

PROPOSAL PEMBUATAN
SISTEM MONITORING TEKANAN UDARA RUANG UDARA ISOLASI
MENGUNAKAN SENSOR BAROMETER

Proposal ini disusun untuk memenuhi tugas akhir matakuliah Mikrokontroler

Dosen pengampu :

Dr. Agfianto Eko Putra, M.Si.



Disusun Oleh :

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| 1. Gabriel Possenti | (19/442374/PA/19123) |
| 2. L. Odilon Petra I. | (19/442378/PA/19127) |
| 3. Rais Ovadeyyanusasey A | (19/445572/PA/19396) |

DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER DAN ELEKTRONIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS GADJAH MADA

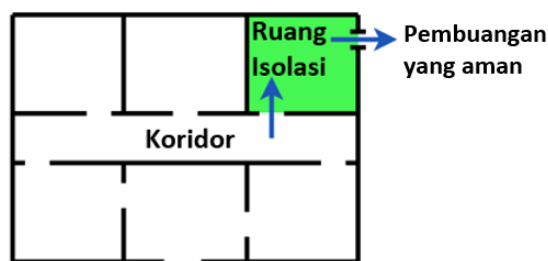
2020

I. LATAR BELAKANG

Corona virus atau biasa disebut COVID-19 adalah sebuah wabah virus yang hingga saat ini telah menyebar di seluruh dunia. Orang yang telah terpapar virus corona akan mengalami gejala flu, seperti demam, pilek, batuk, sakit tenggorokan, dan sakit kepala; atau gejala penyakit infeksi pernapasan berat, seperti demam tinggi, batuk berdahak bahkan berdarah, sesak napas, dan nyeri dada. Berdasarkan pada Coronavirus disease (COVID-2019) situation reports yang diterbitkan oleh WHO pada laman www.who.int, terhitung hingga tanggal 23 Maret 2020 telah terkonfirmasi sebanyak 332.930 orang terjangkit virus corona dan 14.510 di antaranya meninggal dunia. Di Indonesia sendiri, sudah terkonfirmasi 514 orang terjangkit virus corona dan 48 di antaranya meninggal dunia. Hingga saat ini, upaya pencegahan telah dilakukan seperti penggunaan hand sanitizer, melakukan penyemprotan disinfectant dan juga melakukan social distancing. Namun upaya tersebut tidak berlaku dengan optimal di Indonesia karena kurangnya kesadaran rakyat Indonesia sehingga banyak sekali yang terjangkit virus tanpa gejala yang tidak melakukan social distancing hingga penyebaran virus di Indonesia berlangsung sangat cepat. Penyebaran tersebut menyebabkan korban-korban yang terjangkit virus corona harus dirawat di rumah sakit. Dalam merawat pasien yang terpapar virus corona harus dilakukannya upaya-upaya pencegahan penyebaran virus di rumah sakit yaitu dengan menempatkan pasien di sebuah ruangan isolasi. Ruang isolasi yang digunakan harus dapat memastikan aliran udara yang kurang terkontaminasi menuju ke daerah terkontaminasi. **Meskipun penularan COVID-19 belum terbukti airborne, namun water droplet dapat melayang di udara untuk beberapa menit.** Konsep ruang isolasi juga dapat dibuat oleh masyarakat umum jika suatu saat penyebaran virus akan menjangkit banyak korban yang akan menyebabkan penuhnya ruang isolasi yang dimiliki rumah sakit sehingga diharuskan untuk mengisolasi diri di rumah agar orang lain tidak ikut terjangkit virus. Untuk itulah kami akan membuat sebuah sistem monitoring tekanan udara pada ruang isolasi agar dapat mencegah penyebaran virus corona dengan menggunakan sensor barometer.

