



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan mempelbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



JUDUL

**MONITORING KARBON DIOKSIDA (CO₂) DIRUANG TERTUTUP
BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN SENSOR MG811**

TUGAS AKHIR

Disusun oleh:

Arkan Hikari 2103321067

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

202



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan mempelbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



SUB JUDUL

Monitoring Kadar Karbon Dioksida (CO₂) di Ruang Tertutup Berbasis Website

TUGAS AKHIR

Disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar diploma tiga

Disusun oleh:

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Arkan Hikari 2103321067

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2024**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Arkan Hikari

NIM : 2103321067

Tanda Tangan :

Tanggal : Senin, 19 Agustus 2024

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan mempelbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan mempelbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama	:	Arkan Hikari
NIM	:	2103321067
Program Studi	:	Elektronika Industri
Judul	:	Monitoring Karbon Dioksida (CO ₂) di Ruang Tertutup Berbasis Website dengan Menggunakan Sensor MG811
Sub Judul	:	Monitoring Kadar CO ₂ di Ruang Tertutup Berbasis Website

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Senin, 05 Agustus 2024 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing 1 : Nana Sutarna, S.T., M.T., Ph.D

NIP: 197007122001121001

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 19 Agustus 2024

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwyaniti, S.T., M.T.

NIP. 197803312003122002



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan mempelbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi allah yang telah memberikan kami kemudahan sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir. Tanpa pertolongannya kami tidak akan sanggup menyelesaikan ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga terlimpah curahkan kepada baginda tercinta kita yaitu Nabi Muhammad SAW yang kita nanti-natikan Syafa'atnya di akhirat nanti.

Tugas Akhir ini berjudul “Monitoring Kadar Karbon Dioksida (CO₂) di Ruang Tertutup Berbasis Website” yang dapat di akses di semua platform dengan menggunakan link website yang ada.

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik. Penulis telah banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai dengan tepat waktu. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua dan seluruh keluarga besar yang senantiasa selalu memberikan dukungan, motivasi dan do'a;
2. Dr. Murie Dwiyani, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro;
3. Nuralam, S.Pd., M.T. selaku Kepala Program Studi D-3 Elektronika Industri;
4. Nana Sutarna, S.T, M.T.Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan arahan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini;
5. Reza Ridwansyah, S.Pd, Selaku pembimbing yang telah membantu meluangkan waktu, untuk memberikan ilmu kepada kami
6. Amelia selaku rekan Tugas Akhir yang selalu bersama dan memberikan arahan hingga Tugas Akhir ini tuntas;
7. Serta seluruh teman-teman Elektronika Industri khususnya kelas C dan D yang terus memotivasi dan membantu penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir.

Akhir kata, saya berharap kepada Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalaq segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan tugas akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 5 Agustus 2024



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan mempelbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRAK

Polusi udara adalah kontaminasi atmosfer oleh agen kimia, fisik, atau biologis yang mengubah karakteristik alami udara. Pencemaran ini terjadi baik di luar maupun di dalam ruangan. Salah satu indikator pencemaran udara dalam ruangan adalah CO₂, dengan konsentrasi normal sekitar 400 ppm dan batas aman tidak melebihi 1000 ppm. Oleh karena itu, diperlukan alat yang mampu mengukur kadar CO₂ di dalam ruangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi CO₂. Metodologi yang digunakan berupa rancang bangun yang melibatkan komponen ESP32 dan sensor MG811. Pada bagian database menggunakan MySQL dan cloud database menggunakan Firebase serta tampilan pada website menggunakan JavaScript. Untuk pengiriman data dari sensor ke website menghasilkan 0% error dibuktikan dengan sesuainya tampilan LCD dengan website.

Kata kunci: Polusi udara, CO₂, ESP32, Sensor MG811, Website

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRACT

Air pollution is the contamination of the atmosphere by chemical, physical, or biological agents that change the natural characteristics of air. This pollution occurs both outdoors and indoors. One indicator of indoor air pollution is CO₂, with a normal concentration of around 400 ppm and a safe limit of not exceeding 1000 ppm. Therefore, a tool is needed that is capable of measuring CO₂ levels indoors. This research aims to determine the concentration of CO₂. The methodology used is a design involving ESP32 components and MG811 sensors. The database section uses MySQL and the cloud database uses Firebase and the website display uses JavaScript. Sending data from the sensor to the website produces 0% error as proven by the conformity of the LCD display to the website.

