminal raspberry: **sudo nano /boot/config.txt**, lalu tekan enter.
2. Setelah terbuka config.txt cari dan *uncomment* / menghapus tanda pagar di **dtparam=i2s=on**
3. Masih di dalam terminal config.txt, cari / *comment* / (menambahkan tanda pagar) di **dtparam=audio=on**
4. Setelah itu mencari *line* berikut ini **# I2S DAC**, lalu menambahkan dibawahnya **dtoverlay=hifiberry-dac**
5. Setelah itu menyimpan hasil konfigurasi dengan menekan tombol Ctrl+X, lalu muncul tulisan **Save modified buffer?** Menekan Y (*Yes*) untuk menyimpan hasil konfigurasi.
6. Setelah melakukan penyimpanan kembali lagi ke tampilan terminal.

7. Menulis **sudo nano /etc/asound.conf** pada terminal lalu **enter**, Langkah ini untuk menjadikan PCM5102 sebagai *default sound card*.

```
pcm.'default' {
    type hw card 0
}
ctl.'default' {
    type hw card 0
}
```

8. Setelah terbuka file `/etc/asound.conf`, menulis perintah ini di file `/etc/asound.conf`
9. Menyimpan hasil konfigurasi seperti nomor 5 dan lakukan *restart* Raspberry Pi.

3.4.3 Menginstal Package Python

Dalam Tugas Akhir ini diinstal beberapa *package* untuk mendukung *library* yang digunakan dalam program tugas akhir ini. *Package* diinstal melalui terminal pada Raspberry Pi dengan mengetikkan sintaks program sesuai dengan *package* yang diinginkan. Adapun *package* yang digunakan adalah:

1. Sudo Pip3 Install pygame

Pygame merupakan *library* yang digunakan untuk *mixer audio*, sehingga dalam tugas akhir ini dalam menjalankan musik menggunakan *library* pygame.

Sintaks program yang digunakan untuk menginstal *package* adalah:

```
sudo pip3 install pygame
```

2. Sudo pip3 install i2c-tools

I2C-tools digunakan untuk memberi tahu alamat I2C LCD saat terhubung ke Raspberry Pi. Sintaks program yang digunakan untuk menginstal *package* adalah:

```
sudo pip3 install i2c-tools
```

3. Sudo pip3 install gTTS

Library ini berfungsi untuk merubah tulisan menjadi audio yang disimpan dalam bentuk format audio seperti mp3. Data yang telah dirubah menjadi *string* diolah oleh *library* ini dalam merubah *text to speech* menggunakan teknologi

Google Text-to-Speech. Sintaks program yang digunakan untuk menginstal *package* adalah:

```
sudo pip3 install gTTS
```

3.4.4 Menjalankan Program Python

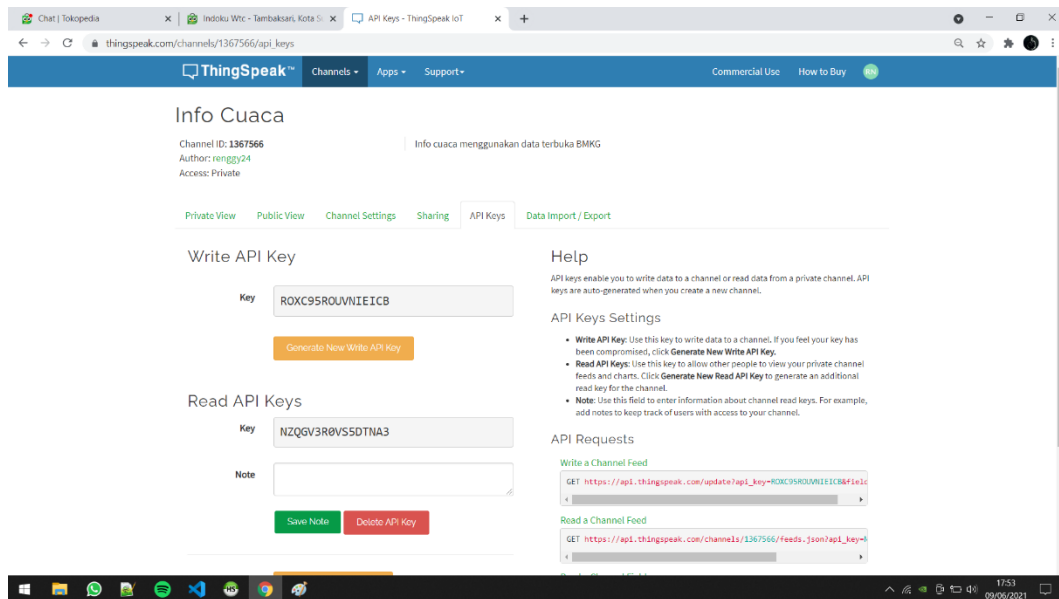
Untuk dapat menjalankan program tugas akhir ini. Adapun langkah-langkah dalam menjalankan program python ini:

1. Menjalankan Raspberry yang sudah terinstal OS Raspbian
2. Sudah melakukan konfigurasi PCM5102 seperti pada sub BAB 3.4.2.
3. Sudah melakukan instalasi *package* python seperti pada sub BAB 3.4.3.
4. Apabila semua sudah terpasang dan sudah terkonfigurasi maka langkah selanjutnya adalah menjalankan program tugas akhir dengan menulis pada terminal : **python3 codes/main.py**

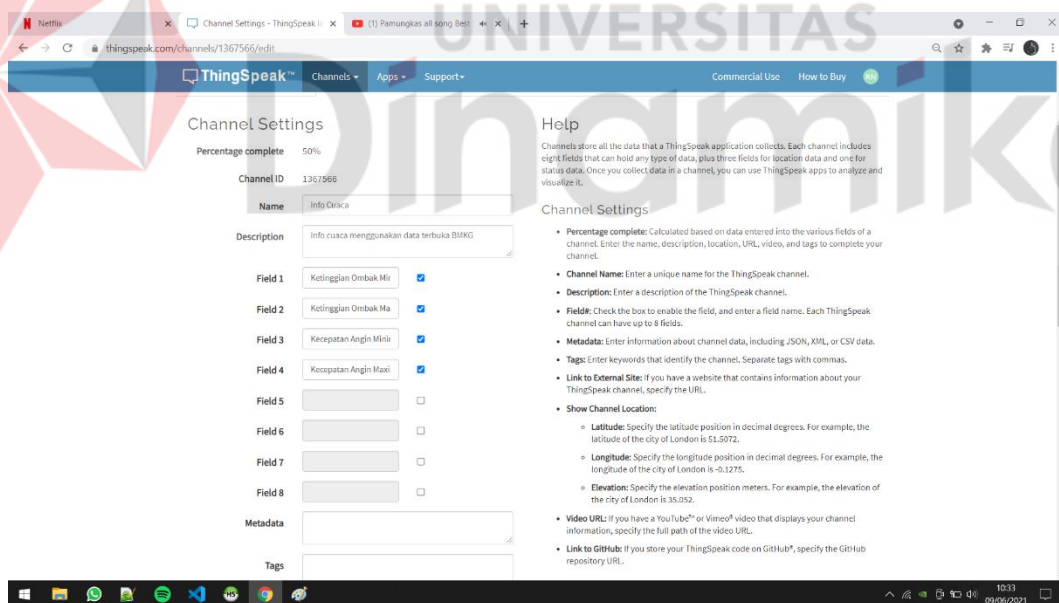
3.4.5 Perancangan *Thingspeak*

Untuk merancang tampilan dengan *thingspeak* yang dapat menampilkan kondisi cuaca berdasarkan data yang dimiliki dapat dengan mengikuti langkah berikut:

1. Membuka alamat web *thingspeak*: <https://thingspeak.com>
2. Memasukkan akun *thingspeak* yang dimiliki, jika sudah pernah mendaftarkan akun sebelumnya. Jika belum mempunyai akun *thingspeak* dapat dengan mendaftarkannya terlebih dahulu dengan mengisi data-data pribadi dari pengguna. Akun ini nantinya digunakan oleh pengguna untuk mengubah atau menambah pengaturan dan tampilan pada *thingspeak*.
3. Membuat *Channel*, ini berisikan *field-field* yang nantinya akan ditampilkan sesuai dengan pengaturan yang diinginkan. *Field* ini nantinya juga dapat diubah sewaktu-waktu. Jika *Channel* sudah berhasil dibuat, menampilkan API dari *thingspeak* sudah berhasil dibuat, akan menampilkan API dari *thingspeak* yang akan digunakan oleh Raspberry untuk menghubungkan perangkat dengan IoT *Thingspeak* nya.

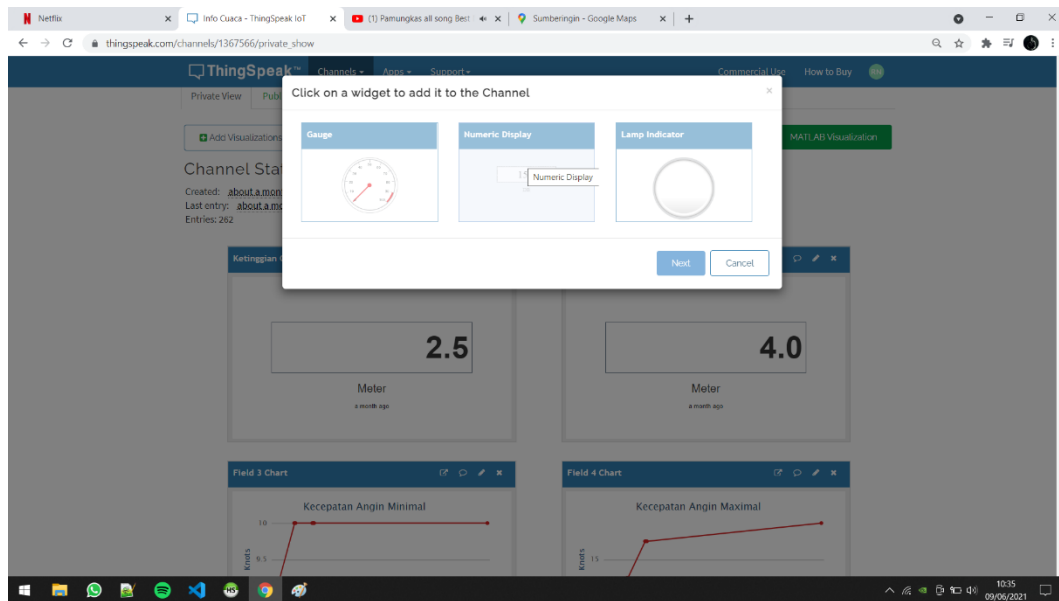
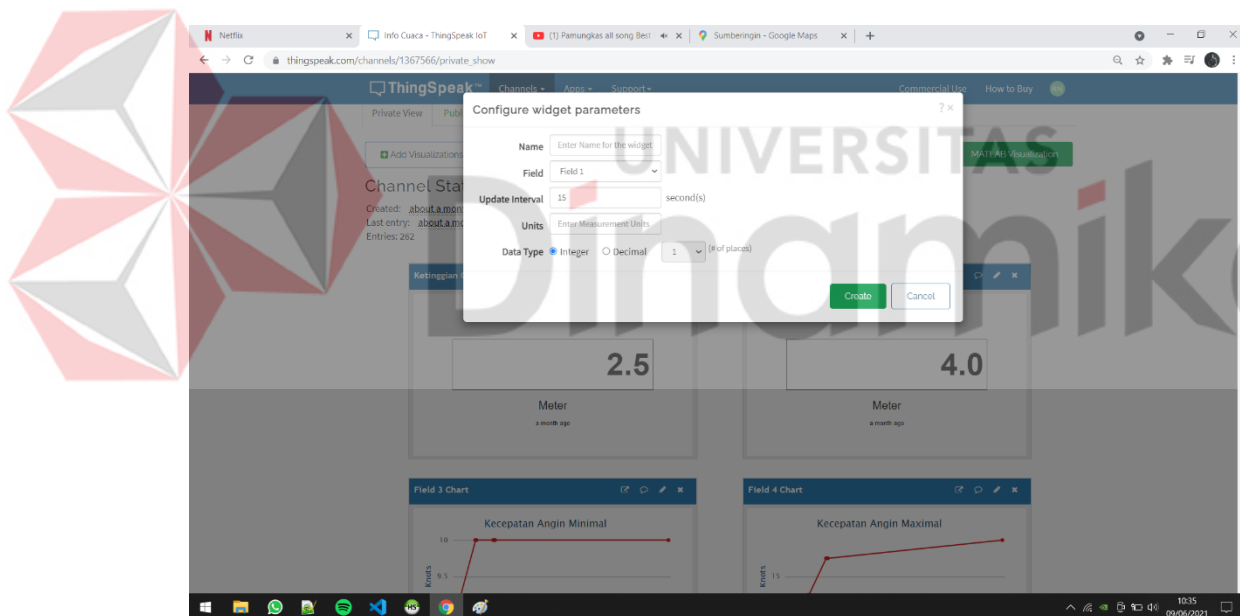


