

## MONITORING SISTEM PENDETEKSI KADAR GULA DARAH MENGGUNAKAN PHOTODIODA BERBASIS WEB

Iswara Dendy Arta<sup>1</sup>, Periyadi<sup>2</sup>, Mia Rosmiati<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Prodi D3 Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

<sup>1</sup>dendyarta@telkomuniversitv.ac.id, <sup>2</sup>perivadi@telkomuniversitv.ac.id, <sup>3</sup>mia@tass.telkomuniversitv.ac.id

### Abstrak

Gula darah merupakan suatu aspek yang luar biasa penting yang terdapat dalam tubuh. Rendahnya tingkat kadar gula pada tubuh akan menimbulkan rasa pening dan gejala malfungsi otak, sedangkan meningkatnya kadar gula darah secara tajam akan secara serius mengganggu kesehatan tubuh hingga dapat mengakibatkan kematian. Sehingga sangatlah penting untuk manusia melakukan pengecekan kadar gula darahnya secara rutin. Proyek akhir ini penulis membuat sebuah alat pendeteksi kadar gula darah menggunakan photodiode yang terintegrasi langsung dengan web. Photodiode merupakan suatu komponen elektronika yang dapat mengubah cahaya menjadi arus listrik. Monitoring merupakan sebuah pengukuran suatu program dengan ketentuan yang telah disepakati dan sustainability-nya harus terjaga. Web-based merupakan perangkat yang berfungsi untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan dan mentransferkan informasi dalam bentuk hypertext yang dapat diakses oleh perangkat lunak. Perancangan ini berguna untuk mempermudah masyarakat dalam memeriksa kadar gula darah karena dengan menggunakan alat ini tinggi dan rendahnya kadar gula darah dapat langsung terlihat melalui web dan tersimpan secara otomatis di dalam basis data.

**Kata kunci :** Gula Darah, Photodiode, Monitoring, Web

### Abstract

*Blood sugar is an extraordinarily important aspect contained in the body. Low levels of sugar levels in the body will cause dizziness and symptoms of brain malfunction, while a sharp increase in blood sugar levels will seriously disrupt the health of the body and can lead to death. So it is very important for humans to check their blood sugar levels regularly. In this final project, the author makes a blood sugar level detector using a photodiode that is integrated directly with the web. Photodiode is an electronic component that can convert light into electric current. Monitoring is a measure of a program with agreed terms and its sustainability must be maintained. Web-based is a tool that functions to collect, process, store and transfer information in the form of hypertext that can be accessed by software. This design is useful for making it easier for people to check blood sugar levels because by using this tool high and low blood sugar levels can be seen directly on the web and stored automatically in a database.*

**Keywords :** Blood Sugar, Photodiode, Web

### 1. Pendahuluan

Kesehatan bagi manusia adalah hal yang penting dalam kehidupan sehari-hari, oleh karena itu penting untuk setiap manusia menjaga kesehatan. dengan melakukan kegiatan kesehatan seperti olahraga rutin dan makan makanan 4 sehat 5 sempurna. Saat ini, untuk mengetahui kondisi kesehatan fisik seseorang sering melakukan pengecekan kesehatan ke rumah sakit, contohnya yaitu pengambilan sampel darah untuk mengetahui kadar gula darah. Diabetes adalah penyakit yang berlangsung lama atau kronis serta ditandai dengan kadar gula (glukosa) darah yang tinggi atau di atas nilai normal. Glukosa yang menumpuk di dalam darah akibat tidak diserap sel tubuh dengan baik dapat menimbulkan berbagai gangguan organ tubuh. Jika diabetes tidak dikontrol dengan baik, dapat timbul berbagai komplikasi yang membahayakan nyawa penderita. Jenis-Jenis Diabetes yang banyak terjadi pada masyarakat diantaranya yaitu, Diabetes Tipe 1 yang banyak terjadi pada kelompok usia dibawah 40 tahun dan Diabetes Tipe 2 akibat kurangnya produksi insulin dalam tubuh.

