

MONITORING INFUS DILENGKAPI DENGAN DETEKSI INFUS HABIS

Baharudin Adi B⁽¹⁾, M. Ridha Mak'ruf⁽²⁾, Triana Rahmawati⁽³⁾

Abstract

Infusion is giving some fluid into the body in a certain amount, into a vein to replace lost fluids from tubuh.dan continuously - being in a rather long period of time. Complications that can occur in the proposed infusion is hematoma, infiltration, and Tromboflebitis. Of the complications that can occur over the required supervision of installation and performance of the infusion.

In order to facilitate the monitoring, designed and made the monitoring tool is equipped with a drip infusion detection runs, which is equipped with the delivery of two patients to one reception (room nurse). This tool uses the LED Indicator display and use ATmega 8535

Based on the measured data output results through simulation and testing of the patient as much as 5 times the test is obtained that the average% error on the sensor error rate drops to 2.13% Value UA (uncertainty) in the infusion monitoring by observing the highest value of 0.89.

Keywords : Infusion, sensor photodiode-infrared

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Infus adalah pemberian sejumlah cairan ke dalam tubuh dalam jumlah tertentu, melalui sebuah jarum, ke dalam pembuluh vena (pembuluh balik) untuk menggantikan kehilangan cairan atau zat-zat makanan dari tubuh.dan secara terus – menerus dalam jangka waktu yang agak lama. Penggunaan infus cairan intravena (*intravenous fluid infusion*) membutuhkan pengawasan yang tepat.

Karena pemberian infuse sangat penting dan secara terus-menerus agar pasien mendapat asupan untuk mengganti cairan tubuh, maka cairan infuse yang habis harus segera diganti yang baru atau dihentikan apabila kondisi pasien sudah membaik agar darah tidak naik ke selang infuse yang menyebabkan terjadinya pendarahan pada daerah vena yang dimasuki cairan infuse atau masuknya udara pada pembuluh vena.

Untuk menjaga kondisi pasien agar tetap terpantau dan untuk memudahkan perawat dalam pemberian cairan infuse. Oleh karena itu, alat infuse secara manual kurang efektif karena tidak adanya

pemantau cairan indikator pada ruangan perawat serta memantau cairan infuse yang telah habis dan memudahkan untuk memanggil perawat guna untuk memberikan informasi cairan infuse kepada perawat untuk langsung melakukan tindakan.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis berminat untuk mengembangkan sistem kerja alat ,maka penulis menyajikan dengan judul "*Monitoring Infus Dilengkapi Dengan Deteksi Infus Habis*"

2. Batasan Masalah

Dari latar belakang masalah, maka penulis membatasi pokok – pokok yang akan dibahas yaitu :

- 1). Menggunakan photodiode infrared sebagai sensor.
- 2). Menggunakan infuse set dengan spesifikasi 20 drop/ml.
- 3). Menggunakan indikator ledbar pada display ruang perawat.
- 4). Pada ledbar sisa satu led menyala buzzer akan berbunyi.
- 5). Tidak membahas rangkaian modul wireless.

⁽¹⁾ Alumni Jurusan Teknik Elektromedik, ^{(2),(3)} Dosen Jurusan Teknik Elektromedik

- 6). Wireless (Tx) yang digunakan pasien harus berada pada ± 8 meter dari display pemantauan (Rx) hal tersebut merupakan batas maksimum dari jarak uji yang dilakukan agar data yang dikirim dapat diterima dengan baik oleh penerima (Rx).
- 7). Menggunakan hanya 2 Pasien.

Rumusan Masalah

Dapatkah dibuat *Monitoring Infus Dilengkapi Dengan Deteksi Infus Habis?*

Tujuan

Tujuan umum

Dibuatnya *Monitoring Infus Dilengkapi Dengan Deteksi Infus Habis*

Tujuan khusus

- 1) Membuat rangkaian sensor untuk mendeteksi tetesan cairan infuse.
- 2) Membuat rangkaian display ledbar indikator pada ruang pantau.
- 3) Memuat rangkaian mikrokontroler.
- 4) Membuat rangkaian pengirim dengan modul wireless.
- 5) Membuat rangkaian penerima dengan modul wireless.
- 6) Melakukan uji fungsi alat.