Gambar 3.9 Create Channel Thingspeak



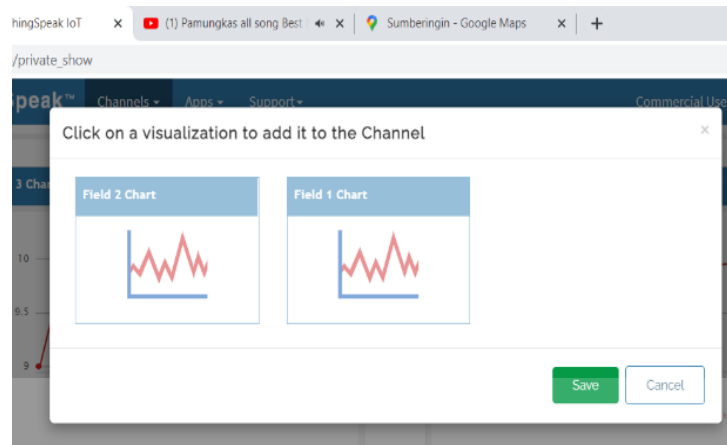
Gambar 3.10 Create Field Thingspeak

4. Setelah itu dapat melakukan pengaturan tentang tampilan dari masing-masing *field*, bisa dalam bentuk grafik atau menampilkan angka atau nilai sesuai yang dikirimkan perangkat.

Gambar 3.11 Pengaturan tampilan *Field*Gambar 3.12 Pengaturan parameter *Field*

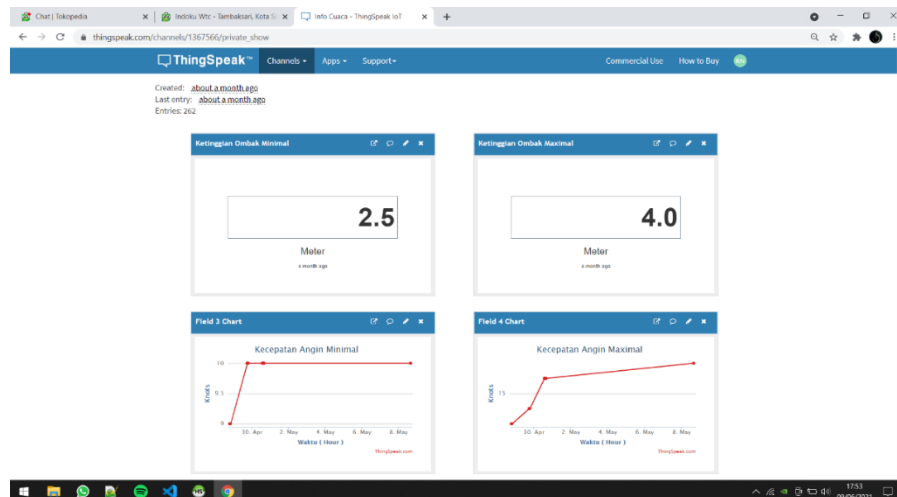
Gambar 3.13 di atas adalah pengaturan yang dilakukan untuk mengisi tiap *field* nya, dimana nama dapat diisi dengan pengukuran yang dilakukan misal diisi dengan Ketinggian Ombak Maksimal atau Ketinggian Ombak minimal atau dapat juga diisi dengan judul pengukuran yang lain. Memilih *field* beberapa yang digunakan untuk data tersebut. *Update Interval* tidak perlu diubah dikarenakan diatur pada program. *Units* diisi dengan satuan dari nilai yang diukur,

misal diisi dengan satuan meter untuk pengukuran Ketinggian Ombak Minimal. Dan yang terakhir pengaturan *type data* yang digunakan. Apabila data yang ditampilkan terdapat nilai desimal atau terdapat koma dibelakang angka maka dapat dengan memilih data *Decimal*. Apabila data yang ditampilkan adalah nilai satuan dapat memilih data *Integer*.



Gambar 3.13 Menyimpan pengaturan *Field*

Pada Gambar 3.14 hasil pratinjau tampilan *field* dapat dilihat dan apabila telah sesuai dengan yang diinginkan maka semua pengaturan dapat disimpan dengan menekan *Save*. Dan hasil tampilan *thin gspeak* yang sudah disimpan dapat dilihat pada Gambar 3.15 dimana masing-masing *field* menampilkan data pengukuran berdasarkan pengaturan sebelumnya dan nilai yang ditampilkan berdasarkan data yang dikirim oleh program.



Gambar 3.14 Hasil tampilan *Field*

3.5 Model Perancangan

Perangkat keras seperti Raspberry Pi, LCD, *Speaker*, PCM5102 dan modul I2C dirangkai sedemikian rupa, sehingga dapat saling terhubung satu sama lain, sehingga proses pengiriman dan keluaran *output* yang diinginkan dapat terjadi sesuai dengan alur yang telah di tentukan dapat bekerja sesuai bagaimana mestinya. Berikut adalah rangkaian perangkat yang telah dijadikan satu:



Gambar 3.15 Model perancangan saat diambil data di kampung nelayan pancer

Selain perangkat keras yang telah dirangkai sedemikian rupa, sehingga dapat saling terhubung satu sama lain, terdapat juga tampilan dari *thingspeak*, sehingga lebih mudah di pahami oleh para nelayan atau warga yang ingin melihat perkiraan cuaca dari mana saja. Untuk melihat tampilan *thingspeak* diperlukan adanya koneksi internet karena sistem berbasis IoT (Gambar 3.15).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Pengambilan Data BMKG

4.1.1 Tujuan Pengujian Pengambilan Data BMKG

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui data yang dimiliki oleh BMKG dapat diambil sebagai informasi yang nantinya ditampilkan dan dilaporkan kepada warga Kampung Nelayan Pancer Banyuwangi atau tidak. Raspberry Pi meminta *request* data terhadap API BMKG mengenai kondisi Perairan Selatan Jawa Timur. Apabila terdapat respon data, maka Raspberry menerima data tersebut dan diolah sesuai format dari masing-masing *output*. Pengujian ini dilakukan setiap jam.

4.1.2 Alat Yang Digunakan Pengujian Pengambilan Data BMKG

Berikut adalah alat yang digunakan untuk melakukan pengujian pengambilan data BMKG:

1. Raspberry Pi
2. *Power Adaptor 5V*
3. Kabel *Ethernet*
4. *Software Python3*
5. *Software Putty*
6. Laptop atau Komputer

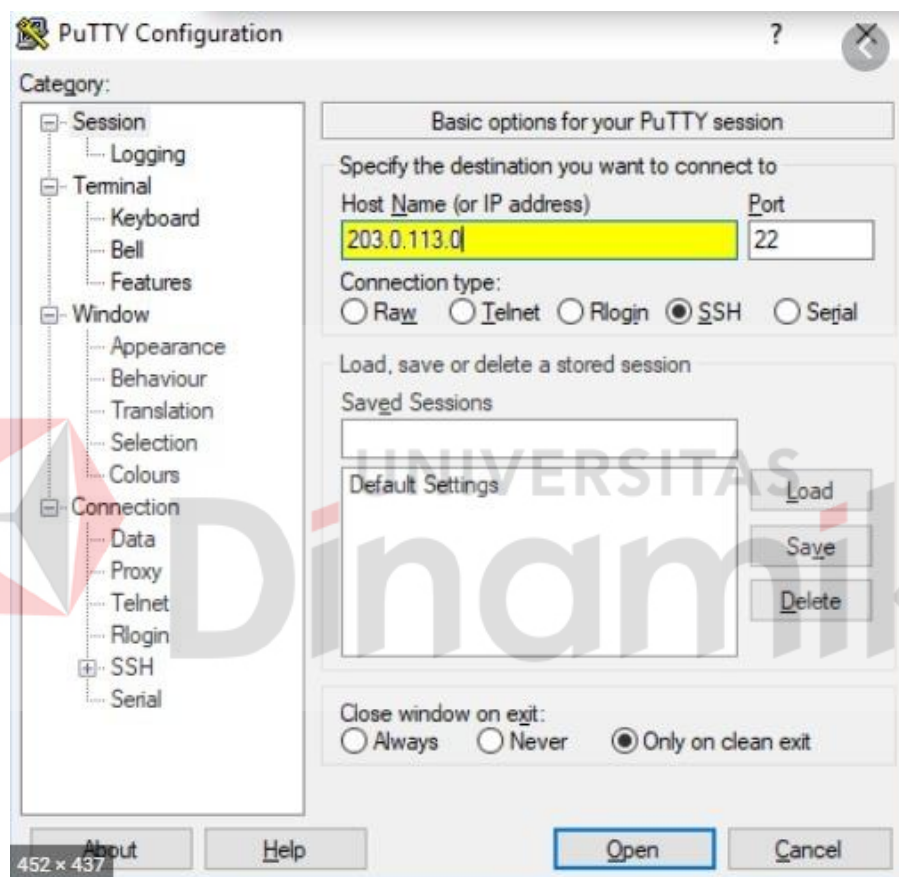
4.1.3 Langkah–Langkah Pengujian Pengambilan Data BMKG

Langkah–langkah yang dilakukan untuk memastikan data cuaca di Perairan Selatan Jawa Timur dari BMKG berhasil diambil oleh Raspberry Pi atau tidak adalah sebagai berikut:

1. Menghubungkan Raspberry Pi dengan Laptop menggunakan kabel *ethernet*. Dimana sebelumnya sudah terdapat pengaturan ip pada *Micro SD* Raspbery Pi,

sehingga bisa langsung digunakan tanpa pengaturan ulang terlebih dahulu. Untuk kedepannya tidak diperlukan pengaturan ini lagi, sebab sudah pernah di atur.

2. Menghidupkan Raspberry Pi dengan menghubungkan *power adapter* pada Raspberry Pi dengan sumber tegangan.
3. Membuka Program Putty, lalu pada bagian *Host Name* menuliskan `raspberrypi.local` dengan tipe koneksi SSH lalu klik open.