Key words: Air pollution, CO₂, ESP32, MG811 Sensor, Website

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

DAFTAR ISI

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan mempelbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN SUB JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR..Error! Bookmark not defined.	
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah.....	2
1.3 Perumusan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Luaran.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Website sebagai server	5
2.2 Firebase sebagai realtime database.....	13
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI	17
3.1 Rancangan Alat	17
3.1.1 Blok Diagram.....	17
3.1.2 Flowchart Sistem Pembacaan dari wifi ke website.....	19
3.2 Rancangan Sistem	20
3.2.1 Firebase	21
3.2.2 Arduino IDE.....	23
3.2.3 MySQL.....	26
3.2.4 Javascript.....	29
3.2.5 Publikasi.....	35



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan mempelbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB IV PEMBAHASAN	37
4.1 Tampilan Website.....	37
4.2 Pengukuran data pada website.....	38
BAB V PENUTUP	44
5.1 Simpulan.....	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA.....	xlvi
LAMPIRAN	xlviii
L – 1 DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS	xlix
L-2 FOTO ALAT DAN DOKUMENTAS	l
L-3 CODE PROGRAM.....	li

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan mempelbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Topologi website.....	5
Gambar 2. 2. Perbedaan memakai ajax	10
Gambar 2. 3. Boothstrap frontend	12
Gambar 2. 4. Firebase sebagai backend.....	15
Gambar 3. 1. Blok diagram alat.....	17
Gambar 3. 2. Blok diagram database	18
Gambar 3. 3.Blok diagram website	19
Gambar 3. 4. Skema monitoring berbasis website	20
Gambar 3. 5. Konfigurasi dari firebase	21
Gambar 3. 6.Tampilan realtime database pada firebase	22
Gambar 3. 7. Penulisan konfigurasi.....	22
Gambar 3. 8. Program data untuk MySQL.....	23
Gambar 3. 9. Memanggil file php.....	23
Gambar 3. 10. Library program	24
Gambar 3. 11. Program koneksi ke firebase	25
Gambar 3. 12. Program CO2 realtime database	25
Gambar 3. 13. Program tegangan realtime	26
Gambar 3. 14. Tabel pada MySQL.....	26
Gambar 3. 15. Pengambilan data dari MySQL.....	27
Gambar 3. 16. Tampilan monitoring CO2	27
Gambar 3. 17. Report data tabel	28
Gambar 3. 18. Tampilan report blower.....	28
Gambar 3. 19. Menampilkan chart atau grafik	28
Gambar 3. 20. Tampilan grafik pada HTML	29
Gambar 3. 21. Struktur dasar HTML	30
Gambar 3. 22. Library framework javascript	30
Gambar 3. 23. Selektor elemen CSS (Cescading Style Sheet)	31
Gambar 3. 24. CSS selector ID & selector kelas	32
Gambar 3. 25. Manipulasi DOM monitoring CO2.....	33
Gambar 3. 26. DOM menampilkan waktu.....	33
Gambar 3. 27. Program grafik / chart	34
Gambar 3. 28. Template program	34
Gambar 3. 29. Data grafik / chart	35
Gambar 3. 30. Filezilla download.....	36
Gambar 4. 1. Report Data	37
Gambar 4. 2. Monitoring kada CO2 kondisi OFF	37
Gambar 4. 3. Data kadar CO2 melebihi 800 PPM	38
Gambar 4. 4 Link protokol monitoring CO2	38
Gambar 4. 5. Diameter selang ½ inci	40
Gambar 4. 6. Diameter selang ¼ inci	41
Gambar 4. 7. Diameter selang 3/16 inci	42



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan mempelbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Fitur arduino ide	5
Tabel 2. 2. Fitur MySQL	7
Tabel 2. 3. Fitur javascript.....	11
Tabel 2. 4. Fitur firebase	13
Tabel 4. 1. Hasil pengukuran diameter selang $\frac{1}{2}$ inci.....	39
Tabel 4. 2. Hasil pengukuran diameter selang $\frac{1}{4}$ inci.....	39
Tabel 4. 3. Hasil pengukuran diameter selang $\frac{3}{16}$ inci.....	39





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan mempelbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

L-1 Riwayat Hidup	xlix
L-2 Foto Alat Dan Dokumentasi	1
L-3 Code Program	lii





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit pneumonia menjadi salah satu penyakit yang dianggap serius di Indonesia. Sebab, dari tahun 2008 ke tahun 2020 penyakit pneumonia selalu berada di peringkat atas dalam daftar penyakit penyebab kematian bayi dan balita. Berdasarkan hasil Riskesdas 2007, penyakit pneumonia menjadi masalah kesehatan yang utama di Indonesia. pneumonia menduduki posisi kedua pada proporsi penyebab kematian anak umur 1-4 tahun dan penderita pneumonia meningkat seiring dengan bertambahnya usia. Penyebab dari penyakit ini adalah dikarenakan jumlah gas karbon dioksida (CO₂) yang dihirup melewati batas kewajaran. Pneumonia merupakan infeksi akut atau peradangan yang mengenai jaringan paru (*alveoli*) yang disebabkan oleh infeksi mikroorganisme patogen. Mikroorganisme patogen tersebut, antara lain *Streptococcus pneumoniae*, *Respiratory Syncytial Virus* (RSV) dan *Mycoplasma pneumoniae*. Pertumbuhan mikroorganisme patogen dipengaruhi oleh faktor lingkungan, yaitu suhu dan kelembaban [1]. Menurut Profil Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah (2016), timbulnya penyakit pneumonia tidak hanya disebabkan oleh aktivitas biologis, namun penyakit ini dapat disebabkan karena menghirup Karbon Dioksida (CO₂) di udara. Gas CO₂ merupakan gas buang dari pernapasan pada makhluk hidup yang salah satunya dihasilkan oleh manusia. Gas ini merupakan sumber pencemaran udara penyebab penyakit pneumonia di ruangan dengan minim ventilasi.