Untuk pemeriksaan gula darah yang sering dilakukan dimasyarakat, yaitu:

1. Tes gula darah puasa: Pemeriksaan ini mewajibkan anda untuk puasa sebelumnya. Biasanya, puasa yang dianjurkan memakan waktu kurang lebih 8 jam. Karena cek gula darah puasa dilakukan di pagi hari, maka pasien diminta untuk tidak makan dan minum di tengah malam.
2. Tes gula darah 2 jam postprandial (PP): Tes gula darah 2 jam postprandial adalah kelanjutan dari tes gula darah puasa. Jadi, kalau Anda sudah diambil sampel darahnya setelah puasa 8 jam penuh, Anda akan diminta untuk makan seperti biasa. Kemudian selang 2 jam setelah makan, kadar gula darah anda akan dicek kembali.
3. Tes gula darah sewaktu: Tes gula darah ini dilakukan kapan saja, tidak perlu puasa sebelumnya atau bisa dibilang tanpa syarat. Namun, pemeriksaan ini biasanya hanya diterapkan pada penderita diabetes saja. Jadi, jika anda sudah 2 memiliki alat cek gula darah di rumah, anda bisa melakukan pemeriksaan ini secara mandiri. Inilah kategori kadar gula darah menurut tes gula darah sewaktu.

Untuk itu pada Tugas Akhir ini penulis akan dibuat “Monitoring Sistem Pendeteksi Kadar Gula Darah menggunakan Photodiode Berbasis WEB”. Alat yang dibuat diharapkan dapat digunakan untuk mengetahui hasil kadar gula dalam darah tanpa harus pergi ke rumah sakit untuk pengambilan sampel darah atau secara noninvasif. Oleh karena itu alat ini mempunyai tingkat kepraktisan yang tinggi, lebih mudah untuk digunakan.

## **2. Tinjauan Pustaka**

### **2.1 Diabetes Mellitus**

Diabetes merupakan tingginya kadar gula yang ada ditubuh manusia. Gula dalam darah yang disebut dengan glukosa berasal dari 2 sumber, yaitu makanan yang dikonsumsi dan produksi oleh hati. Pada penderita diabetes memiliki gangguan keseimbangan antara transportasi gula terhadap organ yang ada didalam tubuh yang mengakibatkan kadar gula dalam darah meningkat [4]. Menurut Fransisca 2012 dalam [5] Diabetes mellitus (DM) merupakan penyakit menahun dimana kadar gula darah (glukosa) menimbun dan melebihi nilai normal. Tubuh memerlukan bahan untuk membentuk sel baru dan mengganti sel yang rusak, juga memerlukan energi agar sel tubuh dapat berfungsi baik, energi berasal dari bahan makanan yang kita konsumsi sehari-hari.

### **2.2 Kadar Gula Darah**

Kadar gula darah adalah banyaknya zat gula atau glukosa di dalam darah. Meskipun senantiasa mengalami perubahan, kadar gula darah perlu dijaga dalam batas normal agar tidak terjadi gangguan di dalam tubuh. Gula darah yang terdapat di dalam tubuh dihasilkan oleh makanan yang mengandung karbohidrat, protein, dan lemak. Kadar gula darah dikatakan terlalu tinggi jika melebihi 200 mg/dL atau dengan istilah medisnya hiperglikemia [7]. Gula darah tinggi dan insulin rendah dapat menyebabkan peningkatan keton, dan mungkin ketoasidosis diabetik [8]. Kadar gula darah normal pada manusia, menurut Badan Kesehatan Dunia (WHO), ada di kisaran 70 mg/desiliter (dL) hingga 140 mg/dL [8]. Umumnya gula darah akan meningkat setelah makan, jadi masih dikatakan normal jika angkanya masih kurang dari 180 mg/dL [8]. Kadar gula darah dikatakan rendah (Hipoglikemia) apabila memiliki nilai di bawah 70 mg/ dL dapat akibat yang ditimbulkan dari kadar gula darah yang rendah seperti kesulitan berkonsentrasi, kebingungan, kehilangan kesadaran, kejang, dan bahkan kematian [8].

### **2.3 Monitoring**

Monitoring adalah pengukuran kemajuan atas obyektif program dengan ketentuan yang telah disepakati dan sustainability kegiatan harus terjaga. Prinsip-prinsip monitoring yaitu, harus dilakukan terus menerus, memiliki tujuan dan hasil yang jelas, pelaksanaan dilakukan secara obyektif, dan melibatkan berbagai pihak yang dipandang perlu dan berkepentingan secara proaktif [9].