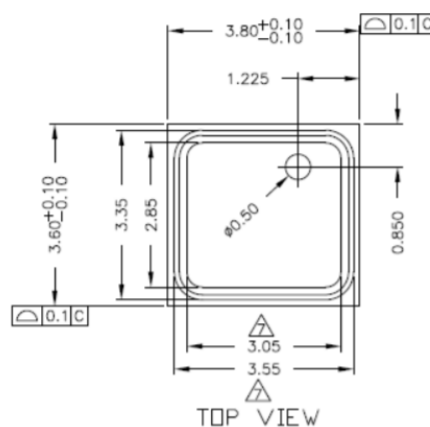
II. RANCANGAN

Monitoring ruang isolasi dilakukan dengan cara mengukur tekanan udara di ruang isolasi dan di luar ruang isolasi. Agar udara di luar ruang isolasi tidak terkontaminasi, maka ruang isolasi harus dalam keadaan *negative pressure*, yaitu dimana tekanan udara ruang isolasi harus lebih rendah daripada tekanan udara di luar ruang isolasi seperti koridor atau ruang tunggu rumah sakit, lalu dibuang ke luar bangunan rumah sakit melalui saluran pembuangan yang aman dan jauh dari tempat ramai.



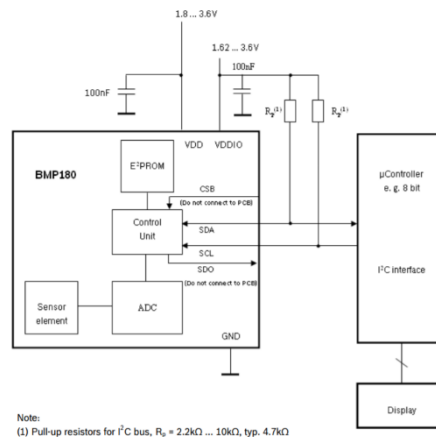
sumber : Wikimedia Commons (dimodifikasi)

Untuk pemilihan sensor, kami menggunakan modul BMP180 yang merupakan sensor barometer yang bisa juga digunakan sebagai altimeter pada pesawat terbang. Sensor ini memiliki akurasi pembacaan tekanan udara relatif hingga ± 0.12 hPa pada suhu 25°C dan pengukuran pada tekanan 700 – 1050 hPa.



sumber : <https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/1132068/BOSCH/BMP180.html>

Sensor ini sudah terintegrasi dalam modul yang memiliki regulator tegangan 3.3V sehingga dapat disambungkan pada power supply yang memiliki tegangan 5V. Sensor ini menggunakan protokol I2C untuk berkomunikasi ke mikrokontroler dengan frekuensi *clock* SCL sebesar 3.4 MHz. Berikut skema *wiring* antara sensor dengan BMP180 :

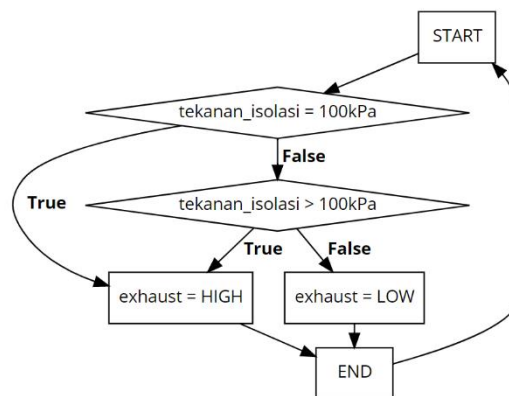


sumber : <https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/1132068/BOSCH/BMP180.html>

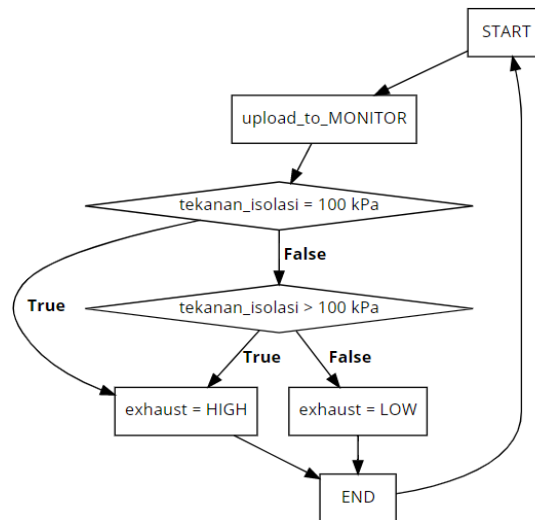
Hasil pembacaan sensor dapat ditampilkan pada *serial monitor* pada komputer melalui USB dengan modul TTL to USB (konverter protokol UART, umumnya dikenal sebagai FTDI) atau LCD 16x2 seperti pada software PicsimLab. Alat ini bisa diterapkan untuk :

- Analisis tekanan udara melalui UART yang dapat disajikan dalam bentuk *plotter (realtime)* atau grafik pada software Excel (tidak *realtime*) dengan refresh rate atau sampling yang dapat diatur.
- Aktivasi *exhaust* secara otomatis agar hemat daya jika tekanan udara ruang isolasi sama dengan tekanan udara ruang luar (agar udara mengalir kedalam ruang isolasi, maka udara harus dialirkan ke dalam ruang isolasi dengan bantuan *exhaust*).