Kadar CO₂ dapat diukur dengan menggunakan sensor MQ135. peneliti menggunakan parameter pembagi dengan alat xm-7000 [2]. Namun bisa di kombinasikan dengan deteksi CO₂, dengan cara membuka jendela ketika kadar CO₂ mencapai titik jenuh ataupun seperti yang dilakukan peneliti [3] mereka menggunakan menggunakan mikrokontroller ESP8266 dengan menggunakan metode *Fuzzy Mamdani*. peneliti melakukan pendektsian yang nantinya akan dikirimkan ke telegram.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Penelitian yang dilakukan oleh [2] dengan menggunakan parameter pembanding yaitu xm-7000 untuk mengukur ketepatan sensor MQ-135 dengan alat yang sudah ada, lalu berbeda dengan peneliti [3] dengan cara mengirimkan data pada telegram apabila kadar CO₂ melebihi titik jenuh dan tidak dapat di monitoring secara lama, dikarenakan akan ada banyak data yang masuk di telegram

Berdasarkan permasalahan dan penelusuran literatur maka perlu dibuat sebuah alat pendekripsi CO₂. Alat pendekripsi ini akan dibangun dari sensor detector dan monitoringnya. Untuk bagian detector sensor CO₂ menggunakan sensor MG811. Kemudian untuk *processing* datanya menggunakan satu buah Mikrokontroler yaitu ESP32. Untuk monitoring ke website dibutuhkan cloud database menggunakan Firebase dan MySQL sebagai database yang mencatat data dari firebase, kemudian ditampilkan pada website.

1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah dari *Monitoring karbon dioksida* (CO₂) di ruang tertutup berbasis website dengan menggunakan sensor MG811. Alat ini untuk *memonitoring* ruangan seperti di dalam rumah, kantor, hotel, dan pusat belanjaan yang tidak memiliki atau keterbatasan ventilasi. Berikut ini merupakan batasan masalah dari alat yang kami gunakan.

1. Menggunakan skala lab dengan ruang 15 x 15 cm
2. Protocol yang digunakan database MySQL dan cloud database Firebase
3. Sensor hanya mengukur gas CO₂

1.3 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana proses pengiriman data hasil pengukuran CO₂ dari perangkat keras ke website?
2. Bagaimana membangun design website untuk monitoring kadar CO₂?



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.4 Tujuan

Tujuan dari pembuatan alat pendetksi karbon dioksida (CO2) diruang tertutup untuk mengetahui keterukuran gas CO2 yang termonitoring oleh website dengan alat pembanding air detector YIR-2Z.

1.5 Luaran

Adapun luaran dari pembuatan Tugas Akhir adalah:

1. Menghasilkan laporan tugas akhir mengenai “Monitoring kadar CO2 di ruang tertutup berbasis website”
2. Menghasilkan jurnal atau artikel ilmiah mengenai “Monitoring kadar CO2 di ruang tertutup berbasis website”
3. Menghasilkan sebuah website, grafik dan monitoring kadar CO2

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan

Hasil desain perancangan sistem monitoring gas CO₂ menunjukkan kemampuan deteksi yang baik. Tampilan di LCD menunjukkan informasi yang serupa dengan website, namun tampilan di website menampilkan menunjukkan informasi yang lebih kompleks dan lengkap. Pada website, terdapat fitur tambahan berupa grafik, sementara di LCD hanya menampilkan nilai konsentrasi gas CO₂.

Pembacaan data di website menunjukkan kesamaan dengan pembacaan di LCD, namun website dilengkapi dengan grafik yang memudahkan pengguna untuk melihat kadar CO₂ mencapai titik jenuh. Selain itu, terdapat indikator on/off untuk exhaust fan yang memudahkan pengamat melihat status hidup/mati dari exhaust fan tersebut.

Namun, ketika kadar CO₂ mengalami gangguan pada koneksi Wi-Fi atau internet, data akan terhenti dan terjadi pengulangan atau reset alat untuk menghubungkan kembali ke jaringan internet yang tersedia.