### **2.4 Basis Data**

Basis data diperlukan untuk menyimpan data sehingga aplikasi yang dibangun lebih dinamis. Dalam pemrograman web terdapat beberapa aplikasi basis data yang dapat digunakan antara lain dBase, DBM, FilePro, MySQL, ODBC, Oracle, Postgre SQL, Sybase, Velocis. Dalam pembahasan buku ini kita akan menggunakan MySQL oleh karena MySQL merupakan basis data alat bawaan webserver seperti Xampp dan Wampserver (satu paket saat di-pasang) [10]. Pada pembuatan alat ini, penulis menggunakan basis data php mysql. Penanganan basis data berperan sangat penting pada setiap aplikasi karena dapat menyimpan berbagai data sekaligus, seperti menyimpan informasi konsumen, informasi user, informasi produk, informasi pesanan, dan informasi lainnya [11].

## 2.5 Word Elektrik Browser (WEB)

WEB dengan kepanjangan Word Elektrik Browser adalah jaringan komputer yang terdiri dari kumpulan situs internet yang menawarkan teks, grafik, suara, dan sumber daya animasi melalui hypertext transfer protocol. Banyak keuntungan yang didapatkan dengan menggunakan alat yang berbasis web, yaitu akses informasi lebih mudah, set up server lebih mudah, informasi mudah didistribusikan, dan bebas platform [10].

## 2.6 Sensor Photodiode

Sensor adalah perangkat yang mengubah stimulus menjadi suatu sinyal listrik. Photodiode adalah sebuah dioda yang bekerja berdasarkan tingkat intensitas cahaya. Photodiode bekerja berdasarkan prinsip sensor optik semikonduktif dimana pada saat persambungan p-n dalam kondisi bias maju diberi cahaya, peningkatan arus sangat kecil atau arus bias lebih besar daripada arus yang dibangkitkan cahaya. Sebaliknya, saat persambungan p-n diberi bias mundur, akan terlihat besar peningkatan arusnya [12]. Sensor photodiode dapat dikatakan aman untuk kesehatan karena dengan menggunakan photodiode pengecekan kadar gula darah dengan cara non-invasif sehingga tidak membutuhkan pembukaan kulit atau akses pada rongga tubuh [13].

## 2.7 NodeMCU

NodeMCU merupakan modul wifi yang serba bisa karena telah dilengkapi dengan GPIO, ADC, UART dan PWM. NodeMCU dapat mengontrol relay untuk kondisi lampu dan relay untuk mengaktifkan dan mematikan kipas, NodeMCU telah berhasil mengirim data kedalam basis data melalui php dan kemudian aplikasi dapat menampilkannya dalam bentuk halaman web. NodeMCU selain dapat diprogram menggunakan bahasa LUA dapat juga diprogram menggunakan bahasa C menggunakan arduino IDE [2].

## 2.8 Lm2596

StepDown LM2596 DC-DC merupakan konverter penurun tegangan yang mengkonversikan tegangan masukan DC menjadi tegangan DC [14]. Spesifikasi Stepdown LM2596, yaitu:

1. Tegangan masuk: DC 3V-40V
2. Tegangan keluar: DC 1.5V-35V (tegangan output harus lebih rendah dengan selisih minimal 1.5V)
3. Arus maksimal: 3A
4. Ukuran papan: 42mm x 20mm x 14mm

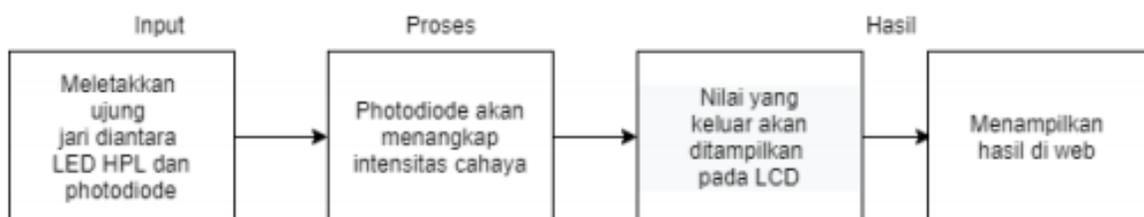
## 2.9 Baterai Lipo Hj Power 2ss 2200mah 60c

Pada pembuatan alat untuk memonitoring system pendeteksi kadar gula darah menggunakan photodiode berbasis web baterai lipo Hj Power digunakan untuk memberikan energy pada alat.