Manfaat

Manfaat teoritis

Menambah pengetahuan alat elektromedik pada alat-alat kesehatan khususnya pada bidang life support.

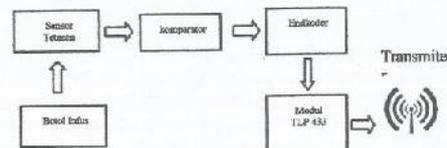
Manfaat praktis

1). Dengan alat ini diharapkan dapat memudahkan perawat untuk menyelesaikan tugasnya dengan lebih efektif. 2). Menghindari agar pasien agar tidak terjadi pendarahan vena.

KERANGKA KONSEPTUAL

Diagram blok

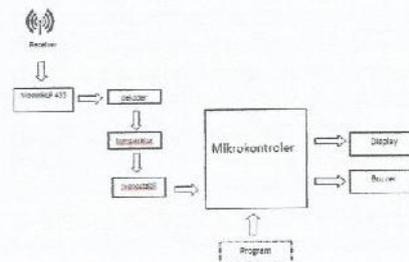
Diagram Blok Transmitter



Gambar 1 Diagram Blok Transmitter

Ketika sensor tetesan mendeteksi adanya tetesan infuse selanjutnya masuk pada blok komparator untuk diterjemahkan dari sinyal analog menjadi logika 0 atau logika 1. Logika 0 atau logika 1 diproses dan masuk pada blok monostabil untuk mendapatkan timing yang sedikit lama untuk dapat dideteksi oleh enkoder untuk dikirim melalui transmitter untuk di terima oleh receiver

Diagram Blok Receiver



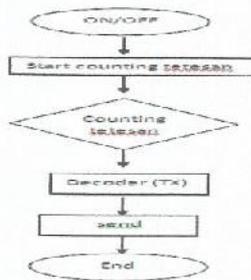
Gambar 2 Diagram Blok Receiver

Receiver menerima sinyal dari transmitter dan masuk pada rangkaian decoder berupa sinyal berlogika 1 atau berlogika 0 selanjutnya masuk pada rangkaian mikrokontroler, sebelumnya mikrokontroler di program terlebih dahulu. Selanjutnya rangkaian mikrokontroler untuk di hitung sebagai counter dan

ditampilkan pada LCD, counter selanjutnya diolah untuk mengaktifkan ledbar mengaktifkan display led bar dan buzzer akan berbunyi ketika led indikator menyala satu guna untuk persiapan infus habis.

Diagram Alir

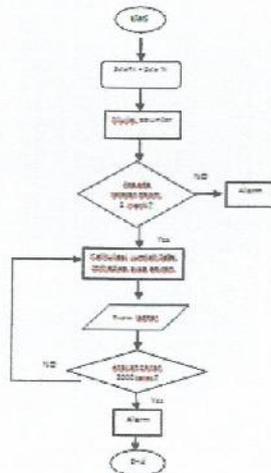
Transmitter (Tx)



Gambar 3 Diagram alir transmitter (tx)

Pada saat tombol ON ditekan maka sensor tetesan mendeteksi adanya tetesan infuse kemudian jika ada tetesan dilanjutkan dengan proses pengiriman oleh decoder dan proses terus diulang-ulang.

Receiver (Rx)



Gambar 4 Diagram alir receiver (Rx)

Pada saat Start apabila Rx (Penerima) menerima data dari Tx (pemancar) maka memulai proses counter tetesan infuse tetapi apabila jika dalam 1 menit tidak ada data yang masuk maka alarm berbunyi jika ada tetesan maka dilanjutkan proses pengurangan dari data seting dengan jumlah tetes infuse sehingga didapat sisa cairan infuse dan tampil pada display ledbar.apabila cairan hampir habis maka menyalakan alarm dan proses telah selesai dan jika cairan belum hampir habis maka proses kembali pada kalkulasi jumlah tetes terhadap sisa cairan.