5.2 Saran

Alat ini dapat dikembangkan untuk penelitian selanjutnya dengan menggunakan berbagai macam sensor seperti ditambahkan sensor suhu, sensor CO, TVOC, sensor monksida, dan sensor gas lainnya.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. T. Utami and R. Windraswara, "Korelasi Meteorologi dan Kualitas Udara dengan Pneumonia Balita di Kota Semarang Tahun 2013-2018," *Higeia*, vol. 3, no. 4, pp. 588–598, 2019, [Online]. Available: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia> <https://doi.org/10.15294/higeia/v3i4/31037>
- [2] U. Salamah, Q. Hidayah, and D. Y. Kusuma, "CO₂ detection system in mixed gas using MQ-135 sensor," *Newton-Maxwell J. Phys.*, vol. 2, no. 2, pp. 72–77, 2022, doi: 10.33369/nmj.v2i2.18730.
- [3] Y. M. Agape, D. Susilo, and A. Febrianto, "Perancangan Sistem Deteksi Kadar Co₂ Pada Ruangan Tertutup Menggunakan Metode Fuzzy Logic Mamdani Terkoneksi Telegram," *JST (Jurnal Sains dan Teknol.)*, vol. 11, no. 2, pp. 371–379, 2022, doi: 10.23887/jstundiksha.v11i2.47043.
- [4] R. Fajar Nugraha, F. Nurul Husna, S. Sandi, A. Fairuz Syahla, Y. Aldi Saputra, and R. Hidayat, "Smart Air Quality Guardian: Pengawasan Polusi Udara Berbasis ESP32 dengan Sensor Gas MQ-2 dan MQ-135," *J. Komput. dan Elektro Sains*, vol. 2, no. 2, pp. 1–7, 2024, doi: 10.58291/komets.v2i2.175.
- [5] L. Luther, V. Tiberius, and A. Brem, "User experience (UX) in business, management, and psychology: A bibliometric mapping of the current state of research," *Multimodal Technol. Interact.*, vol. 4, no. 2, 2020, doi: 10.3390/mti4020018.
- [6] G. W. Serbiadventa, M. Bezaleel, and J. Prestiliano, "Penggunaan User Centered Design Dalam Perancangan Antarmuka Website Smp Pangudi Luhur Ambarawa," *IT-Explore J. Penerapan Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 2, no. 1, pp. 30–47, 2023, doi: 10.24246/itexplore.v2i1.2023.pp30-47.
- [7] M. Huda, "Website sebagai Media Informasi dan Bisnis," *J. Community Serv. Empower.*, vol. 1, no. 1, pp. 56–68, 2020.
- [8] R. Yulia Andarini, P. Hendradi, and S. Nugroho, "Meningkatkan Keamanan Terhadap Sql Injection Studi Kasus Sistem Kepegawaian Bnn," *Indones. J. Bus. Intell.*, vol. 6, no. 1, 2023, doi: 10.21927/ijubi.v6i1.3161.
- [9] Rasha AbdulWahhab, K. J. Jetly, and S. Shakir, "Indoor Air Quality Monitoring Systems," *Int. J. Knowledge-Based Organ.*, vol. 11, no. 3, pp. 1–14, 2021, doi: 10.4018/ijkbo.2021070101.
- [10] P. Megantoro, B. A. Pramudita, P. Vigneshwaran, A. Yurianta, and H. A. Winarno, "Real-time monitoring system for weather and air pollutant measurement with html-based ui application," *Bull. Electr. Eng. Informatics*, vol. 10, no. 3, pp. 1669–1677, 2021, doi: 10.11591/eei.v10i3.3030.
- [11] H. Qi, N. Funabiki, K. H. Wai, X. Lu, H. H. S. Kyaw, and W. C. Kao, "An Implementation of Element Fill-in-Blank Problems for Code Understanding



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Study of JavaScript-Based Web-Client Programming,” *Int. J. Inf. Educ. Technol.*, vol. 12, no. 11, pp. 1179–1184, 2022, doi: 10.18178/ijiet.2022.12.11.1736.

- [12] M. E. Ernawan and E. Sediyono, “Rancangan Sistem Informasi Timesheet Alat Berat Berbasis User Centered Design,” *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 3, no. 4, pp. 557–563, 2022, doi: 10.47065/josh.v3i4.1947.
- [13] S. Styawati, F. Ariany, D. Alita, and E. R. Susanto, “Pembelajaran Tradisional Menuju Milenial : Pengembangan Aplikasi Berbasis Web Sebagai Penunjang Pembelajaran E-Learning Pada Man 1 Pesawaran,” *J. Soc. Sci. Technol. Community Serv.*, vol. 1, no. 2, pp. 10–16, 2020, doi: 10.33365/jsstcs.v1i2.816.
- [14] A. ALAMSYAH, “Aplikasi Pelaporan Kerusakan Perlengkapan Kantor Menggunakan Metode Json Melalui Fungsi Ipcamera,” *J. Instek Inform. Sains dan Teknol.*, vol. 5, no. 2, pp. 229–239, 2020.
- [15] J. Panjaitan and A. F. Pakpahan, “Perancangan Sistem E-Reporting Menggunakan ReactJS dan Firebase,” *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 20–34, 2021, doi: 10.28932/jutisi.v7i1.3098.
- [16] Sakinah, “No TitleEΛENH,” *Ayan*, vol. 8, no. 5, p. 55, 2019.
- [17] A. D. Prakoso and T. Wellem, “Perancangan dan Implementasi Sistem Pemantauan Kualitas Udara berbasis IoT menggunakan Wemos D1 Mini dan Android,” *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 4, no. 3, pp. 1246–1254, 2022, doi: 10.47065/bits.v4i3.2498.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

LAMPIRAN



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

L – 1 DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



ARKAN HIKARI

Anak kedua dari dua bersaudara, lahir di Jakarta 20 Oktober 2002. Lulus dari SDIT Putradarma Islamic School, SMP Negeri 12 Tambun Selatan pada tahun 2018, SMAN 9 Tambun Selatan 2021. Melanjutkan Gelar diploma tiga (D3) dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta.