## 3. Perancangan

Pengecekan dilakukan dengan cara meletakkan ujung jari diantara LED light dan photodiode, kemudian photodiode menangkap nilai intensitas cahaya tersebut, kemudian hasil nilai akan di tampilkan pada web. Blok diagram Sistem Usulan Dari blok diagram di atas, sistem yang akan diusulkan dapat dibagi ke dalam 3 bagian, yaitu:

- a. MASUKKAN (INPUT), yaitu bagian yang berfungsi sebagai aktuator yang kemudian sinyalnya diteruskan oleh bagian proses untuk diubah menjadi sebuah keluaran.
- b. PROSES, yaitu bagian yang berfungsi untuk memproses sinyal dari bagian untuk diubah menjadi sebuah keluaran
- c. HASIL, yaitu bagian yang berfungsi untuk mengeksekusi sinyal yang telah diproses dari bagian proses.

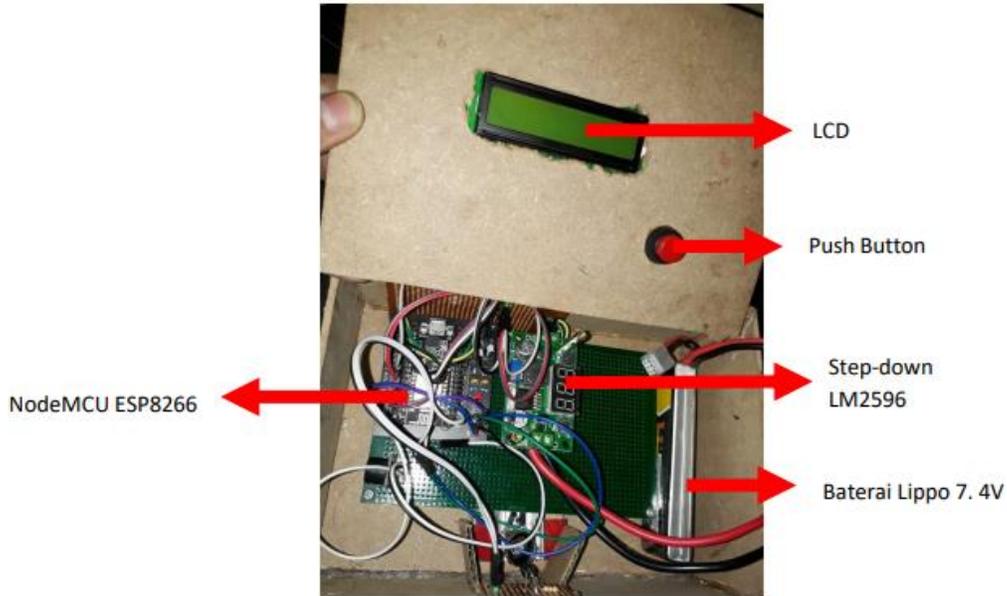


Gambar 3. 1 Blok diagram Sistem Usulan

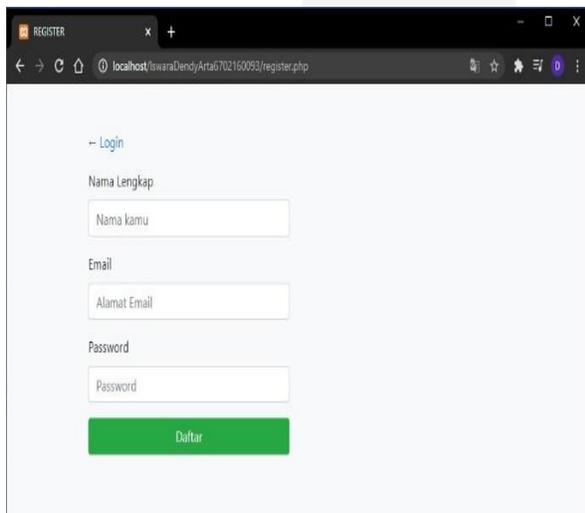
#### 4. Implementasi

##### 4.1 Pembuatan system rancangan

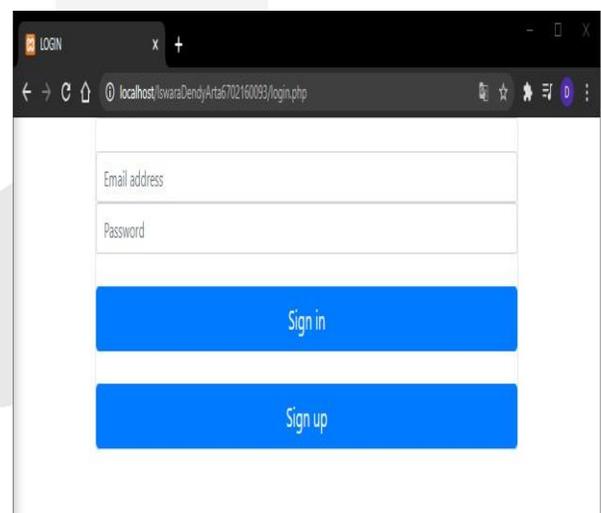
Pada gambar 4.1 merupakan penggambaran dari rangkaian alat secara keseluruhan yang dibangun tanpa penutup. Bahan yang digunakan untuk membuat kotak rangkaian alat adalah kotak kayu mdf yang sudah di desain sedemikian mungkin. Dibuatkan rangkaian PCB cetak yang berisi resistor, sensor