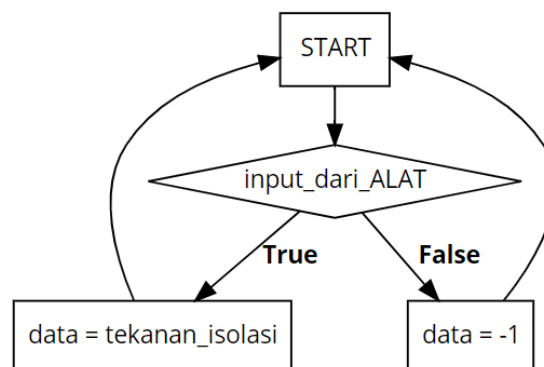
Agar dapat mengukur tekanan udara relatif ruang isolasi, sistem harus mengetahui terlebih dahulu tekanan udara diluar ruang isolasi, contohnya koridor rumah sakit. Pertama adalah dengan cara mengukur terlebih dahulu tekanan udara pada koridor lalu mencatatnya (disini kami asumsikan tekanan udara pada koridor rumah sakit konstan, jika berubah, maka perlu pemasangan dua buah sensor yang berada di dalam ruang isolasi dan di koridor). Setelah mencatat tekanan udara di koridor rumah sakit, simpan data tersebut ke dalam EEPROM pada mikrokontroler. Data tersebut akan dijadikan *trigger* exhaust. Exhaust akan menghisap udara dari koridor ke ruang isolasi apabila mendeteksi jika tekanan udara pada koridor dan ruang isolasi sama atau jika tekanan udara ruang isolasi lebih besar daripada tekanan koridor. Pada diagram blok dibawah ini kami asumsikan tekanan udara di ruang isolasi sebesar 100kPa. Berikut diagramnya :



Dimana variabel `tekanan_isolasi` dapat ditampilkan pada *serial* `MONITOR` untuk keperluan monitoring dan plotting menjadi sebagai berikut :

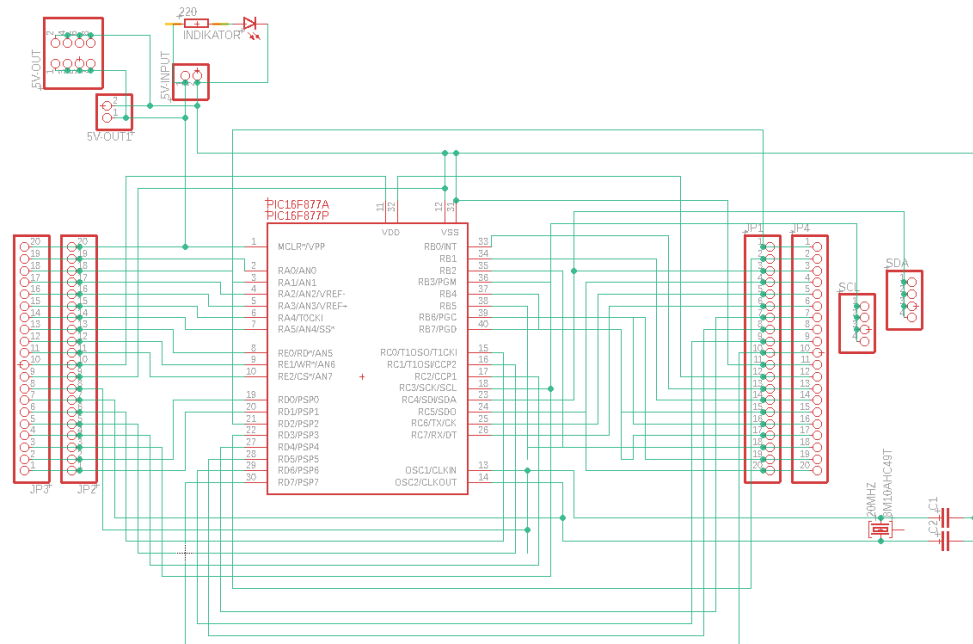


Dan untuk skema pada **MONITOR** sebagai berikut :