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

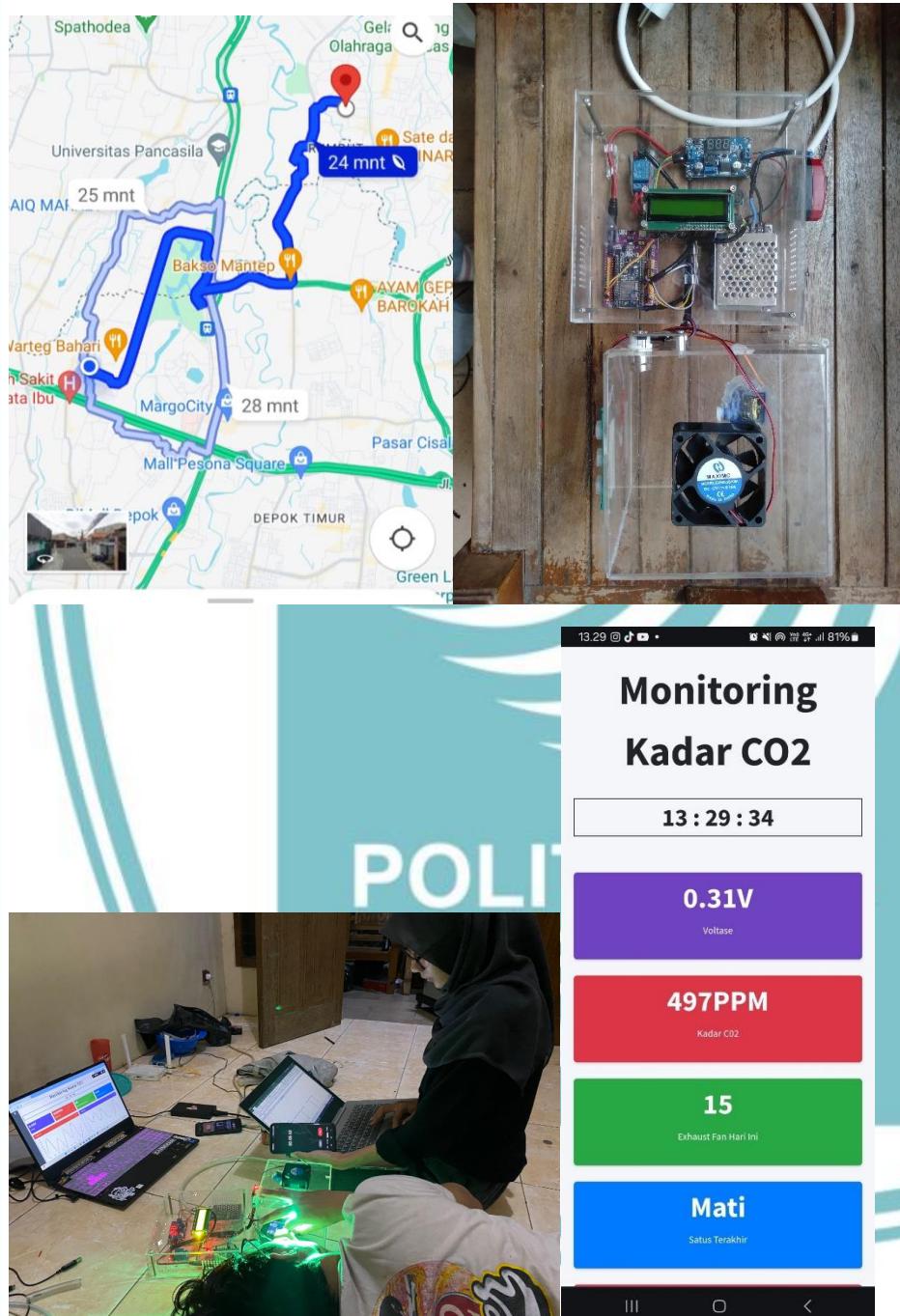
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

