

TAS TRAVEL DARAH

Harisha Avin Nurcahyana⁽¹⁾, Bambang Guruh I⁽²⁾, M.Prastawa⁽³⁾

ABSTRACT

Travel Blood Bags is a blood bags transportation device that use 3 peltier element which expected hold out temperature at 2 - 6°C during ±1 hour.

Working system of the module is use power supply for first refrigeration proses and use battery to backup as long as the trip. Temperature reduction with supply need 4 - 5 hour for get temperature less than 6°C, than battery need 1 hour for hold out temperature at 2 - 6°C. To detect temperature in the module use LM35 sensor. As temperature display in the module use led indicator if green led and red led are light up its mean temperature still at 2 - 6°C. Power battery reduction is shown from level battery indicator if voltage starting down indicator led will turn off and buzzer is on. Based on the results of testing and measurements at temperatures around 2 - 6°C with comparative measurements, be obtained increase and reduction at air and chill. During use battery reduction of the temperature 0,1 - 0,2°C, while increase of the temperature 1,95°C when time is reach 1 hour in the module there are sample with a temperature of 4°C.

Keyword : Temperature, Blood bags, Peltier element

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Blood bank merupakan tempat penyimpanan darah atau komponen darah yang di dapatkan dari pendonor darah. Darah disimpan dan dipertahankan suhunya sebelum digunakan dalam tranfusi darah. Sebelum penyimpanan darah dites lebih dahulu, dimana tes dilakukan untuk mengurangi resiko dari tranfusi. Darah yang telah diperiksa kemudian disimpan di *blood bank* yang ada dalam ambulan dan selanjutnya dibawa ke PMI atau Rumah Sakit. Selama ini, proses pengiriman kantong darah hanya menggunakan *blood bank* dengan ukuran besar. (Laboratorium PMI, 2014)

Masalah lain yang sering dihadapi antara lain kurangnya efisiensi kerja bagi petugas PMI dalam membawa darah dari tempat satu ketempat yang lain. Dalam penyimpanan darah dibutuhkan suatu penyimpanan tertutup dengan suhu yang cukup dingin antara 2°C - 6°C. Penyimpanan dengan suhu 2°C - 6°C dimaksudkan agar masa penyimpanan darah tetap terjaga dan sel – sel yang ada pada darah tidak rusak dalam perjalanan. (Buku Panduan Pusdiklat SDM Kesehatan Badan Pengembangan dan Pemberdayaan SDM Kesehatan Kementerian Kesehatan RI 2010).

⁽¹⁾Alumni Jurusan Teknik Elektromedik⁽²⁾,⁽³⁾ Dosen Jurusan Teknik Elektromedik

Dengan adanya permasalahan tersebut, diharapkan adanya tempat penyimpanan darah pada saat pengiriman dengan bentuk yang lebih kecil dan dapat dibawa kemana-mana. Kenyataannya yang terjadi pada saat pengiriman darah hanya menggunakan tas yang terbuat dari parasit berukuran 30cm x 15cm x 24cm, dimana tas tersebut harus diberi es untuk mempertahankan suhu selama pengiriman. (*Laboratorium Parahita, 2014*). Bila *blood bank portable* belum ada, dapat menyebabkan pelayanan untuk kebutuhan darah kurang efisien dalam pelayanan *urgent*.

Blood bank pernah dibuat pada penelitian sebelumnya dan kekurangan dari modul penelitian tersebut yaitu media penyimpanan masih berukuran besar menyerupai kulkas sehingga tidak dapat dibawa kemana-mana dengan mudah.

Untuk mempermudah petugas dalam pembawaan dan pengiriman darah, penulis ingin membuat "Tas Travel Darah" yang dapat menyimpan darah selama kurang lebih 2 jam.

BATASAN MASALAH

Penulis membatasi pokok batasan masalah yang akan dibahas yaitu:

(1). Sensor suhu yang digunakan adalah LM35. (2). Elemen Peltier sebagai elemen pendingin. (3). Suhu yang digunakan $2^{\circ}\text{C} - 6^{\circ}\text{C}$. (4). Menggunakan baterai 12V, 10000 mAh dengan waktu bertahan kurang lebih 2 jam. (5). Indikator baterai menggunakan LED bar dan buzzer. (6). Menyimpan 4 kantong darah (kapasitas 350 ml).

RUMUSAN MASALAH

"Dapatkah dibuat alat modul penelitian travel darah?"

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan Umum

Dibuatnya Tas Travel Darah.

Tujuan Khusus

(1). Membuat rangkaian sensor LM35. (2). Membuat rangkaian window komparator. (3). Membuat rangkaian driver pendingin. (4). Membuat rancang bangun tas. (5). Melakukan uji fungsi alat.