Gambar 4.1 Koneksi SSH dengan Putty ke Raspberry Pi

4. Akan muncul tampilan *command prompt* dimana diharuskan untuk *login* terlebih dahulu dengan mengisi:

```
Login: pi
Password: raspberry
```

5. Menuliskan perintah untuk membuka program python yang telah dibuat untuk melakukan *request* HTTP ke API BMKG dengan:

```
pi@raspberrypi: cd codes
pi@raspberrypi: python3 main.py
```

6. Program Python berjalan otomatis, dan meminta data ke BMKG.
7. Raspberry Pi menunggu tanggapan dari API BMKG, apabila ada tanggapan, maka Raspberry Pi mengolah data tersebut menjadi beberapa bagian sesuai yang diperlukan.

```
(env) D:\Project Tugas Akhir\Tugas Akhir Vicky - Codes\Codes 3> cd "d:\Project Tugas Akhir\Tugas Akhir Vicky - Codes\Codes 3" && cmd /C ""d:\Project Tugas Akhir\Tugas Akhir Vicky - Codes\Codes 3\env\Scripts\python.exe" "c:\Users\Umat Sangar\.vscode\extensions\ms-python.python-2021.5.842923320\pythonFiles\lib\python\ondebugpy\launcher" 68854 -- "d:\Project Tugas Akhir\Tugas Akhir Vicky - Codes\Codes 3\main.py"
pygame 2.0.1 (SDL 2.0.14, Python 3.6.6)
Hello from the pygame community. https://www.pygame.org/contribute.html
{'code': 'I.13', 'name': 'Perairan selatan Jawa Timur', 'issued': '2021-06-10 05:00 UTC', 'data': [{'valid_from': '2021-06-10 12:00 UTC', 'valid_to': '2021-05-07 00:00 UTC', 'time_desc': 'Hari ini', 'weather': 'Berauan', 'weather_desc': 'Berauan, arah angin dari Timur - Tenggara, kec. angin maksimum di L. Jawa bagian timur 16 knots dan S. Hindia selatan Jatin 17 knots. Tiinggi gelombang di L. Jawa bagian timur antara 0.3-1.0 m dan di S. Hindia selatan Jatin antara 1.3-3.0 m.', 'warning_desc': 'Maspada tinggi gelombang lebih dari 2.5 m di Perairan selatan Jatin, S. Hindia selatan Jatin.', 'station_remark': 'Nil', 'wave_cat': 'Tinggi', 'wave_desc': '2.50 - 4.0 m', 'wind_from': 'Timur', 'wind_to': 'Tenggara', 'wind_speed_min': 9, 'wind_speed_max': 17}, {'valid_from': '2021-06-11 00:00 UTC', 'valid_to': '2021-06-11 12:00 UTC', 'time_desc': 'Besok', 'weather': 'Berauan', 'weather_desc': 'Berauan, arah angin dari Timur - Tenggara, kec. angin maksimum di L. Jawa bagian timur dan S. Hindia selatan Jatin 16 knots. Tinggi gelombang di L. Jawa bagian timur antara 0.3-1.3 m dan di S. Hindia selatan Jatin antara 1.5-3.0 m.', 'warning_desc': 'Maspada tinggi gelombang lebih dari 2.5 m di Perairan selatan Jatin, S. Hindia selatan Jatin.', 'station_remark': 'Nil', 'wave_cat': 'Tinggi', 'wave_desc': '2.50 - 4.0 m', 'wind_from': 'Timur', 'wind_to': 'Tenggara', 'wind_speed_min': 10, 'wind_speed_max': 16}, {'valid_from': '2021-06-11 12:00 UTC', 'valid_to': '2021-06-12 12:00 UTC', 'time_desc': 'H2', 'weather': 'None', 'weather_desc': 'Hujan, arah angin dari Timur - Tenggara, kec. angin maksimum di L. Jawa bagian timur dan S. Hindia selatan Jatin 16 knots. Tinggi gelombang di L. Jawa bagian timur antara 0.5-1.5 m dan di S. Hindia selatan Jatin antara 1.5-3.3 m.', 'warning_desc': 'Maspada tinggi gelombang lebih dari 2.5 m di Perairan selatan Jatin, S. Hindia selatan Jatin.', 'station_remark': 'Nil', 'wave_cat': 'Tinggi', 'wave_desc': '2.50 - 4.0 m', 'wind_from': 'Timur', 'wind_to': 'Tenggara', 'wind_speed_min': 10, 'wind_speed_max': 16}, {'valid_from': '2021-06-10 12:00 UTC', 'valid_to': '2021-06-11 00:00 UTC', 'time_desc': 'Hari ini', 'weather': 'Berauan', 'weather_desc': 'Berauan, arah angin dari Timur - Tenggara, kec. angin maksimum di L. Jawa bagian timur 16 knots dan S. Hindia selatan Jatin 17 knots. Tinggi gelombang di L. Jawa bagian timur antara 0.3-1.0 m dan di S. Hindia selatan Jatin antara 1.3-3.0 m.', 'warning_desc': 'Maspada tinggi gelombang lebih dari 2.5 m di Perairan selatan Jatin, S. Hindia selatan Jatin.', 'station_remark': 'Nil', 'wave_cat': 'Tinggi', 'wave_desc': '2.50 - 4.0 m', 'wind_from': 'Timur', 'wind_to': 'Tenggara', 'wind_speed_min': 9, 'wind_speed_max': 17}]}
```

Gambar 4.2 Data BMKG sebelum di*Parsing*

Pada data yang belum di *parsing* akan menampilkan seluruh informasi yang tersedia pada web terbuka BMKG seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4.2, sehingga orang yang melihat data tersebut akan mengalami kesulitan dikarenakan data yang beruntun dan tidak semua data tersebut akan digunakan sebagai informasi yang akan ditampilkan pada perangkat. Dikarenakan hal tersebut, data diambil sesuai kebutuhan saja dan ditampilkan sedemikian rupa, sehingga lebih mudah dibaca. Data yang telah di *parsing* dapat dilihat pada Gambar 4.3 dimana hanya informasi tertentu saja yang diambil dimana data tersebut di ambil berdasarkan waktu cuaca hari ini.

```
(env) D:\Project Tugas Akhir\Tugas Akhir Vicky - Codes\Codes 3> cd "d:\Project Tugas Akhir\Tugas Akhir Vicky - Codes\Codes 3" && cmd /C ""d:\Project Tugas Akhir\Tugas Akhir Vicky - Codes\Codes 3\env\Scripts\python.exe" "c:\Users\Umat Sangar\.vscode\extensions\ms-python.python-2021.5.842923320\pythonFiles\lib\python\ondebugpy\launcher" 56916 -- "d:\Project Tugas Akhir\Tugas Akhir Vicky - Codes\Codes 3\main.py"
pygame 2.0.1 (SDL 2.0.14, Python 3.6.6)
Hello from the pygame community. https://www.pygame.org/contribute.html
Waktu Cuaca : Hari ini
Status Cuaca : Berauan
Status Ombak : Tinggi
Ketinggian Ombak : 2.50 - 4.0 m
Angin Dari : Timur
Angin Menuju : Tenggara
Kecepatan Angin Minimal : 9
Kecepatan Angin Maximal : 17
Message : 200
||
```

Gambar 4.3 Data BMKG Setelah di*Parsing*

4.1.4 Hasil Pengujian Pengambilan Data BMKG

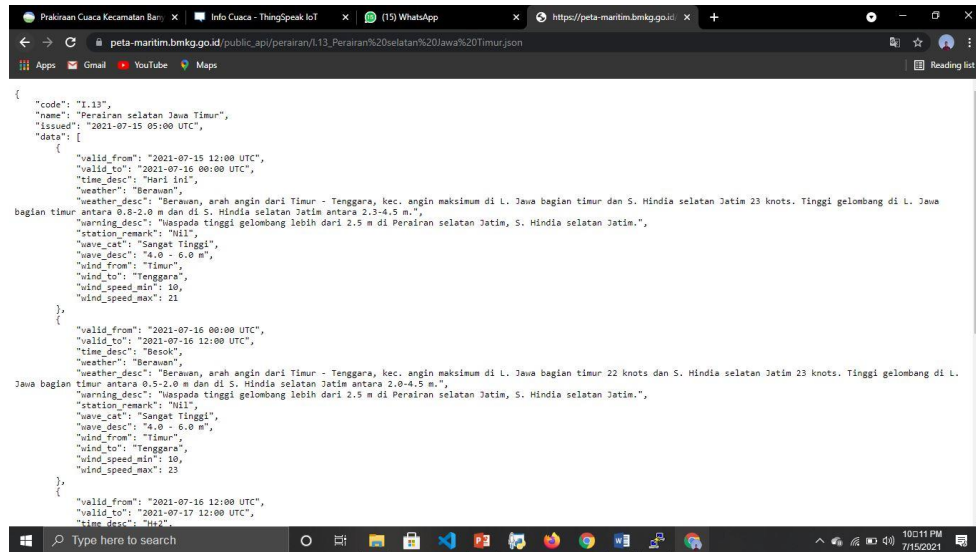
Pengambilan data dari BMKG dikatakan berhasil apabila data yang ditampilkan oleh program python sama dengan data dari BMKG yang diambil dari

situs BMKG. Data yang di tampilkan oleh program berupa data utuh sebelum dipilah berdasarkan kebutuhan dan selanjutnya dipilah sesuai dengan kebutuhan.

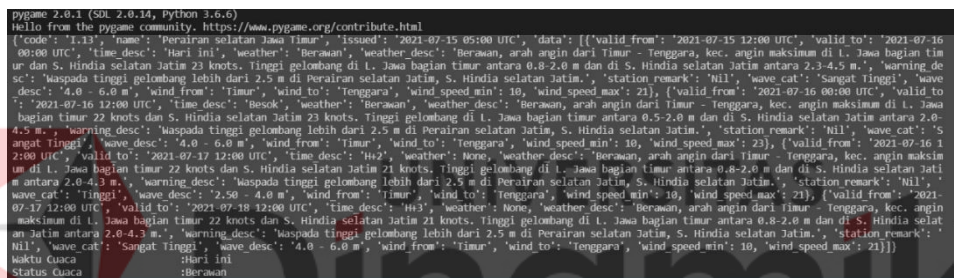
Tabel 4.1 Hasil pengujian pengambilan data cuaca BMKG

Tangg al	Wak tu	Status BMKG			Pembacaan Raspberry Pi			Status Keberhasi lan
		Cuaca	Tinggi Gelomb ang (m)	Kecepat an Angin (knots)	Cuaca	Tinggi Gelomb ang (m)	Kecepat an Angin (knots)	
13 Juli 2021	10.02	Beraw an	4.0 – 6.0	13 - 21	Beraw an	4.0 – 6.0	13 - 21	Berhasil
13 Juli 2021	20.04	Beraw an	4.0 – 6.0	13 - 21	Beraw an	4.0 – 6.0	13 - 21	Berhasil
14 Juli 2021	10.07	Cerah Beraw an	2.5 – 4.0	10 - 21	Cerah Beraw an	2.5 – 4	10 - 21	Berhasil
14 Juli 2021	22.04	Cerah Beraw an	2.5 – 4.0	10 - 21	Cerah Beraw an	2.5 – 4	10 - 21	Berhasil
15 Juli 2021	11.14	Beraw an	4.0 – 6.0	10 - 21	Beraw an	4.0 – 6.0	10 - 21	Berhasil
15 Juli 2021	22.11	Beraw an	4.0 – 6.0	10 - 21	Beraw an	4.0 – 6.0	10 - 21	Berhasil
16 Juli 2021	13.15	Beraw an	2.5 – 4.0	10 – 19	Beraw an	2.5 – 4.0	10 – 19	Berhasil
16 Juli 2021	23.04	Beraw an	2.5 – 4.0	10 - 19	Beraw an	2.5 – 4.0	10 - 19	Berhasil
17 Juli 2021	11.05	Beraw an	2.5 – 4.0	10 - 17	Beraw an	2.5 – 4.0	10 - 17	Berhasil

Berdasarkan data yang ditunjukkan pada Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa informasi cuaca yang terdapat pada web terbuka BMKG dapat diambil dengan baik oleh Raspberry Pi tanpa terdapat perbedaan data. Data yang diambil oleh Raspberry Pi adalah data utuh sebelum di *parsing*. Data utuh tersebut diolah dan dikelompokkan oleh Raspberry Pi melalui program yang dibuat, sehingga hanya akan menampilkan data dengan waktu cuaca hari ini saja. Data utuh pada web BMKG dapat dilihat pada Gambar 4.4 dimana data tersebut memiliki beberapa informasi cuaca untuk waktu Hari ini, Besok, H+2, dan H+3. Jika dilihat pada bagian *Valid time* nya, informasi zona waktu yang ditunjukkan adalah UTC dimana seharusnya Indonesia memiliki zona waktu UTC+07.00. Hal tersebut tidak mengubah data, tetapi saat di program akan ditambah dengan 7 jam setelahnya agar menjadi data dengan waktu yang sesuai dengan waktu Indonesia.