L-2 FOTO ALAT DAN DOKUMENTAS





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

L-3 CODE PROGRAM

```
> dist
> helper
> page
> phpxmlrpc-3.1.2
> plugins
> vendor
✖ api.php
✖ common.php
✖ composer.json
✖ composer.lock
✖ content.php
✖ firebase-service-real-time.p...
✖ firebase-service.php
✖ index.php
✖ indexb.html
✖ info.php
✖ service-account.json

22 #include <Arduino.h>
23 #include <WiFi.h>
24 #include <Firebase_ESP_Client.h>
25
26 //Provide the token generation process info...
27 #include "addons/TokenHelper.h"
28 //Provide the RTDB payload printing/info and other helper functions...
29 #include "addons/RTDBHelper.h"
30
31 // Insert your network credentials
32 #define WIFI_SSID "wifinya_konc"
33 #define WIFI_PASSWORD "tabikinpusung21"
34
35 // Insert Firebase project API Key
36 #define API_KEY "AIzaSyDpsh22TznQPds140sVR5yEwx9hOsHzxKI"
37
38 // Insert RTDB URLdefine the RTDB URL */
39 #define DATABASE_URL "https://sistem-monitoring-co2-default-rtdb.firebaseio.com/"
40 //globals/
41 float CO2Curve[3] = {2.602,ZERO_POINT_VOLTAGE,(REACTION_VOLTGAB/(2.602-3))};
42
43 //two points are taken from the curve..
44 //With these two points, a line is drawn
45 //approximately equivalent to the end
46 //data format: { x, y, slope}; pointint: {
47 //slope = ( reaction voltage ) / ( length
48 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);
49
50 } service-account.json > ...
51 {
52   "type": "service_account",
53   "project_id": "monitoring-co2-f1a87",
54   "private_key_id": "0bc2cd7a6f420d972df38d934f29e5f6a8880ceb",
55   "private_key": "-----BEGIN PRIVATE KEY-----\nMIIEvQIBADANBgkqhkiG9w0BAQEFAASCBKvggSjAgEAAoIBAQDSveVmxCQmqtZL\\no6Gr\n-----END PRIVATE KEY-----\n",
56   "client_email": "firebase-adminsdk-8tjyq@monitoring-co2-f1a87.iam.gserviceaccount.com",
57   "client_id": "111005707337425816264",
58   "auth_uri": "https://accounts.google.com/o/oauth2/auth",
59   "token_uri": "https://oauth2.googleapis.com/token",
60   "auth_provider_x509_cert_url": "https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs",
61   "client_x509_cert_url": "https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509.firebaseio-adminsdk-8tjyq%40monitoring-co2-universe_domain": "googleapis.com"
62 }
63
64 }
```