MANFAAT PENELITIAN

Manfaat Teoritis

Untuk menambah pengetahuan mahasiswa Teknik Elektromedik mengenai modul penelitian laboratorium khususnya penyimpanan darah dan sebagai referensi bagi peneliti selanjutnya.

Manfaat Praktis

Dengan adanya modul penelitian ini diharapkan dapat memudahkan petugas dalam melakukan pengiriman darah.

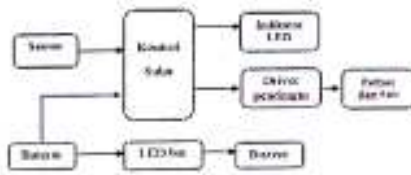
METODOLOGI

Diagram Mekanis



Gambar 1. Diagram Mekanis

Blok Diagram



Gambar 2. Blok Diagram

Cara Kerja Blok Diagram

Sensor LM35 digunakan untuk mendeteksi suhu dalam tas. Suhu dalam tas diatur atau dipertahankan sebesar $2^0 - 6^0C$. suhu tersebut didapatkan dari udara yang dikeluarkan oleh elemen peltier. Saat saklar on, semua rangkaian siap bekerja sesuai dengan settingan. Besar suhu yang dideteksi oleh sensor LM35 akan diubah menjadi besaran tegangan supaya dapat diolah dalam rangkaian pemroses. Dalam rangkaian pemroses digital, tegangan yang dihasilkan oleh sensor LM35 akan dibandingkan untuk mengatur hidup dan matinya outputan. Saat tegangan sensor LM35 lebih kecil atau lebih besar dari settingan, maka driver pendingin memberi perintah ke elemen peltier untuk tidak aktif dan indikator led menyala. Tegangan kerja yang digunakan modul penelitian diantara 9V – 12V. Jika tegangan baterai dibawah 9V, maka memberi perintah ke buzzer untuk berbunyi.

ANALISA DATA

Hasil pengukuran test point

Tabel 1 pengukuran tes point

No	Tegangan Output sensor suhu (V) / °C	Vref batas atas	Vref batas bawah	V gate scr	V busi	Kondisi relay	perintah
1	0.062V / 6°C	0.05	0.03	0.78	0.83	Aktif	Aktif
2	0.051V / 5°C	0.05	0.03	0.78	0.83	Aktif	Aktif

Tabel 2 Hasil pengukuran pada LM35

Suhu (oC)	Tegangan LM35 (V)				Rata-rata
	0,062	0,061	0,06	0,062	
6	0,062	0,061	0,06	0,062	0,061
5	0,055	0,052	0,052	0,051	0,051

Tabel 3 Hasil pengukuran baterai

Tegangan baterai (V)	Input sian in					Nyala Led	Rata-rata
	Perhitungan 1/3 x V baterai	Pengukuran 1/3 x V baterai					
12	4	4	4	4	4	10	4
11,7	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	9	3,9
11,4	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	8	3,8
11,1	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	7	3,7
10,8	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	6	3,6
10,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	5	3,5
10,2	3,4	3,4	3,4	3,3	3,3	4	3,3
9,9	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3	3,3
9,6	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	2	3,2
9,3	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	1	3,1
9	3					0	

Tabel 4 Hasil pengukuran pada LM3914

Kaki LM3914	Perhitungan	Pengukuran
Reff HIGH	4V	4.02V
Reff LOW	3V	3.04V

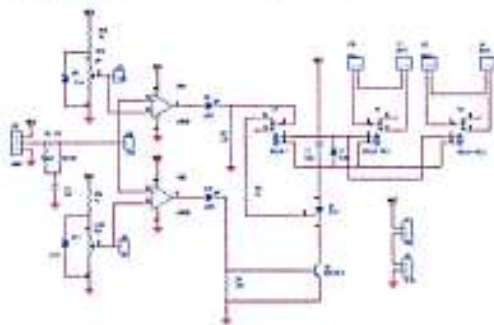
PEMBAHASAN

Pembahasan per Blok

Rangkaian Kontrol Suhu

a. Spesifikasi rangkaian kontrol suhu

- (1). Menggunakan tegangan +5V DC untuk LM358 dan +12V DC untuk peltier.(2).LM35 sebagai sensor suhu.(3).Untuk referensi batas atas diatur 0,05V DC.(4).Untuk referensi batas bawah diatur 0,03V DC



Gambar 3. Rangkaian Kontrol Suhu

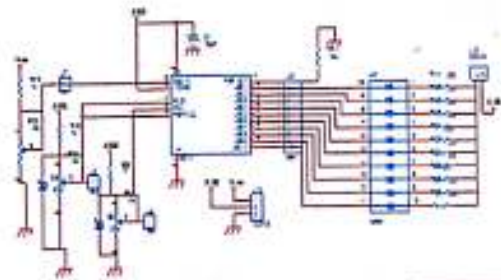
b. Langkah – langkah pengaturan atau pengujian

- (1).Mengukur tegangan output LM35. (2). Mengukur tegangan referensi atas dan bawah.(3).Mengukur output komparator.