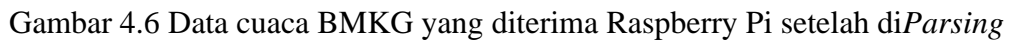


Gambar 4.4 Data cuaca pada Web Terbuka BMKG

Gambar 4.5 Data cuaca BMKG yang diterima Raspberry sebelum di *Parsing*

Gambar 4.5 menunjukkan bahwa data yang diterima oleh Raspberry Pi sebelum di *parsing* adalah data utuh dari web terbuka BMKG yang memiliki informasi cuaca untuk waktu Hari ini, Besok, H+2, H+3. Sedangkan yang dilaporkan oleh perangkat adalah data cuaca dengan waktu Hari ini saja, sehingga data utuh tersebut diolah dan dikelompokkan oleh program sesuai dengan informasi yang dibutuhkan saja yaitu data hari ini.

Gambar 4.6 adalah data setelah di *parsing* atau dikelompokkan oleh program. Dimana informasi cuaca yang ditampilkan hanya informasi cuaca hari ini saja. Dan data inilah yang diteruskan oleh Raspberry Pi ke perangkat *output* seperti *speaker*, LCD dan juga ditampilkan pada *platform IoT Thingspeak* sesuai dengan format masing-masing keluaran.



4.2.1 Tujuan Pengujian *Hardware* LCD 20x4

4.2.2 Alat Yang Digunakan Pengujian *Hardware* LCD 20x4

1. Raspberry Pi
2. *Power Adaptor* 5V
3. Kabel *Ethernet*
4. Kabel *Jumper*
5. *Software* Python3
6. *Software* Putty
7. Laptop atau Komputer
8. LCD 20X4
9. I2C

4.2.3 Langkah-langkah Pengujian *Hardware* LCD 20x4

Langkah–langkah yang dilakukan untuk memastikan LCD dapat berfungsi dengan baik atau tidak adalah sebagai berikut:

1. Menghubungkan Raspberry Pi dengan Komputer menggunakan kabel *Ethernet*.
2. Menghubungkan Raspberry Pi dengan LCD yang sudah dihubungkan dengan I2C menggunakan kabel *jumper* (Sub 3.3.1 Perancangan *Hardware* LCD 20x4).
3. Menghidupkan Raspberry Pi dengan menghubungkan *power adapter* pada Raspberry Pi dengan sumber tegangan.
4. Membuka Program Putty, lalu pada bagian *Host Name* menuliskan `raspberrypi.local` dengan tipe koneksi SSH lalu klik *open*.
5. Akan muncul tampilan *command prompt* dimana diharuskan untuk *login* terlebih dahulu dengan mengisi:

```
Login: pi
Password: raspberry
```

6. Menuliskan perintah untuk membuka program python yang telah dibuat untuk melakukan *request* HTTP ke API BMKG dengan:

```
pi@raspberrypi: cd codes
pi@raspberrypi: python3 write_display.py
```

 program `write_display.py` berisikan sintaks program untuk mengirimkan data berupa tulisan yang sudah di tetapkan, sehingga dapat dengan mudah untuk mengganti kata-kata yang ingin di tampilkan.
7. Program Python berjalan otomatis dan mengirimkan data ke LCD.
8. Apabila LCD berfungsi dengan baik, maka LCD menampilkan kata sesuai dengan yang ada pada program.

4.2.4 Hasil Pengujian *Hardware* LCD 20x4

Pengujian LCD dikatakan berhasil apabila LCD dapat menampilkan kata berdasarkan program yang di kirim oleh Raspberry. Apabila terdapat satu karakter yang salah, maka dapat di katakan masih terdapat kesalahan pada pengiriman data ke LCD atau terdapat kesalahan pada perangkat keras LCD.

Tabel 4.2 Hasil perbandingan LCD dengan Raspberry Pi

Pengujian Ke-	Program	LCD	Status Keberhasilan
1	14:50:50	14:50:50	Berhasil
2	Cuaca	Cuaca	Berhasil
3	Hujan Ringan	Hujan Ringan	Berhasil
4	Ombak	Ombak	Berhasil
5	Ketinggian	Ketinggian	Berhasil
6	Arah Angin	Arah Angin	Berhasil
7	14:50:50	14:50:50	Berhasil
	Cuaca	Cuaca	Berhasil
8	Hujan Ringan	Hujan Ringan	Berhasil
	Ombak : Tinggi	Ombak : Tinggi	Berhasil
9	Ketinggian Ombak	Ketinggian Ombak	Berhasil
	2.50 – 4.0 m	2.50 – 4.0 m	Berhasil
10	Arah Angin	Arah Angin	Berhasil
	Timur - Tenggara	Timur - Tenggara	Berhasil

Berdasarkan hasil sepuluh kali pengujian pengiriman data dari Raspberry Pi ke LCD mendapatkan nilai persentase 100% berhasil dimana tidak terdapat kesalahan baik kesalahan pengiriman karakter atau lainnya. Dengan tingkat keberhasilan ini, dapat dipastikan apabila program pengiriman data mengenai data cuaca Perairan Selatan Jawa Timur nantinya dapat ditampilkan dengan baik oleh LCD.



```

1  import I2C_LCD_Drivers
2  from time import *
3  import time
4
5  mylcd = I2C_LCD_Drivers.lcd()
6
7  while True:
8      mylcd.lcd_clear()
9      mylcd.lcd_display_string("{}:{}".format("22:26:08"), 1, 4)
10     mylcd.lcd_display_string("Cuaca", 2, 5)
11     mylcd.lcd_display_string("{}:{}".format("Berawan"), 3, -2)
12     mylcd.lcd_display_string("Ombak : {}".format("Sangat"), 4, -3)
13     time.sleep(1)
14
15     mylcd.lcd_clear()
16     mylcd.lcd_display_string("Ketinggian Ombak", 1, 0)
17     mylcd.lcd_display_string("{}:{}".format("4.0 - 4.0 m"), 2, 2)
18     mylcd.lcd_display_string("Arah Angin", 3, -1)
19     mylcd.lcd_display_string("{}:{}".format("Timur - Tenggara"), 4, -4)
20     time.sleep(1)
21
22     mylcd.lcd_clear()
23     mylcd.lcd_display_string("Kecepatan Angin", 1, 0)
24     mylcd.lcd_display_string("{}:{}".format("10 - 21 Knots"), 2, 1)
25     time.sleep(1)
26

```

Gambar 4.7 Sintaks program untuk LCD

Gambar 4.7 adalah sintaks program yang digunakan dalam pengujian pengiriman data teks ke LCD 20x4. Program akan mengirimkan data dengan format

masing-masing 4 baris sesuai dengan jenis LCD. Setelah 4 baris pertama, program akan menghapus semua data pada LCD dan akan menampilkan data teks lain sebanyak 4 baris lagi. Setelah 4 baris kedua data teks ditampilkan, program akan menghapus kembali LCD dan akan menampilkan data teks lain sebanyak 2 baris. Hasil dari program pengiriman data teks ke LCD dapat dilihat pada Gambar 4.8, Gambar 4.9 dan Gambar 4.10.



Gambar 4.8 Hasil tampilan pertama LCD



Gambar 4.9 Hasil tampilan kedua LCD



Gambar 4.10 Hasil tampilan ketiga LCD

Gambar 4.8 adalah tampilan 4 baris pertama LCD berdasarkan program, setelahnya LCD dihapus dan akan berganti tampilan 4 baris kedua seperti yang ditampilkan pada Gambar 4.9. Setelah 4 baris kedua, LCD akan dihapus kembali dan akan berubah menjadi 2 baris terakhir yang ditunjukkan oleh Gambar 4.10, sehingga nantinya tampilan LCD akan otomatis berubah sesuai dengan data BMKG yang telah di proses dan dikirimkan oleh Raspberry Pi.

4.3 Pengujian *Hardware* PCM5102

4.3.1 Tujuan Pengujian *Hardware* PCM5102

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan *speaker* dapat berfungsi dengan baik untuk melaporkan perkiraan cuaca Perairan Selatan Jawa Timur. Dikarenakan hasil keluaran dari Raspberry Pi sangat kecil, sehingga saat dihubungkan dengan *speaker* pun masih kurang keras untuk di dengarkan, maka ditambahkan lah PCM5102 sebagai penguat agar nantinya suara yang di hasilkan oleh *speaker* dapat lebih keras dan jelas.

4.3.2 Alat Yang Digunakan Pengujian *Hardware* PCM5102

Berikut adalah alat yang digunakan untuk melakukan pengujian PCM5102:

1. Raspberry Pi
2. *Power Adaptor* 5V
3. Kabel *Ethernet*
4. Kabel Audio Jack
5. Kabel Jumper
6. *Speaker*
7. PCM5102
8. *Software* Python3
9. *Software* Putty
10. Laptop atau Komputer

4.3.3 Langkah-langkah Pengujian *Hardware* PCM5102

Langkah–langkah yang dilakukan untuk memastikan *speaker* dapat berfungsi dengan baik atau tidak adalah sebagai berikut:

1. Menghubungkan Raspberry Pi dengan Komputer menggunakan kabel *Ethernet*.
2. Menghubungkan Raspberry Pi dengan PCM5102 menggunakan kabel *jumper*. Selanjutnya menghubungkan PCM5102 dengan *speaker* menggunakan kabel audio *jack*. (Sub 3.3.2 Perancangan *Hardware* PCM5102).

3. Menghidupkan Raspberry Pi dengan menghubungkan *power adapter* pada Raspberry Pi dengan sumber tegangan.
4. Membuka Program Putty, lalu pada bagian *Host Name* menuliskan `raspberrypi.local` dengan tipe koneksi SSH lalu klik *open*.
5. Akan muncul tampilan *command prompt* dimana diharuskan untuk *login* terlebih dahulu dengan mengisi:

```
Login: pi
Password: raspberry
```

6. Menuliskan perintah untuk membuka program python yang telah dibuat untuk melakukan *request* HTTP ke API BMKG dengan:

```
pi@raspberrypi: cd codes
pi@raspberrypi: python3 main.py
```

Di dalam program utama, terdapat sintaks program yang digunakan untuk mengubah data yang diambil dari BMKG menjadi data dengan format mp3. Selanjutnya data mp3 tersebut dikirimkan ke PCM5102 untuk diperkuat keluarannya.

7. Program Python berjalan otomatis dan mengirimkan data ke PCM5102. Apabila PCM5102 berfungsi dengan baik, lampu *indicator* yang terdapat pada PCM5102 menyala dan suara yang dikeluarkan *speaker* lebih keras. Dan hasil keluaran sesuai dengan data cuaca yang dikirim.