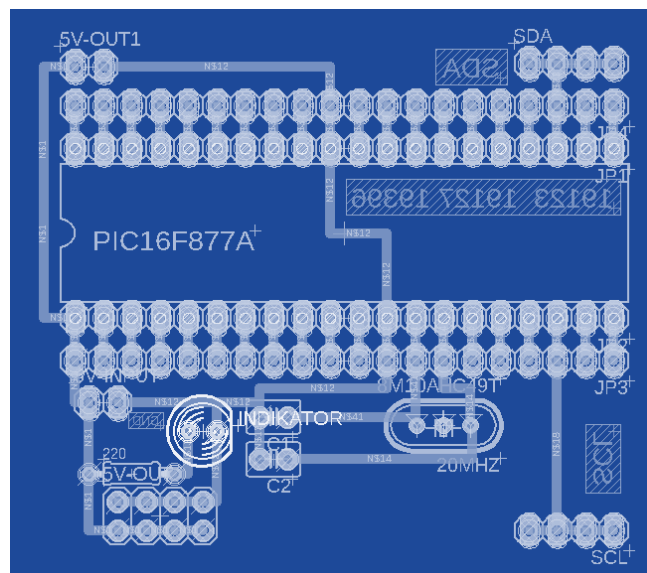


Dimana data akan ditampilkan sebagai **-1** apabila koneksi pada alat terputus, untuk memberi kode *error* pada sistem. Berhubung barometer ini menggunakan protokol I2C, maka deteksi *error* koneksi dapat lebih mudah. Pada bagian **START** dapat diberi *delay* apabila waktu *sampling* ingin diperbesar.

Untuk rangkaian sistem minimum, kami berencana menggunakan skema Autodesk Eagle di bawah ini.



Skema Rangkaian

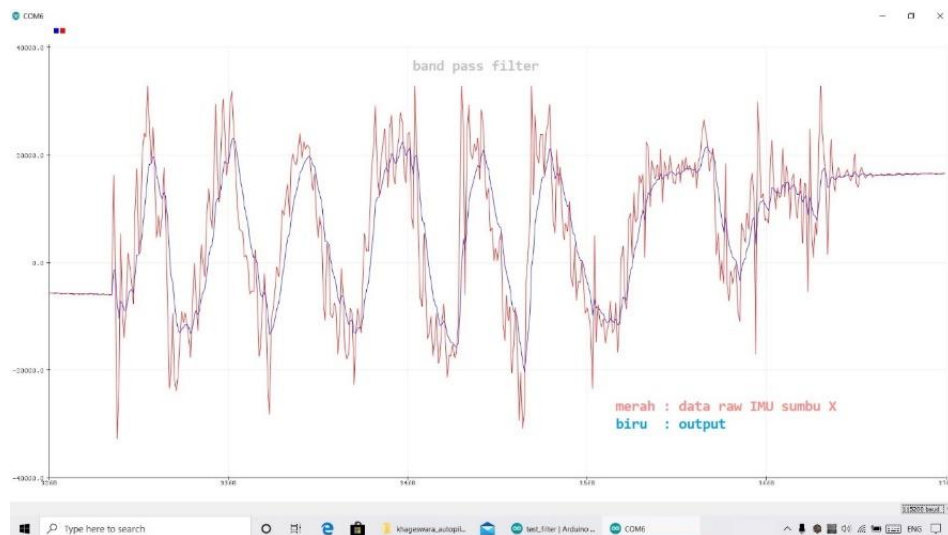


Skema PCB

Awalnya kami berencana menggunakan regulator tegangan (*voltage regulator*), namun karena *power supply* yang akan kami gunakan sudah memiliki

modul *voltage regulator* pada tegangan konstan 5V, maka *voltage regulator* pada sistem minimum tidak dibutuhkan, kecuali jika ingin menggunakan *power supply* dengan tegangan DC yang tidak sesuai dengan tegangan yang dibutuhkan mikrokontroler (seperti 12V *adapter*, baterai, dsb).