photodiode, dan header male. Semua komponen tersebut disolder menjadi satu dan diletakkan pada bagian dinding kotak bagian dalam dan ditutup supaya gelap. Lampu LED yang diletakkan dibawa photodiode berfungsi untuk memberikan cahaya pada photodiode.



##### 4.2 Perancangan WEB



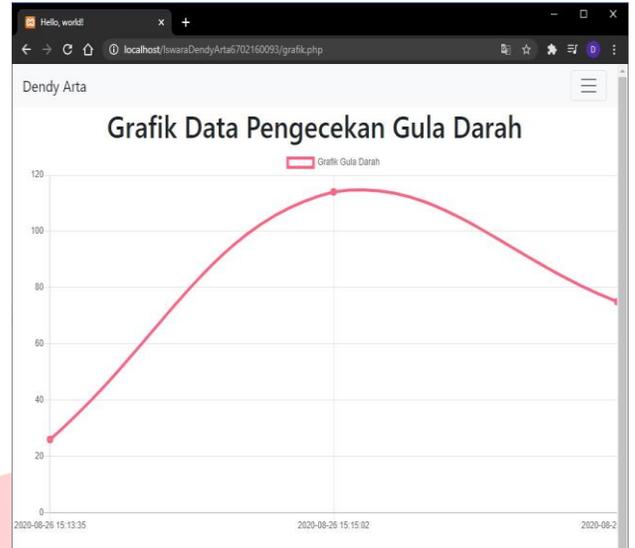
Gambar 4. 1 Halaman Register



Gambar 4. 2 Halaman Login



Gambar 4. 3 Halaman Data User



Gambar 4. 4 Halaman Grafik Hasil

**4.3 Pengujian**

Pada tabel 4.1 merupakan hasil uji coba dari kedua alat tersebut ,dari 10 pasien yang telah di uji coba ,masing-masing menghasilkan angka yang tak jauh berbeda dan memiliki tingkat akurasi yang cukup tepat. Maka tingkat akurasi dari alat yang dibangun ini mencapai 96,04% tingkat akurasinya.

PASIENT	Umur	Glucometer	Photodiode	AKURASI
Pria A	22 tahun	102	106	96%
Pria B	17 tahun	105	115	92.9%
Perempuan C	12 tahun	111	108	97%
Pria D	56 tahun	89	115	77%
Pria E	22 tahun	128	137	93%
Perempuan F	20 tahun	94	107	87%
Penderita Diabetes	53 tahun	198	147	0
Rata Rata				90.4%

**5. Kesimpulan dan Saran**

**5.1 Kesimpulan**

Dari hasil pengujian perangkat Monitoring System Pendeteksi Kadar Gula Darah Menggunakan Photodiode Berbasis Web, dapat diambil kesimpulan, yaitu:

1. Pada penelitian ini dapat mendeteksi kadar gula darah maksimal sampai 150mg/dl dan mempunyai akurasi 90.4%
2. Untuk memonitoring data yang telah dihasilkan alat dapat diakses melalui web dengan cara login terlebih dahulu. Setiap pengguna memiliki data kadar gula darah masing-masing. Data gula darah sudah dirancang berbentuk tabel dan grafik sehingga mudah dipahami

## 5.2 Saran

Adapun saran dari penulis untuk mengembangkan perangkat Monitoring System Pendeteksi Kadar Gula Darah Menggunakan Photodiode Berbasis Web adalah sebagai berikut:

1. Dalam proyek ini terdapat kendala dalam tataletak penempatan jari untuk pengambilan data dari photo diode. Untuk pengembangan selanjutnya diharapkan membuat tempat yang pas untuk meletakkan jari yang nyaman dan tepat pada photodiode.
2. Proyek akhir ini hanya dapat menampilkan informasi dari pengolahan data secara digital. Untuk pengembangan selanjutnya diharapkan supaya mengolah informasi kadar gula darah dapat langsung dicetak untuk kepentingan medis

## Daftar Pustaka :

- [1] R. Praprianda, PEMBANGUNAN SISTEM PENDETEKSI KADAR GULA DARAH MENGGUNAKAN PHOTODIODE BERBASIS ARDUINO UNO. 2019.
- [2] M. F. Wicaksono, "Implementasi Modul Wifi Nodemcu Esp8266 Untuk Smart Home," J. Tek. Komput. Unikom, vol. 6, no. 1, pp. 1–6, 2017.
- [3] W. Sulistyani, E. Yulianto, and Syaifudin, "Alat Uji Kadar Gula Dalam Darah Secara Non-Invasive," pp. 1–8, 2017.
- [4] H. Tandra, Segala Sesuatu yang Harus Anda Ketahui Tentang Diabetes. Gramedia Pustaka Utama, 2017.
- [5] A. V. Bangun and G. Jatnika, "Hubungan antara Dukungan Keluarga dengan Kepatuhan Diet pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 PENDAHULUAN Diabetes mellitus ( DM ) merupakan penyakit menahun dimana kadar gula darah ( glukosa ) menimbun dan melebihi nilai normal . Tubuh memerlukan baha," vol. 3, no. 1, pp. 66–76, 2020.
- [6] C. for D. C. and Prevention, "Diabetes Tests," 2019. <https://www.cdc.gov/diabetes/basics/getting-tested.html>.
- [7] D. Marianti, "Arti Tinggi dan Rendahnya Kadar Gula Darah," 2019. <https://www.alodokter.com/arti-tinggi-dan-rendahnya-kadar-gula-darahdalam-tubuh>.
- [8] Anline, "Gejala Gula Darah Tinggi dan Rendah yang Perlu Diwaspadai," 2019. <https://www.anlene.com/id/ms/gejala-gula-darah-tinggi-dan-rendah-yangperlu-diwaspadai.html>.
- [9] M. dan Yumari, Strategi Monitoring dan Evaluasi Pelaksanaan Anggaran. Deepublish, 2017.
- [10] R. R. Rerung, Pemrograman Web Dasar. Deepublish, 2018.
- [11] V. Siahaan and R. H. Sianipar, PEMROGRAMAN GUI PYTHON DAN DATABASE: Widget PyQt, SQLite, MySQL, dan Grafika. SPARTA PUBLISHING, 2019.
- [12] Yulkifli, "Sistem Sensor dan Aplikasinya," 2013.
- [13] Yayasan Spiritia, "PEMERIKSAAN HATI NONINVASIF," 2014. <http://spiritia.or.id/informasi/detail/43>.
- [14] R. Hamdani, I. H. Puspita, and B. D. R. W. Wildan, "Pembuatan Sistem Pengamanan Kendaraan Bermotor Berbasis Radio Frequency Identification ( Rfid )," Indept, vol. 8, no. 2, 2019.
- [15] HealthHub, "How to Use a Glucose Meter," 2020. <https://www.healthhub.sg/live-healthy/1431/how-to-use-a-glucose-meter.35>
- [16] S. Patabang, "5 pengukuran dan kesalahan," 2016. <https://www.slideshare.net/simonpatabang/5-pengukuran-dan-kesalahan>.