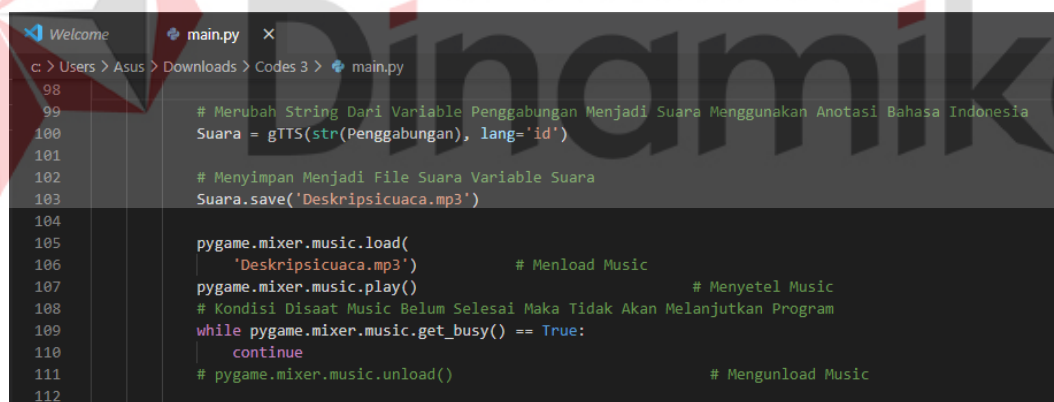
4.3.4 Hasil Pengujian *Hardware* PCM5102

Pengujian terhadap PCM5102 dikatakan berhasil apabila data yang dikirimkan oleh Raspberry Pi yang sudah diubah dalam bentuk mp3 dapat dikeluarkan oleh *speaker* sebagaimana mestinya. Dan suara yang dihasilkan dapat lebih keras, sehingga dapat didengar oleh para nelayan Desa Pancer Bnayuwangi nantinya. Karena hasil keluaran dari GPIO Raspberry Pi masih sangat kecil, sehingga adanya PCM5102 ini digunakan sebagai penguat suara. Berikut adalah hasil pengiriman data dan hasil keluaran dari *speaker* (Tabel 4.3).

Tabel 4.3 Hasil pengiriman data suara ke *Speaker*

Pengujian Ke-	Data Tertulis	<i>Speaker</i>	Status Keberhasilan
1	Halo	Halo	Berhasil
2	Word	Word	Berhasil
3	Cuaca	Cuaca	Berhasil
4	Berawan	Berawan	Berhasil
5	Ketinggian	Ketinggian	Berhasil
6	Ombak	Ombak	Berhasil
7	Kecepatan	Kecepatan	Berhasil
8	Angin	Angin	Berhasil
9	Waktu	Waktu	Berhasil
10	Vicky	Vicky	Berhasil

Dapat dilihat dari Tabel 4.3 bahwa pengiriman data dari Raspberry Pi yang semula dalam bentuk teks diubah menjadi data dalam bentuk suara dapat diterima dengan baik oleh *speaker*. Dan *speaker* juga mendapat penguatan dari PCM5102, sehingga suara yang dihasilkan lebih keras. Ini menandakan bahwa nantinya data cuaca juga dapat di teruskan atau dikirim ke *speaker* dengan baik, sesuai dengan data cuaca yang sudah diolah. Berikut adalah sintaks program yang digunakan untuk mengubah data teks menjadi suara dan mengirim data suara ke *speker*.



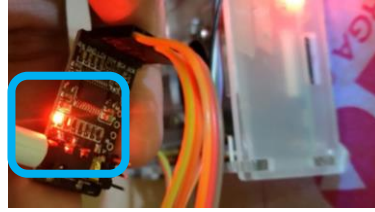
```

98
99 # Merubah String Dari Variable Penggabungan Menjadi Suara Menggunakan Anotasi Bahasa Indonesia
100 Suara = gTTS(str(Penggabungan), lang='id')
101
102 # Menyimpan Menjadi File Suara Variable Suara
103 Suara.save('Deskripsicuaca.mp3')
104
105 pygame.mixer.music.load(
106     'Deskripsicuaca.mp3') # Menload Music
107 pygame.mixer.music.play() # Menyetel Music
108 # Kondisi Disaat Music Belum Selesai Maka Tidak Akan Melanjutkan Program
109 while pygame.mixer.music.get_busy() == True:
110     continue
111 # pygame.mixer.music.unload() # Mengunload Music
112

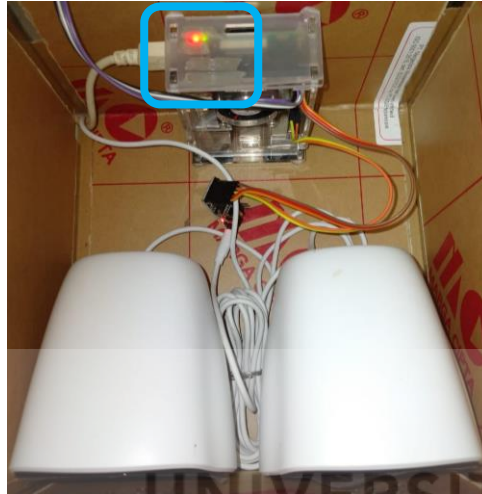
```

Gambar 4.11 Sintak program pengolahan data teks ke bentuk suara

Berdasarkan sintaks pada Gambar 4.10 untuk mengubah data teks menjadi suara dengan menggunakan fungsi gTTS dan file yang sudah diubah disimpan dalam format mp3. File mp3 inilah yang dikeluarkan oleh *speaker* dengan bantuan PCM5102 sebagai penguatnya.



Gambar 4.12 Lampu indikator pada PCM5102



Gambar 4.13 Kondisi speaker aktif

Gambar 4.12 dan Gambar 4.13 menunjukkan bahwa *speaker* aktif yaitu dengan menyalanya lampu indikator yang terdapat pada PCM5102. Apabila lampu tersebut tidak menyala, maka *speaker* juga tidak melaporkan informasi cuaca dari BMKG.

4.4 Pengujian *Thingspeak*

4.4.1 Tujuan Pengujian *Thingspeak*

Pengujian *Thingspeak* bertujuan untuk memastikan bahwa data dapat diteruskan ke *platform* IoT, sehingga data tersebut dapat di dokumentasikan dalam bentuk web dan dapat diakses kapanpun dan dimanapun oleh siapapun dengan adanya koneksi internet. Dengan begitu, pada saat nelayan tidak sempat mendengarkan atau melihat hasil perkiraan cuaca pada perangkat dapat langsung mengakses *thingspeak*.

4.4.2 Alat Yang Digunakan Pengujian *Thingspeak*

Berikut adalah alat yang digunakan dalam pengujian *Thingspeak*:

1. Raspberry Pi
2. *Power Adaptor 5V*
3. Kabel *Ethernet*
4. *Software Python3*
5. *Software Putty*
6. Laptop atau Komputer
7. Koneksi Internet

4.4.3 Langkah-langkah Pengujian *Thingspeak*

Langkah–langkah yang dilakukan untuk memastikan data yang diambil dari API BMKG dapat diteruskan ke *platform IoT Thingspeak* dengan baik adalah sebagai berikut:

1. Menghubungkan Raspberry Pi dengan Komputer menggunakan kabel *Ethernet*.
2. Menghidupkan Raspberry Pi dengan menghubungkan *power adapter* pada Raspberry Pi dengan sumber tegangan.
3. Membuka Program Putty, lalu pada bagian *Host Name* menuliskan `raspberrypi.local` dengan tipe koneksi SSH lalu klik *open*.
4. Akan muncul tampilan *command prompt* dimana diharuskan untuk *login* terlebih dahulu dengan mengisikan:

```
Login: pi
Password: raspberry
```

5. Menuliskan perintah untuk membuka program python yang telah dibuat untuk melakukan *request HTTP* ke API BMKG dengan:

```
pi@raspberrypi: cd codes
pi@raspberrypi: python3 main.py
```

Di dalam program utama, terdapat sintaks program yang digunakan untuk mengirimkan data yang sudah di *parsing* ke *platform IoT thingspeak*. Data-data tersebut dimasukkan ke dalam masing-masing *field* sesuai dengan pengaturan sebelumnya di *thingspeak*.

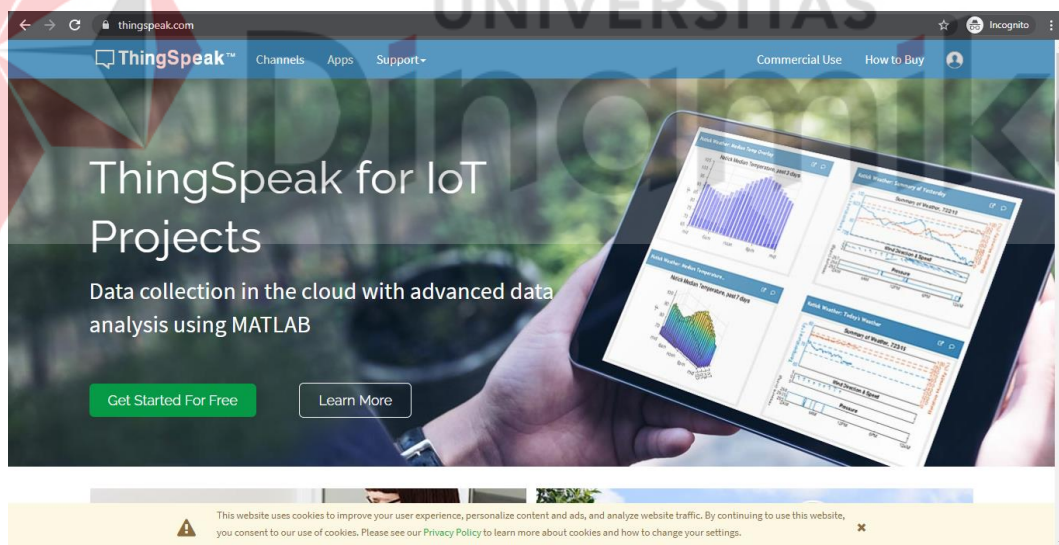
```

82
83 # Try - Except Mecoba Mengirim Ke Thingspeak
84 try:
85     # Header Menyatakan String Dengan Variable Menggunakan .format
86     # Hasil Header Menjadi &field1=2.50&field2=4.0&field3=10&field4=21
87     Header = '&field1={}&field2={}&field3={}&field4={}'.format(
88         Parseketinggianombak[0], Parseketinggianombak[1].replace('m', ''), Kecepatananginminimal, Kecepatananginmaximal)
89     # New URL Menyatakan URL Thingspeak Dengan Header
90     # Hasil New_url Menjadi https://api.thingspeak.com/update?api_key=ROXC95ROUVNIEICB&field1=2.50&field2=4.0&field3=10&field4=21
91     New_url = Urllthingspeak + Header
92     # Postdatathingspeak Mengirim Link New_url Ke Thingspeak
93     Postdatathingspeak = requests.post(str(New_url))
94     print("Message : " + str(Postdatathingspeak.status_code))
95 except:
96     # Kondisi Apabila Terjadi Kegagalan Pada Try
97     print("Message : " + str(Postdatathingspeak.status_code))
98

```

Gambar 4.14 Sintaks Program untuk Pengiriman Data ke *Thingspeak*

6. Program Python berjalan otomatis untuk meminta data ke API BMKG. Setelah mendapat tanggapan, Raspberry Pi menerima data cuaca secara utuh untuk selanjutnya diolah dan di pisah menjadi beberapa data yang di perlukan. Data-data yang sudah dipisah nantinya dimasukkan ke dalam *field-field* pada *thingspeak* ke dalam tampilan grafik atau tampilan nilai dari cuaca.
7. Membuka alamat *thingspeak* dari Laptop dengan menuliskan alamat URL *thingspeak.com* pada *browser*.



Gambar 4.15 Alamat URL *Thingspeak*

8. Memasukkan akun *thingspeak* yang dimiliki. Setelah itu, masuk ke dalam tampilan dari *field-field* yang sudah dibuat sebelumnya.
9. Mengamati perubahan data yang ada setiap satu jam sekali. Apabila terdapat perbedaan data, kemungkinan masih terdapat masalah dalam pengiriman data

ke *thingspeak*. Namun, bila data yang dikirim tidak mengalami perbedaan, maka pengiriman data dari Raspberry Pi berjalan dengan baik.