- Hak Cipta:**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



```
1  cdv class="row">
2    cdv class="col-lg-12" bis_skin_checked="1">
3      cdv class="bit_skin_checked="1">
4        cdv class="kadar-col">
5          cdv class="kadar-head" bis_skin_checked="1">
6            Monitoring Kadar CO2
7          cdv class="kadar-body" bis_skin_checked="1">
8            cdv id="text" data-bbox="0px 0px">
9              span id="date" data-bbox="0px 0px">
10             span id="sec" data-bbox="0px 0px">
11             span id="volt" data-bbox="0px 0px">
12             span id="temp" data-bbox="0px 0px">
13           
14         cdv class="ion" bis_skin_checked="1">
15           c1 class="ion ion-alarm">
16         
17       
18     
19   
20 
21 
22 
23 
24 
25 
26 
27 
28 
29 
30 
31 
32 
33 
34 
35 
36 
37 
38 
39 
40 
41 
42 
43 
44 
45 
46 
47 
48 
49 
50 
51 
52 
53 
54 
55 
56 
57 
58 
59 
60 
61 
62 
63 
64 
65 
66 
67 
68 
69 
70 
71 
72 
73 
74 
75 
76 
77 
78 
79 
80 
81 
82 
83 
84 
85 
86 
87 
88 
89 
90 
91 
92 
93 
94 
95 
96 
97 
98 
99 
100 
101 
102 
103 
104 
105 
106 
107 
108 
109 
110 
111 
112 
113 
114 
115 
116 
117 
118 
119 
120 
121 
122 
123 
124 
125 
126 
127 
128 
129 
130 
131 
132 
133 
134 
135 
136 
137 
138 
139 
140 
141 
142 
143 
144 
145 
146 
147 
148 
149 
150 
151 
152 
153 
154 
155 
156 
157 
158 
159 
160 
161 
162 
163 
164 
165 
166 
167 
168 
169 
170 
171 
172 
173 
174 
175 
176 
177 
178 
179 
180 
181 
182 
183 
184 
185 
186 
187 
188 
189 
190 
191 
192 
193 
194 
195 
196 
197 
198 
199 
200 
201 
202 
203 
204 
205 
206 
207 
208 
209 
210 
211 
212 
213 
214 
215 
216 
217 
218 
219 
220 
221 
222 
223 
224 
225 
226 
227 
228 
229 
230 
231 
232 
233 
234 
235 
236 
237 
238 
239 
240 
241 
242 
243 
244 
245 
246 
247 
248 
249 
250 
251 
252 
253 
254 
255 
256 
257 
258 
259 
260 
261 
262 
263 
264 
265 
266 
267 
268 
269 
270 
271 
272 
273 
274 
275 
276 
277 
278 
279 
280 
281 
282 
283 
284 
285 
286 
287 
288 
289 
290 
291 
292 
293 
294 
295 
296 
297 
298 
299 
300 
301 
302 
303 
304 
305 
306 
307 
308 
309 
310 
311 
312 
313 
314 
315 
316 
317 
318 
319 
320 
321 
322 
323 
324 
325 
326 
327 
328 
329 
330 
331 
332 
333 
334 
335 
336 
337 
338 
339 
340 
341 
342 
343 
344 
345 
346 
347 
348 
349 
350 
351 
352 
353 
354 
355 
356 
357 
358 
359 
360 
361 
362 
363 
364 
365 
366 
367 
368 
369 
370 
371 
372 
373 
374 
375 
376 
377 
378 
379 
380 
381 
382 
383 
384 
385 
386 
387 
388 
389 
390 
391 
392 
393 
394 
395 
396 
397 
398 
399 
400 
401 
402 
403 
404 
405 
406 
407 
408 
409 
410 
411 
412 
413 
414 
415 
416 
417 
418 
419 
420 
421 
422 
423 
424 
425 
426 
427 
428 
429 
430 
431 
432 
433 
434 
435 
436 
437 
438 
439 
440 
441 
442 
443 
444 
445 
446 
447 
448 
449 
450 
451 
452 
453 
454 
455 
456 
457 
458 
459 
460 
461 
462 
463 
464 
465 
466 
467 
468 
469 
470 
471 
472 
473 
474 
475 
476 
477 
478 
479 
480 
481 
482 
483 
484 
485 
486 
487 
488 
489 
490 
491 
492 
493 
494 
495 
496 
497 
498 
499 
500 
501 
502 
503 
504 
505 
506 
507 
508 
509 
510 
511 
512 
513 
514 
515 
516 
517 
518 
519 
520 
521 
522 
523 
524 
525 
526 
527 
528 
529 
530 
531 
532 
533 
534 
535 
536 
537 
538 
539 
540 
541 
542 
543 
544 
545 
546 
547 
548 
549 
550 
551 
552 
553 
554 
555 
556 
557 
558 
559 
560 
561 
562 
563 
564 
565 
566 
567 
568 
569 
570 
571 
572 
573 
574 
575 
576 
577 
578 
579 
580 
581 
582 
583 
584 
585 
586 
587 
588 
589 
590 
591 
592 
593 
594 
595 
596 
597 
598 
599 
600 
601 
602 
603 
604 
605 
606 
607 
608 
609 
610 
611 
612 
613 
614 
615 
616 
617 
618 
619 
620 
621 
622 
623 
624 
625 
626 
627 
628 
629 
630 
631 
632 
633 
634 
635 
636 
637 
638 
639 
640 
641 
642 
643 
644 
645 
646 
647 
648 
649 
650 
651 
652 
653 
654 
655 
656 
657 
658 
659 
660 
661 
662 
663 
664 
665 
666 
667 
668 
669 
670 
671 
672 
673 
674 
675 
676 
677 
678 
679 
680 
681 
682 
683 
684 
685 
686 
687 
688 
689 
690 
691 
692 
693 
694 
695 
696 
697 
698 
699 
700 
701 
702 
703 
704 
705 
706 
707 
708 
709 
710 
711 
712 
713 
714 
715 
716 
717 
718 
719 
720 
721 
722 
723 
724 
725 
726 
727 