Rangkaian Level Baterai

Spesifikasi Rangkaian Level Baterai

- (1). Menggunakan tegangan input +5V DC untuk LM3914.(2). Input sign in merupakan pembagian tegangan yaitu 1/3 tegangan baterai. (3).Untuk referensi high diatur 4V DC.(4).Untuk referensi low diatur 3V DC.



Gambar 4. Rangkaian Level Baterai

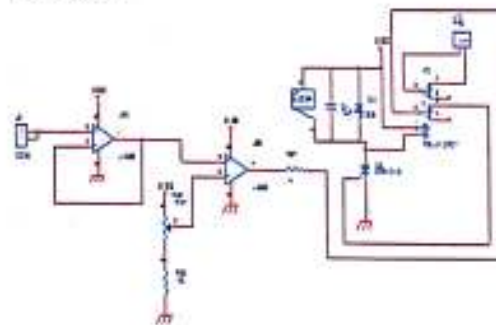
b. Langkah – langkah pengaturan atau pengujian

- (1).Mengukur tegangan input sign in.(2).Mengukur tegangan reff high. (3). Mengukur tegangan reff low

Rangkaian Indikator Low Baterai

a. Spesifikasi rangkaian indikator low baterai

- (1). Menggunakan tegangan 5V DC. (2).Menggunakan buzzer sebagai indikator



Gambar 5. Rangkaian Indikator Low Baterai

b. Langkah – langkah pengaturan atau pengujian

- (1). Mengukur tegangan input.(2). Mengatur pembagian tegangan.(3) Mengukur tegangan output.

Perbandingan Teori dan hasil Pengukuran

Kontrol Suhu

Tabel 5.1 Hasil pengukuran pada LM35

Suhu (oC)	Tegangan LM35 (V)				Rata-rata
6	0,062	0,061	0,065	0,062	0,0625
5	0,055	0,053	0,053	0,051	0,0517

Pada saat suhu mencapai 6°C tegangan yang didapat adalah rata-rata 0,0625V, padahal seharusnya pada datasheet sensor LM35 setiap perubahan 1°C memiliki tegangan 10mv/0,01V.

Rangkaian Ledbar

Tabel Hasil Pengukuran Ledbar

Tegangan baterai (V)	Input sign in		Nyala Ledbar
	Perhitungan 1/3 x V baterai (V)	Pengukuran (V)	
12	4	4	10
11,7	3,9	3,95	9
11,4	3,8	3,85	8
11,1	3,7	3,75	7
10,8	3,6	3,65	6
10,5	3,5	3,53	5
10,2	3,4	3,39	4
9,9	3,3	3,34	3
9,6	3,2	3,20	2
9,3	3,1	3,15	1
9	3		0

Pembahasan perhitungan Statistik

Suhu 5°C

a) Rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X_n}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{0,05 + 0,052 + 0,052 + 0,051}{4}$$

$$\bar{X} = \frac{0,0205}{4}$$

$$\bar{X} = 0,051$$

b) Simpangan/eror

$$\text{Simpangan} = X - \bar{X}$$

$$= 0,05 - 0,051$$

$$= -0,001$$

c) Error (rata-rata simpangan)

$$\text{Error}\% = \frac{X - \bar{X}}{X} \times 100\%$$

$$\text{Error}\% = \frac{0,05 - 0,051}{0,05} \times 100\%$$

$$\text{Error}\% = 2\%$$

Suhu 6°C

a) Rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X_n}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{0,062 + 0,061 + 0,06 + 0,062}{4}$$

$$\bar{X} = \frac{0,245}{4}$$

$$\bar{X} = 0,061$$

b) Simpangan/eror

$$\text{Simpangan} = X - \bar{X}$$

$$= 0,06 - 0,061$$

$$= -0,001$$

c) Error (rata-rata simpangan)

$$\text{Error}\% = \frac{X - \bar{X}}{X} \times 100\%$$

$$\text{Error}\% = \frac{0,06 - 0,061}{0,06} \times 100\%$$

$$\text{Error}\% = 2\%$$

PENUTUP

Kesimpulan

Secara menyeluruh penelitian ini dapat menyimpulkan bahwa:

(1). Dapat dibuat tas travel darah dengan LM35 sebagai sensor suhu. (2).Dapat dibuat rangkaian window komparator dengan indikator. LED. (3). Dapat dibuat rangkaian indikator level baterai dengan menggunakan LM3914 untuk mengetahui sisa tegangan pada baterai yang ditampilkan pada LEDbar dan indikator buzzer apabila tegangan habis sesuai batasnya. (4). Driver pendingin menggunakan elemen peltier dan fan sebagai blower. (5). Dapat dibuat rancang bangun tas sebagai tempat penyimpanan darah sementara selama pengiriman.(6). Menggunakan 3 elemen peltier membutuhkan waktu kurang lebih 2 – 3 jam untuk penurunan kesuhu 6°C , sedangkan menggunakan 2 elemen peltier membutuhkan waktu kurang lebih 4 – 5 jam untuk penurunan kesuhu 6°C .(7).Modul peneltiandapat bertahan selama kurang 1 jam dengan menggunakan baterai. (8).Dengan bertambahnya elemen peltier dan kipas pada modul penelitian menambah juga daya baterai yang digunakan selama pemakaian. Empat baterai yang masing – masingnya 5000mAh dapat mencakupi daya untuk 3 peltier dan 3 kipas selama kurang lebih 1 jam. 2 baterai membackup 2 peltier dan 2 kipas selama kurang lebih dari 1 jam, sedangkan 2 baterai lainnya membackup 1 peltier dan 1 kipas selama kurang lebih 1,5 jam lamanya.(9).Pengambilan data di 5 kondisi suhu ruangan berbeda. Hasil

pengukuran didapat kenaikan dan penurunan suhu pada udara bebas dan udara dingin (AC). Selama memakai baterai penurunan sekitar $0,1 - 0,2^{\circ}\text{C}$, sedangkan kenaikan sekitar $1,95^{\circ}\text{C}$ pada saat waktu mencapai 1 jam selama didalam modul penelitian sudah terdapat sampel yang suhu awalnya sudah dingin menyerupai darah yakni 4°C .

Saran

Pengembangan penelitian ini dapat dilakukan pada:

(1). Penggunaan elemen pendingin dengan catu daya yang lebih besar namun rancang bangun tetap minimalis.(2).Pemilihan sensor suhu rendah yang lebih akurat dalam pembacaan.(3). Apabila ingin menambah waktu bertahannya modul penelitian maka menambah juga baterainya.(4). Menggunakan sistem mikrokontroller agar kontrol lebih mudah dan rangkaian lebih sederhana.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bayu Sasongko. 2011. Membuat Indikator Level Tegangan. <http://etekno.blogspot.com/2011/05/membuat-indikator-level-tegangan-dengan.html> diakses tanggal 23 Mei 2015, jam 22.54
- [2] Buku Panduan Pusdiklat SDM Kesehatan Badan Pengembangan dan Pemberdayaan SDM Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. 2010. *Tranfusi Darah*. Jakarta

- [3] Elektronika Dasar. Karakteristik LM35. <http://elektronika-dasar.web.id/komponen/sensor-tranducer/sensor-suhu-ic-lm35/> diakses tanggal 27 September 2014, jam 19.23
- [4] Elektronika Dasar. Operasional Amplifier (Op-Amp) Sebagai Buffer. <http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/operasional-amplifier-op-amp-sebagai-buffer/> diakses tanggal 24 Mei 2015, jam 00.55
- [5] Elisa. Instrumen Penguat (PDF). <http://elisa.ugm.ac.id/user/archive/download/50226/645cce8dbd58b37ee2a2fd2b680ec327> diakses tanggal 23 Mei 2015, jam 23.07
- [6] Gaul, Eyang. 2009. *The Heatsing Guide Of Peltier Part 1*. <http://eyank-gaul.blogspot.com/> diakses tanggal 01 Juli 2014, jam 13.28
- [7] Multicom. 2012. *Datasheet of Peltier*
No name. Blood Bank. <http://id.wikipedia.org/wiki/Bloodbank> diakses tanggal 01 Juli 2014, jam 14.01
- [8] Blood Bank. <http://tempoyaker.blogspot.com/2010/05/peltier-energi-panas-dan-dingin-dalam.html> diakses tanggal 01 Juli 2014, jam 14.37
- [9] Radiopoetro. 1981. *Anatomi Klinik*. Penerbit Erlangga
- [10] Soekidjo Notoatmodjo, 2005. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta : Rineka Cipta
- [11] Sood, Ramnik. 1994. *Medical Laboratory Technology: Methods And Interpretations*. Newdelhi, India. Jaypee Brothers
- [12] Supardiman, Iman. 1997. *Hematologi Klinik*. Bandung. Penerbit Alumni Bandung (IKAPI)