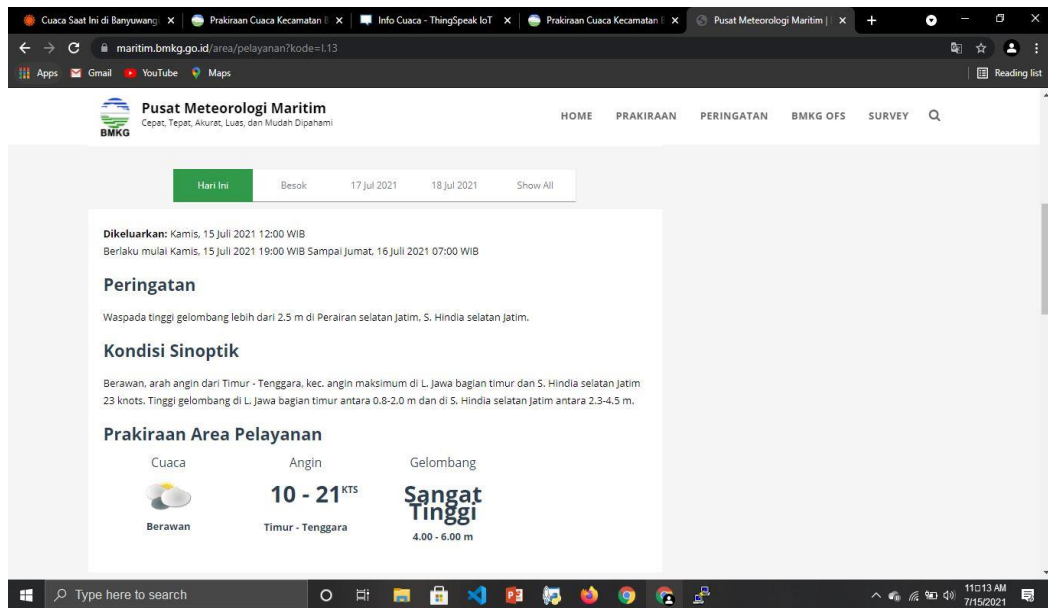
4.4.4 Hasil Pengujian *Thingspeak*

Hasil pengujian dari pengiriman data ke *thingspeak* dapat dilihat dari Tabel 4.4 yang diambil setiap 12 jam sekali. Dimana pengambilan data ini mengikuti *update* data dari web BMKG. Apabila data dari BMKG terdapat perbedaan dengan data yang ditampilkan di *thingspeak*, maka masih dikatakan terdapat kesalahan pengiriman data. Berikut adalah hasil yang ditampilkan pada *platform thingspeak* dengan membandingkan data yang terdapat pada web BMKG.

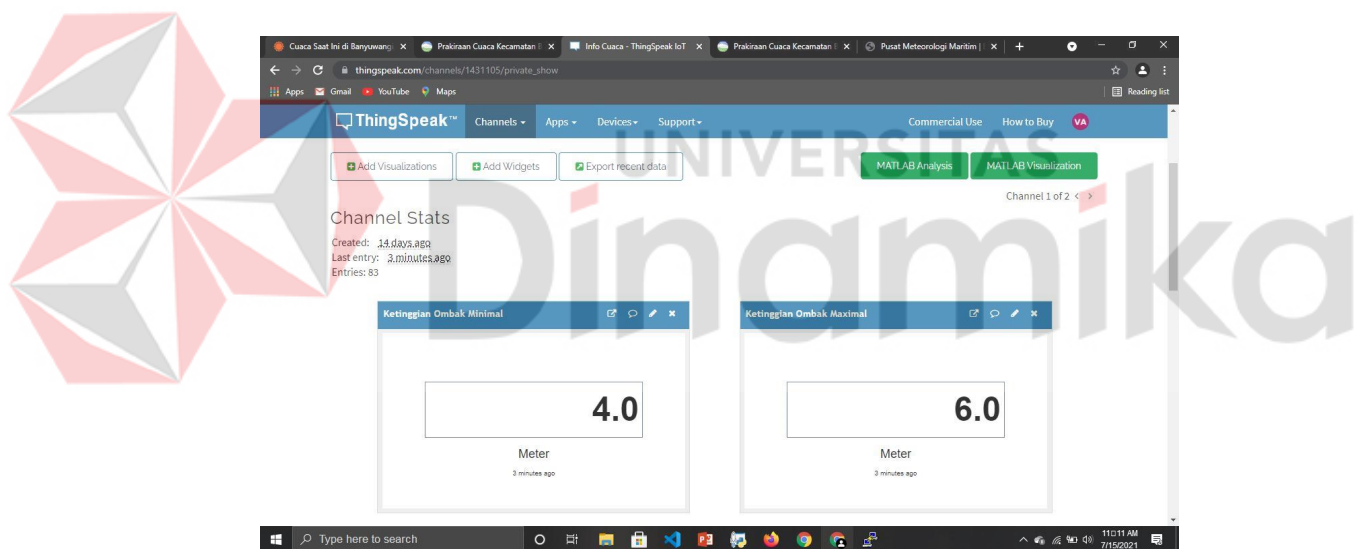
Tabel 4.4 Hasil pengujian *Thingspeak* terhadap data BMKG

Tanggal	Waktu	BMKG		<i>Thingspeak</i>		Status Pengiriman Data
		Ketinggian Ombak (m) Minimal	maksimal	Ketinggian Ombak (m) Minimal	maksimal	
13 Juli 2021	10.02	4.0	6.0	4.0	6.0	Sesuai
13 Juli 2021	20.04	4.0	6.0	4.0	6.0	Sesuai
14 Juli 2021	10.07	4.0	6.0	4.0	6.0	Sesuai
14 Juli 2021	22.04	2.5	4.0	2.5	4.0	Sesuai
15 Juli 2021	11.14	4.0	6.0	4.0	6.0	Sesuai
15 Juli 2021	22.11	4.0	6.0	4.0	6.0	Sesuai
16 Juli 2021	13.15	2.5	4.0	2.5	4.0	Sesuai
16 Juli 2021	23.04	2.5	4.0	2.5	4.0	Sesuai
17 Juli 2021	11.05	2.5	4.0	2.5	4.0	Sesuai

Dari data-data yang dihasilkan pada saat pengujian berlangsung, dapat disimpulkan bahwa perangkat dapat berfungsi sebagaimana mestinya dengan mengirimkan data yang diterima dari API BMKG ke *platform thingspeak*. *Thingspeak* menampilkan data dalam format data nilai dan data grafik yang dapat dilihat pada Gambar 4.17 dimana masing-masing data mempunyai judul pengukuran, sehingga lebih mudah dipahami.



Gambar 4.16 Data cuaca dari Web BMKG



Gambar 4.17 Data cuaca pada Thingspeak

Gambar 4.16 adalah data yang terdapat pada web BMKG dimana menampilkan seluruh informasi mengenai cuaca perairan pada hari itu. Selain itu juga terdapat prakiraan cuaca untuk hari berikutnya. Dan pada Gambar 4.17 adalah hasil tampilan pada *thingspeak* yang hanya menampilkan data pada saat dibuka berdasarkan dengan *update* data BMKG.

4.5 Pengujian Keseluruhan

4.5.1 Tujuan Pengujian Keseluruhan

Tujuan dari proses ini adalah memastikan bahwa perangkat yang dibuat dapat melaporkan dengan baik terkait informasi perkiraan cuaca yang di peroleh dari web BMKG. Laporan perkiraan cuaca ini dibandingkan dengan data BMKG dan web lain yang melaporkan perkiraan cuaca seperti Accuweather.com.

4.5.2 Alat Yang Digunakan Pengujian Keseluruhan

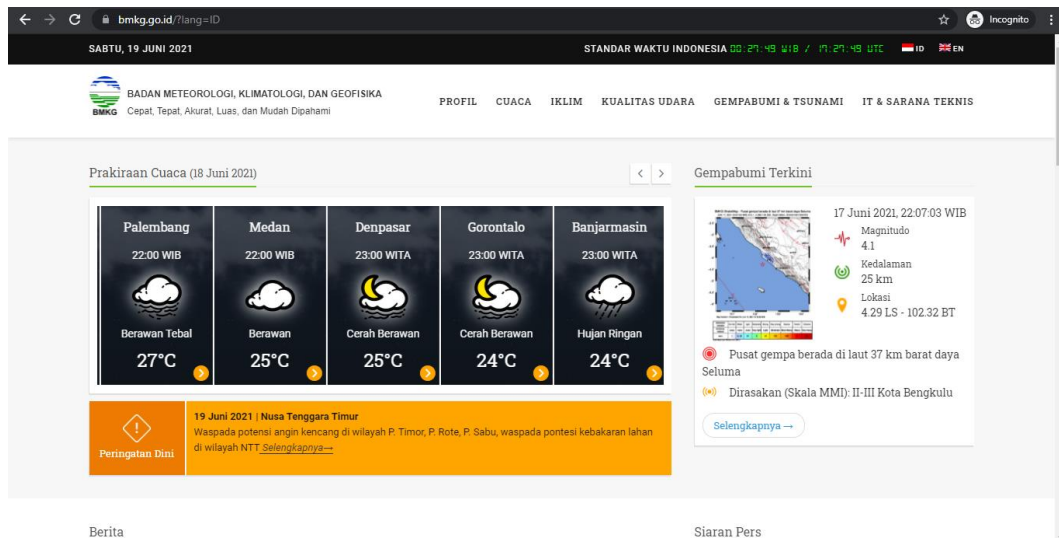
Berikut adalah alat-alat yang digunakan untuk menguji perangkat *reportase* cuaca di Kampung Nelayan Pancer Banyuwangi:

1. Perangkat *reportase* cuaca
2. *Adaptor 5V*
3. Laptop atau Komputer
4. Internet

4.5.3 Langkah-langkah Pengujian Keseluruhan

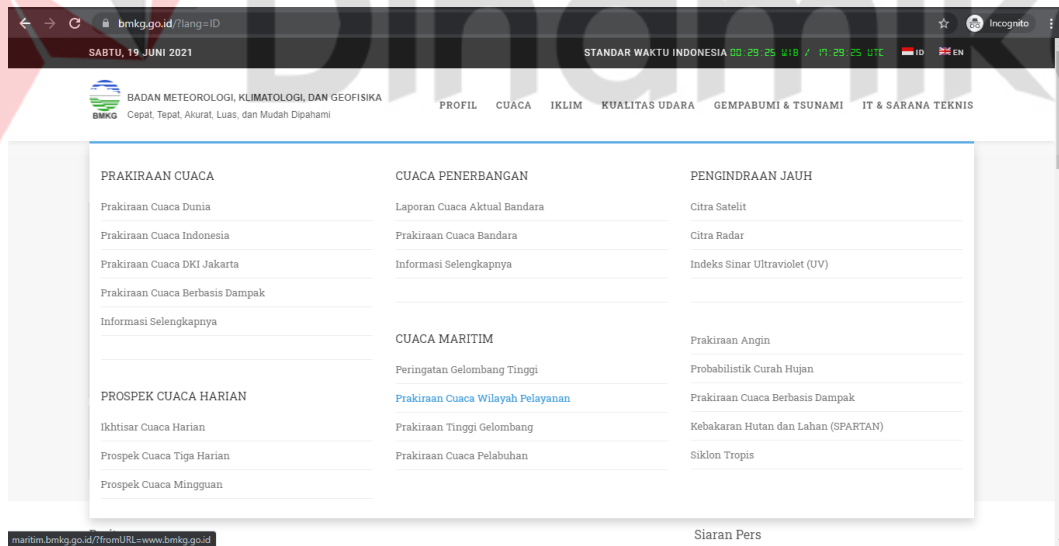
Langkah-langkah yang dilakukan untuk melakukan pengujian perangkat *reportase* cuaca adalah sebagai berikut:

1. Menghidupkan perangkat *reportase* cuaca dengan menghubungkannya ke sumber tegangan menggunakan *adaptor 5V*.
2. Menghidupkan laptop dengan menekan tombol *power* pada laptop.
3. Menghubungkan laptop dengan jaringan internet di sekitar. Bisa dengan WiFi atau jaringan *handphone*.
4. Membuka alamat web BMKG dengan menuliskan alamat URL bmkg.go.id.