728 
729 
730 
731 
732 
733 
734 
735 
736 
737 
738 
739 
740 
741 
742 
743 
744 
745 
746 
747 
748 
749 
750 
751 
752 
753 
754 
755 
756 
757 
758 
759 
760 
761 
762 
763 
764 
765 
766 
767 
768 
769 
770 
771 
772 
773 
774 
775 
776 
777 
778 
779 
780 
781 
782 
783 
784 
785 
786 
787 
788 
789 
790 
791 
792 
793 
794 
795 
796 
797 
798 
799 
800 
801 
802 
803 
804 
805 
806 
807 
808 
809 
810 
811 
812 
813 
814 
815 
816 
817 
818 
819 
820 
821 
822 
823 
824 
825 
826 
827 
828 
829 
830 
831 
832 
833 
834 
835 
836 
837 
838 
839 
840 
841 
842 
843 
844 
845 
846 
847 
848 
849 
850 
851 
852 
853 
854 
855 
856 
857 
858 
859 
860 
861 
862 
863 
864 
865 
866 
867 
868 
869 
870 
871 
872 
873 
874 
875 
876 
877 
878 
879 
880 
881 
882 
883 
884 
885 
886 
887 
888 
889 
890 
891 
892 
893 
894 
895 
896 
897 
898 
899 
900 
901 
902 
903 
904 
905 
906 
907 
908 
909 
910 
911 
912 
913 
914 
915 
916 
917 
918 
919 
920 
921 
922 
923 
924 
925 
926 
927 
928 
929 
930 
931 
932 
933 
934 
935 
936 
937 
938 
939 
940 
941 
942 
943 
944 
945 
946 
947 
948 
949 
950 
951 
952 
953 
954 
955 
956 
957 
958 
959 
960 
961 
962 
963 
964 
965 
966 
967 
968 
969 
970 
971 
972 
973 
974 
975 
976 
977 
978 
979 
980 
981 
982 
983 
984 
985 
986 
987 
988 
989 
990 
991 
992 
993 
994 
995 
996 
997 
998 
999 
1000 
1001 
1002 
1003 
1004 
1005 
1006 
1007 
1008 
1009 
1010 
1011 
1012 
1013 
1014 
1015 
1016 
1017 
1018 
1019 
1020 
1021 
1022 
1023 
1024 
1025 
1026 
1027 
1028 
1029 
1030 
1031 
1032 
1033 
1034 
1035 
1036 
1037 
1038 
1039 
1040 
1041 
1042 
1043 
1044 
1045 
1046 
1047 
1048 
1049 
1050 
1051 
1052 
1053 
1054 
1055 
1056 
1057 
1058 
1059 
1060 
1061 
1062 
1063 
1064 
1065 
1066 
1067 
1068 
1069 
1070 
1071 
1072 
1073 
1074 
1075 
1076 
1077 
1078 
1079 
1080 
1081 
1082 
1083 
1084 
1085 
1086 
1087 
1088 
1089 
1090 
1091 
1092 
1093 
1094 
1095 
1096 
1097 
1098 
1099 
1100 
1101 
1102 
1103 
1104 
1105 
1106 
1107 
1108 
1109 
1110 
1111 
1112 
1113 
1114 
1115 
1116 
1117 
1118 
1119 
1120 
1121 
1122 
1123 
1124 
1125 
1126 
1127 
1128 
1129 
1130 
1131 
1132 
1133 
1134 
1135 
1136 
1137 
1138 
1139 
1140 
1141 
1142 
1143 
1144 
1145 
1146 
1147 
1148 
1149 
1150 
1151 
1152 
1153 
1154 
1155 
1156 
1157 
1158 
1159 
1160 
1161 
1162 
1163 
1164 
1165 
1166 
1167 
1168 
1169 
1170 
1171 
1172 
1173 
1174 
1175 
1176 
1177 
1178 
1179 
1180 
1181 
1182 
1183 
1184 
1185 
1186 
1187 
1188 
1189 
1190 
1191 
1192 
1193 
1194 
1195 
1196 
1197 
1198 
1199 
1200 
1201 
1202 
1203 
1204 
1205 
1206 
1207 
1208 
1209 
1210 
1211 
1212 
1213 
1214 
1215 
1216 
1217 
1218 
1219 
1220 
1221 
1222 
1223 
1224 
1225 
1226 
1227 
1228 
1229 
1230 
1231 
1232 
1233 
1234 
1235 
1236 
1237 
1238 
1239 
1240 
1241 
1242 
1243 
1244 
1245 
1246 
1247 
1248 
1249 
1250 
1251 
1252 
1253 
1254 
1255 
1256 
1257 
1258 
1259 
1260 
1261 
1262 
1263 
1264 
1265 
1266 
1267 
1268 
1269 
1270 
1271 
1272 
1273 
1274 
1275 
1276 
1277 
1278 
1279 
1280 
1281 
1282 
1283 
1284 
1285 
1286 
1287 
1288 
1289 
1290 
1291 
1292 
1293 
1294 
1295 
1296 
1297 
1298 
1299 
1300 
1301 
1302 
1303 
1304 
1305 
1306 
1307 
1308 
1309 
1310 
1311 
1312 
1313 
1314 
1315 
1316 
1317 
1318 
1319 
1320 
1321 
1322 
1323 
1324 
1325 
1326 
1327 
1328 
1329 
1330 
1331 
1332 
1333 
1334 
1335 
1336 
1337 
1338 
1339 
1340 
1341 
1342 
1343 
1344 
1345 
1346 
1347 
1348 
1349 
1350 
1351 
1352 
1353 
1354 
1355 
1356 
1357 
1358 
1359 
1360 
1361 
1362 
1363 
1364 
1365 
1366 
1367 
1368 
1369 
1370 
1371 
1372 
1373 
1374 
1375 
1376 
1377 
1378 
1379 
1380 
1381 
1382 
1383 
1384 
1385 
1386 
1387 
1388 
1389 
1390 
1391 
1392 
1393 
1394 
1395 
1396 
1397 
1398 
1399 
1400 
1401 
1402 
1403 
1404 
1405 
1406 
1407 
1408 
1409 
1410 
1411 
1412 
1413 
1414 
1415 
1416 
1417 
1418 
1419 
1420 
1421 
1422 
1423 
1424 
1425 
1426 
1427 
1428 
1429 
1430 
1431 
1432 
1433 
1434 
1435 
1436 
1437 
1438 
1439 
1440 
1441 
1442 
1443 
1444 
1445 
1446 
1447 
1448 
1449 
1450 
1451 
1452 
1453 
1454 
1455 
1456 
1457 
1458 
1459 
1460 
1461 
1462 
1463 
1464 
1465 
1466 
1467 
1468 
1469 
1470 
1471 
1472 
1473 </cdv
```