Jika terdapat *noise* pada pembacaan data barometer apabila waktu *sampling* terlalu cepat, maka kami berencana menyisipkan program *low pass filter*. Mengingat beberapa data *raw* sensor umumnya tidak ada filter baik filter *hardware* maupun *software*. Program *low pass filter* terbukti mampu mengeliminasi *noise* pada data *raw*. Berikut hasilnya :



Sumber : koleksi pribadi, percobaan filter sensor IMU MPU6050 dimana band pass filter diatur cutout max = 0.2 dan min = 0 agar berubah menjadi low pass filter. Pada data RAW IMU terdapat *noise* yang sangat jelas, namun dapat diatasi dengan low pass filter. Hasil low pass filter berupa output berwarna biru

III. DAFTAR PUSTAKA

Bosch Sensortec (2015) BMP180 Digital Pressure Sensor
[Daring] Tersedia dari :
<https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/1132068/BOSCH/BMP180.html> [Diakses:24/03/2020]

World Health Organization (2019-2020) Coronavirus disease 2019, Situation Report – 66, 10:00 CET 26 March 2020
[Daring] Tersedia dari :
https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200326-sitrep-66-covid-19.pdf?sfvrsn=81b94e61_2
[Diakses:27/03/2020]

GlobalSpec (2020) Long Pass Filters and Short Pass Filters Information
[Daring] Tersedia dari :
https://www.globalspec.com/learnmore/optics_optical_components/optical_components/long_short_pass_filters [Diakses:30/03/2020]

Future Technology Devices International Ltd (2019) FT232R USB UART IC Datasheet
[Daring] Tersedia dari :
https://www.ftdichip.com/Support/Documents/DataSheets/ICs/DS_FT232R.pdf [Diakses:30/03/2020]

Minnesota Department of Corrections (2017) Negative Pressure Isolation Rooms
[Daring] Tersedia dari :
<http://www.doc.state.mn.us/DocPolicy2/Document/500.522.htm>
[Diakses:30/03/2020]

Advanced Monolithic Systems (2019) AMS1117 1A LOW DROPOUT VOLTAGE REGULATOR
[Daring] Tersedia dari :
<http://www.advanced-monolithic.com/pdf/ds1117.pdf> [Diakses:01/04/2020]

IV. PEMBAGIAN TUGAS AKHIR MIKROKONTROLER

- Pembuatan proposal pembuatan alat :
 - Gabriel Possenti (19/442374/PA/19123)
 - L. Odilon Petra I. (19/442378/PA/19127)
 - Rais Ovadeyyanusasey A (19/445572/PA/19396)
- Mendesain Printed Circuit Board untuk rangkaian sistem:
 - Gabriel Possenti (19/442374/PA/19123)
- Merancang rangkaian minimum dan mencetak PCB :
 - Gabriel Possenti (19/442374/PA/19123)
- Membeli komponen komponen yang dibutuhkan untuk pembuatan rangkaian :
 - Rais Ovadeyyanusasey A (19/445572/PA/19396)
- Merakit komponen ke PCB :
 - L. Odilon Petra I. (19/442378/PA/19127)
- Penyolderan komponen ke PCB :
 - L. Odilon Petra I. (19/442378/PA/19127)
 - Rais Ovadeyyanusasey A (19/445572/PA/19396)
- Membuat listing program yang akan dimasukkan ke mikrokontroler :
 - Gabriel Possenti (19/442374/PA/19123)
- Mensimulasikan program yang telah dibuat pada simulator dan prototype :
 - L. Odilon Petra I. (19/442378/PA/19127)
 - Rais Ovadeyyanusasey A (19/445572/PA/19396)
- Troubleshooting kesalahan pada alat :
 - Gabriel Possenti (19/442374/PA/19123)
 - L. Odilon Petra I. (19/442378/PA/19127)
 - Rais Ovadeyyanusasey A (19/445572/PA/19396)
- Presentasi kegunaan alat :
 - Gabriel Possenti (19/442374/PA/19123)
 - L. Odilon Petra I. (19/442378/PA/19127)
 - Rais Ovadeyyanusasey A (19/445572/PA/19396)