Gambar 4.18 Alamat URL BMKG

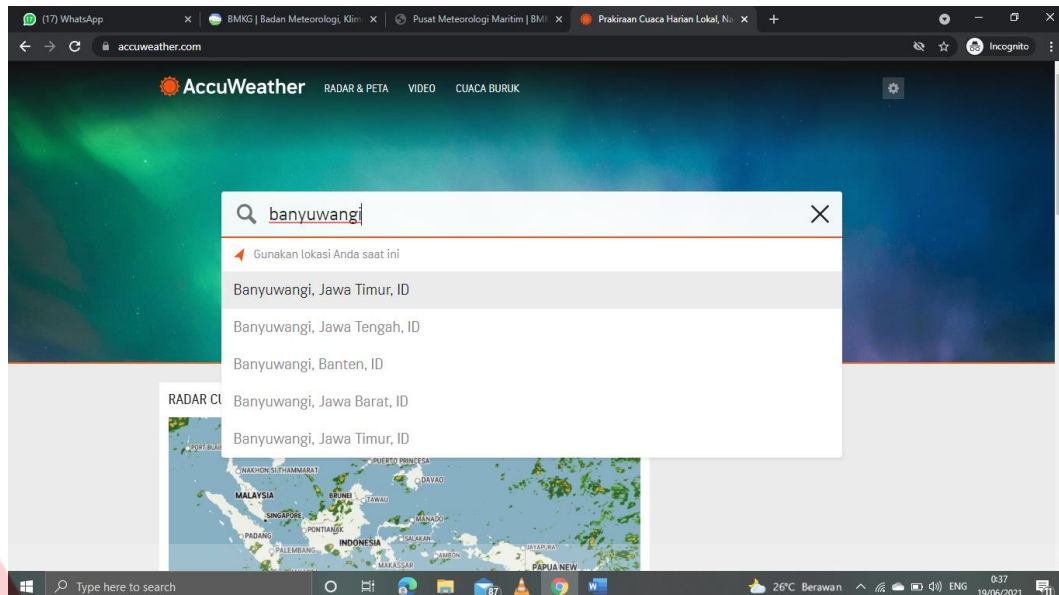
5. Memilih sub menu Prakiraan Cuaca Wilayah Pelayanan pada menu Cuaca. Selanjutnya tulis wilayah Perairan Selatan Jawa Timur, dimana perairan ini berada di Kampung Nelayan Pancer Banyuwangi dan sekitarnya. Data cuaca seperti status, kecepatan angin, arah mata angin, tinggi gelombang ditampilkan (Gambar 4.19).



Gambar 4.19 Pemilihan menu cuaca di perairan

6. Setelah itu, dapat dengan membuka halaman baru dan menuliskan alamat URL dari pembaca perkiraan cuaca selain BMKG. Alamat URL yang digunakan adalah Accuweather.com.

7. Menuliskan dan memilih wilayah Banyuwangi, dimana letak Kampung Nelayan Pancer Banyuwangi berada.



Gambar 4.20 Pemilihan wilayah pada AccuWeather

8. Data cuaca seperti status dan kecepatan angin ditampilkan oleh web ini. Data ini dibandingkan dengan data yang diperoleh dari web BMKG untuk melihat seberapa besar keakurasian pembacaan data prakiraan cuaca.
9. Memperhatikan hasil keluaran dari LCD, *Speaker* dan juga *Thingspeak* apakah berbeda dengan data BMKG atau tidak. Apabila terdapat perbedaan maka, pembacaan data prakiraan cuaca yang dilakukan masih belum berhasil.

4.5.4 Hasil Pengujian Keseluruhan

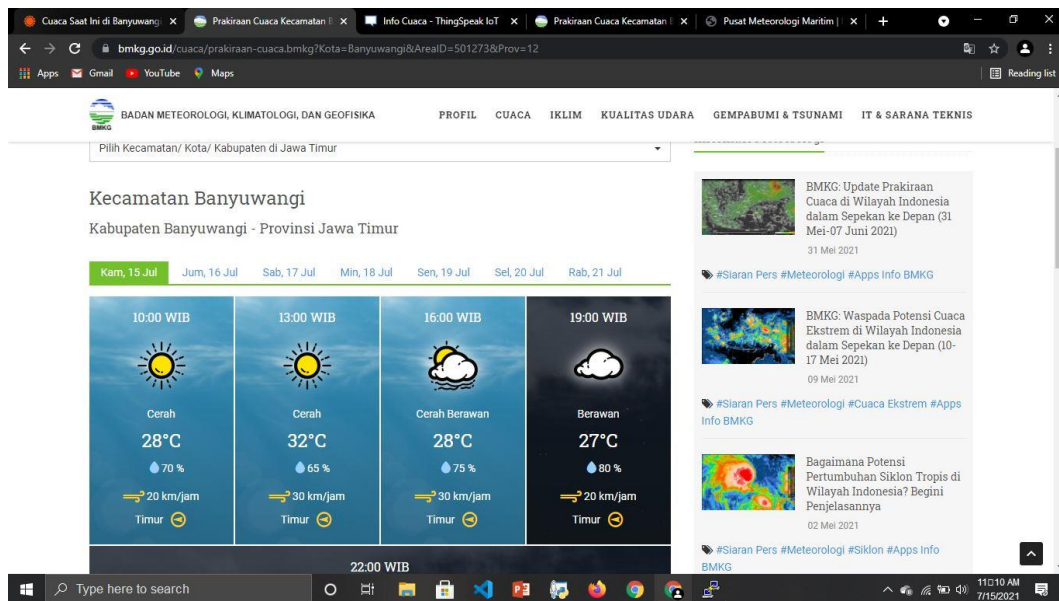
Hasil pengujian untuk keseluruhan alat dapat dilihat pada table 4.5, dimana dapat dilihat bahwa alat dapat melaporkan data perkiraan cuaca sesuai dengan data yang di dapat dari web BMKG dan membandingkan nilai keakuratannya dengan data yang diperoleh dari web perkiraan cuaca lain. Disini penulis menggunakan web AccuWeather.com yang memiliki perbedaan dalam pengukuran kecepatan angin.

Tabel 4. 5 Perbandingan cuaca antara BMKG dan AccuWeather

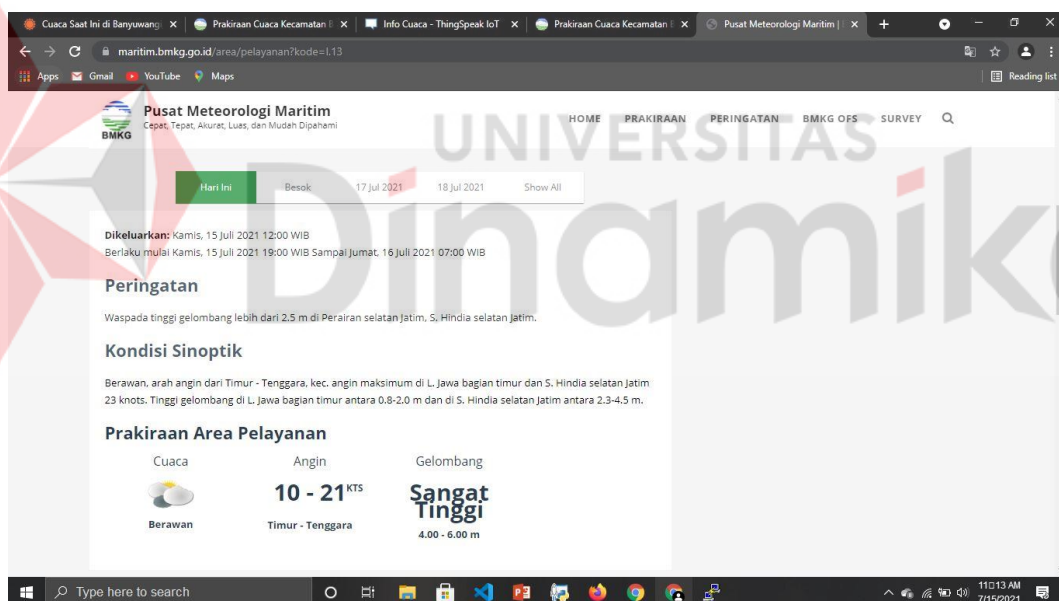
Tanggal	Waktu	BMKG				Perangkat Pelapor Cuaca			Accuweather	
		knots		Km/ jam	Status	Knots		status	Km/ jam	Status
		Min	Maks			Min	Maks			
13 Juli 2021	10.02	13	21	20	Berawan	13	21	Berawan	26	Hujan Singkat
13 Juli 2021	20.04	13	21	20	Berawan	13	21	Berawan	9	Berawan
14 Juli 2021	10.07	10	21	20	Cerah Berawan	10	21	Cerah Berawan	13	Berawan
14 Juli 2021	22.04	10	21	20	Cerah Berawan	10	21	Cerah Berawan	11	Berawan
15 Juli 2021	11.14	10	21	20	Cerah	10	21	Cerah	24	Cerah berawan
15 Juli 2021	22.11	10	21	20	Berawan	10	21	Berawan	25	Hujan Singkat
16 Juli 2021	13.15	10	19	30	Berawan	10	19	Berawan	28	Cerah Berawan
16 Juli 2021	23.04	10	19	10	Berawan	10	19	Berawan	12	Berawan
17 Juli 2021	11.05	10	17	20	Berawan	10	17	Berawan	11	Sebagian Cerah

Berdasarkan data di atas, dapat dilihat bahwa AccuWeather tidak melaporkan kecepatan angin dalam satuan knots, hanya melaporkan kecepatan angin dalam km/jam. Dapat dilihat pula bahwa nilai yang diukur oleh masing-masing web memiliki nilai yang berbeda. BMKG melaporkan perkiraan cuaca lengkap di daerah perairan, dan AccuWeather hanya melaporkan cuaca harian tidak termasuk daerah perairan. Selain itu BMKG melaporkan perkiraan cuaca setiap 12 jam sekali, dan AccuWeather dapat melaporkan kondisi cuaca setiap jamnya.

Dikarenakan web prakiraan cuaca seperti AccuWeather tidak melaporkan informasi cuaca di daerah perairan maka web tersebut tidak digunakan sebagai acuan dalam pengambilan data prakiraan cuaca. Prakiraan cuaca di daerah perairan dan prakiraan cuaca harian memiliki beberapa informasi yang berbeda, sehingga tidak semua web prakiraan dapat digunakan. Dalam kondisi ini, web prakiraan cuaca dari BMKG yang digunakan sebagai acuan karena memiliki informasi prakiraan cuaca di daerah perairan sesuai dengan kebutuhan. Berikut adalah hasil dari pelaporan alat prakiraan cuaca beserta dengan web prakiraan cuaca.



Gambar 4.21 Laporan prakiraan cuaca harian BMKG



Gambar 4.22 Laporan prakiraan cuaca harian perairan BMKG

Gambar 4.21 dan Gambar 4.22 adalah hasil laporan prakiraan cuaca yang ditampilkan pada web BMKG dimana Gambar 4.21 melaporkan prakiraan cuaca yang nantinya dibandingkan dengan web prakiraan cuaca AccuWeather disisi pengukuran kecepatan angin. Informasi yang ada pada Gambar 4.21 tidak dilaporkan pada perangkat pelaporan cuaca yang dibuat. Dan pada Gambar 4.22 memiliki informasi yang digunakan sebagai acuan para nelayan seperti tinggi

gelombang dan kecepatan angin di perairan dalam satuan knots. Informasi inilah yang dilaporkan oleh perangkat, seperti pada berikut:



Gambar 4. 23 Tampilan pertama LCD laporan cuaca



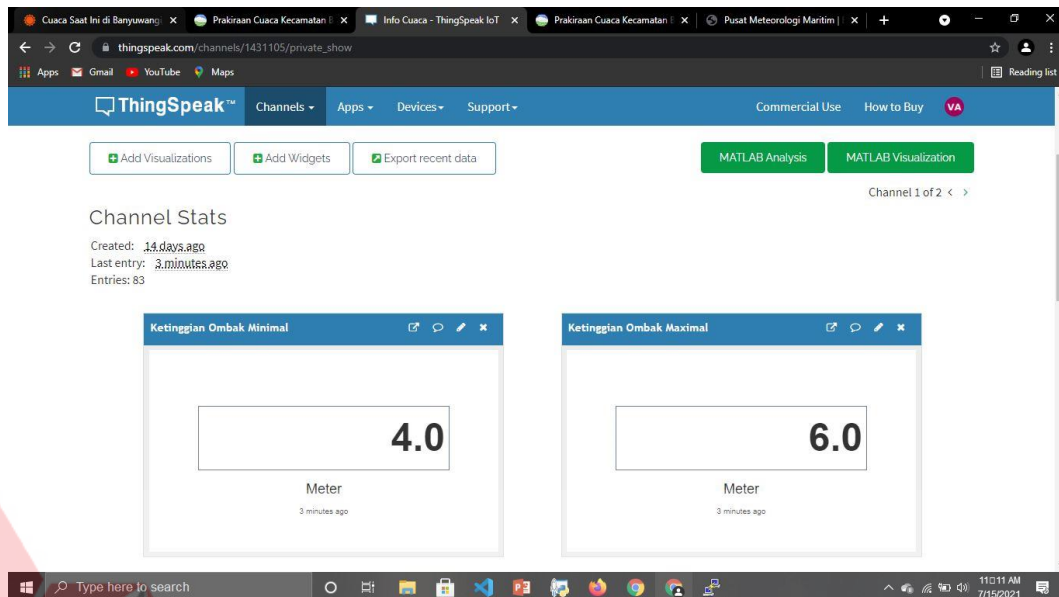
Gambar 4. 24 Tampilan kedua LCD laporan cuaca



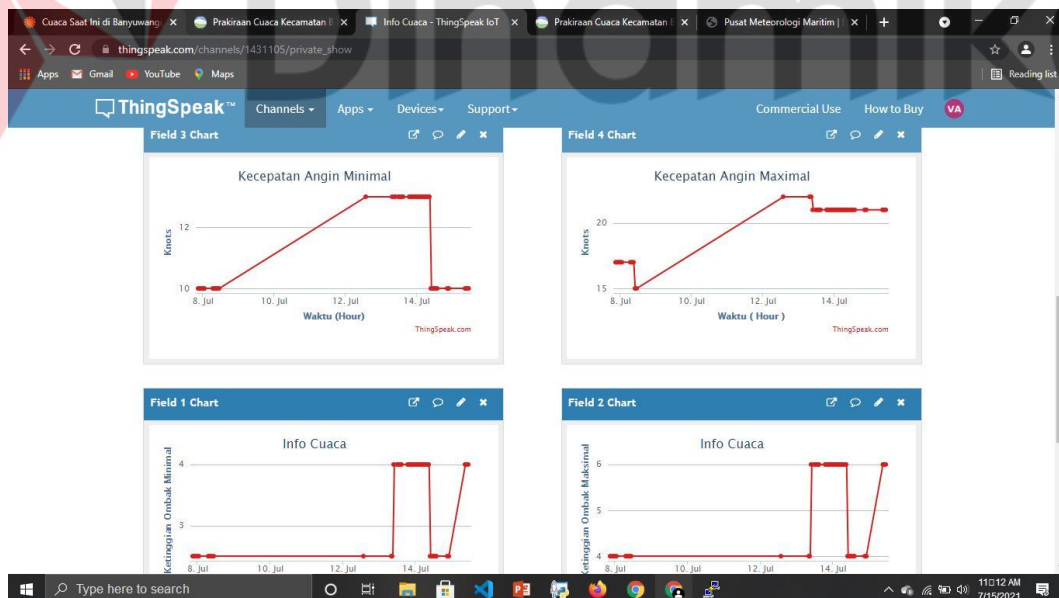
Gambar 4. 25 Tampilan ketiga LCD laporan cuaca

Gambar 4.23, Gambar 4.24 dan Gambar 4.25 adalah hasil tampilan yang dikeluarkan oleh LCD mengenai informasi cuaca yang diambil dari web BMKG. Keluaran ditampilkan menjadi 3 bagian dikarenakan informasi cuaca yang sedikit lebih panjang dan baris yang disediakan oleh LCD tidak dapat mencakup semua informasi dalam sekali tampilan.

Berikut adalah hasil keluaran yang ditampilkan pada *thingspeak* yang nilainya akan sama persis dengan yang ditampilkan pada web BMKG maupun LCD. Pada *thingspeak* akan ditampilkan beberapa *field* yang merepresentasikan masing-masing informasi (Gambar 4.26 dan Gambar 4.27).



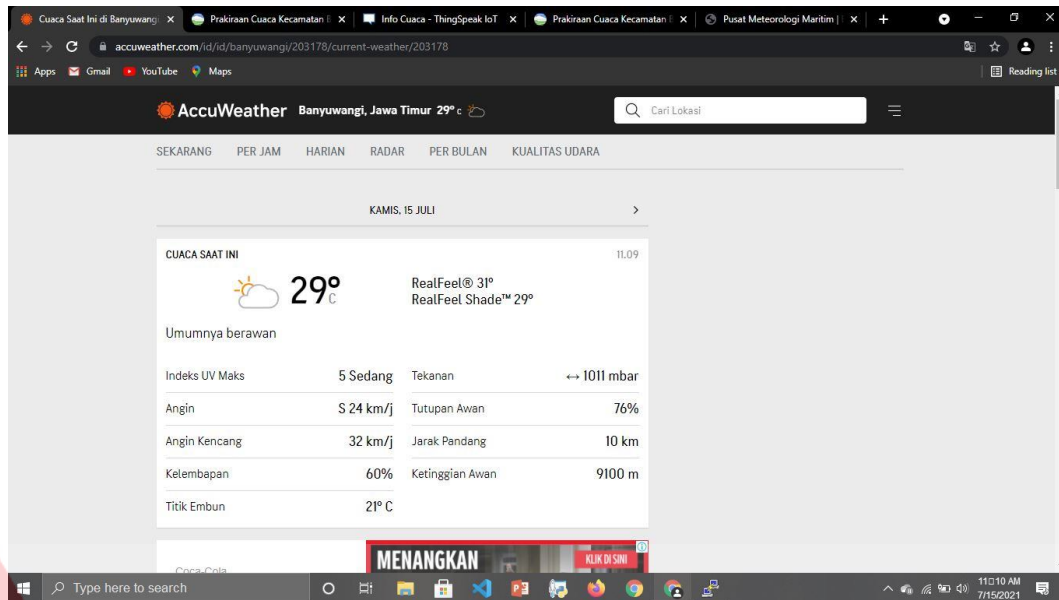
Gambar 4.26 Tampilan Thingspeak dalam nilai



Gambar 4.27 Tampilan Thingspeak dalam grafik

Berikut adalah prakiraan cuaca yang dilaporkan oleh web AccuWeather dimana informasi yang dilaporkan tidak mencakup informasi mengenai cuaca

perairan. Informasi yang ada mengenai prakiraan cuaca harian dari suatu daerah yang diinginkan. Pada AccuWeather dapat melihat prakiraan cuaca untuk tiap jamnya, berbeda dengan BMKG yang melaporkan prakiraan setiap 12 jam sekali.



Gambar 4.28 Tampilan laporan prakiraan cuaca AccuWeather



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pengujian yang dilakukan pada penelitian ini didapatkan beberapa poin kesimpulan sebagai berikut:

1. Raspberry Pi melakukan *http request* kepada API BMKG dengan memasukkan alamat URL dari data terbuka yang dimiliki BMKG. Apabila permintaan tersebut mendapat tanggapan, Raspberry Pi akan menerima data cuaca yang nantinya akan di pisah menjadi beberapa data yang akan digunakan.
2. Pengiriman data dari Raspberry Pi ke *Thingspeak* menggunakan alamat URL dari *thingspeak* yang telah digabungkan dengan *header* yang berisi beberapa *field* yang telah berisi informasi cuaca.
3. Data teks yang telah disimpan pada program diubah menjadi bentuk suara menggunakan Google Text to Speech (gTTS). Dimana data-data yang telah dipisah digabungkan kembali dalam bentuk string dan di konversi ke dalam bentuk mp3 menggunakan fungsi gTTS.
4. Dari beberapa pengujian yang dilakukan, di dapatkan persentase keberhasilan sebesar 100%. Dimana semua pengujian yang di lakukan tidak terjadi kesalahan pengambilan maupun pengiriman data. Hal tersebut menandakan bahwa perangkat dapat berjalan dengan baik sesuai dengan fungsinya.

5.2 Saran

Untuk melakukan pengembangan lebih lanjut mengenai Tugas Akhir ini agar nantinya sistem yang dikerjakan lebih baik adalah:

1. Dapat memberi sarana jaringan wifi di tepi Pantai Pancer agar alat tetap memberikan informasi secara berkala kepada nelayan di Kampung Nelayan Pancer Banyuwangi.
2. Dapat mengembangkan aplikasi *mobile* dalam pemantauan perangkat serta informasi terkait perkiraan cuaca.

DAFTAR PUSTAKA

- (n.d.). Retrieved from Geografi Regional Indonesia: http://file.upi.edu/Direktori/FPIPS/JUR._PEND._GEOGRAFI/195502101980021-DADANG_SUNGKAWA/Bahan_Ajar_GRI/GRI_Gabungan_Cetak.pdf
- Ikhsan, F. A. (2017). Wawasan Letak Geografi Indonesia Dalam Perpektif Kebijakan Pendidikan Kemaritiman dan Kurikulum Nasional. *Prosiding Seminar Nasional*, 179-189.
- Komite Nasional Keselamatan Transportasi Republik Indonesia. (2017). *Laporan Investigasi Kecelakaan Pelayaran Tenggelamnya MV. Marina Baru 2B Di Perairan Teluk Bone, (14 Nm Selatan Tanjung Siwa) Sulawesi Selatan, 19 Desember 2015*. Komite Nasional Keselamatan Transportasi Republik Indonesia (Departemen Perhubungan).
- Malik, M. I., & Juwana, M. U. (2009). *Aneka Proyek Mikrokontroler PIC16F84/A*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Ning, D. (2017). Developing and Deploying Analytics for IoT Systems. *MathWorks*. Australia.
- Pane, F. F. (2016, Januari). Rancang Bangun Pemutar Musik Dengan Menggunakan Handphone Melalui Bluetooth Berbasis Raspberry Pi Pada Speaker Aktif. Retrieved from Blog Pemberi Pengetahuan: <http://purwo-unsada.blogspot.com/2016/01/raspberry-pi.html>
- Redaksi Manfaat. (n.d.). *12 Manfaat BMKG Bagi Masyarakat*. Retrieved from Manfaat.co.id: <https://manfaat.co.id/manfaat-bmkg>