HASIL PENGUKURAN DAN ANALISA

Pengujian dan Pengukuran Modul

Setelah pembuatan modul maka perlu diadakan pengujian dan pengukuran, untuk itu penulis melakukan pendataan melalui proses pengukuran dan pengujian.

Tabel 1 Data hasil perbandingan pengukuran skala ukur dengan display kecepatan tetes 10 ml/jam pada pasien 1.

	Gelas ukur	Pada display	Nilai counter
10 ml/jam Pasien 2	10 ml	10 ml	200
	10 ml	10 ml	200
	10 ml	10 ml	200
	10 ml	10 ml	200
	10 ml	10 ml	200

Tabel 2 Data hasil perbandingan pengukuran skala ukur dengan display kecepatan tetes 10 ml/jam pada pasien 2.

	Gelas ukur	Pada display	Nilai counter
10 ml/jam Pasien 1	10 ml	10 ml	200
	10 ml	10 ml	200
	10 ml	10 ml	200
	10 ml	10 ml	200
	10 ml	10 ml	200

Tabel 3 Data hasil perbandingan pengukuran skala ukur dengan display dengan kecepatan tetes 50 ml/jam pada pasien 1

50 ml/jam Pasien 1	Gelas ukur	Pada display	Nilai counter
	50 ml	50 ml	1000
	50 ml	50 ml	1000
	50 ml	50 ml	1000
	50 ml	50 ml	1000
	50 ml	50 ml	1000

Tabel 4 Data hasil perbandingan pengukuran skala ukur dengan display dengan kecepatan tetes 50 ml/jam pada pasien 2

50 ml/jam Pasien 2	Gelas ukur	Pada display	Nilai counter
	50 ml	50 ml	1000
	50 ml	50 ml	1000
	50 ml	50 ml	1000
	50 ml	50 ml	1000
	50 ml	50 ml	1000

Tabel 5 Data hasil perbandingan pengukuran skala ukur dengan display dengan kecepatan tetes 100 ml/jam pada pasien 1.

100 ml/jam Pasien 1	Gelas ukur	Pada display	Nilai counter
	100 ml	100 ml	2000
	100 ml	100 ml	2000
	102 ml	100 ml	2000
	101 ml	100 ml	2000
	100 ml	100 ml	2000

Tabel 6 Data hasil perbandingan pengukuran skala ukur dengan display dengan kecepatan tetes 100 ml/jam pada pasien 2.

100 ml/jam Pasien 2	Gelas ukur	Pada display	Nilai counter
	100 ml	100 ml	2000
	100 ml	100 ml	2000
	102 ml	100 ml	2000
	101 ml	100 ml	2000
	100 ml	100 ml	2000

Tabel 7 Data hasil perbandingan pengukuran skala ukur dengan display dengan kecepatan tetes 200 ml/jam pada pasien 1.

200 ml/jam Pasien 1	Gelas ukur	Pada display	Nilai counter
	202 ml	200 ml	4000
	201 ml	200 ml	4000
	201,5 ml	200 ml	4000
	200 ml	200 ml	4000
	201,5 ml	200 ml	4000

Tabel 8 Data hasil perbandingan pengukuran skala ukur dengan display dengan kecepatan tetes 200 ml/jam pada pasien 2.

200 ml/jam Pasien 2	Gelas ukur	Pada display	Nilai counter
	200 ml	200 ml	4000
	201 ml	200 ml	4000
	201 ml	200 ml	4000
	201,5 ml	200 ml	4000
	202ml	200 ml	4000

Tabel 9 Data hasil perbandingan pengukuran skala ukur dengan display dengan kecepatan tetes 300 ml/jam pada pasien 1.

300 ml/jam Pasien 1	Gelas ukur	Pada display	Nilai counter
	305 ml	300 ml	6000
	307 ml	300 ml	6000
	307 ml	300 ml	6000
	308 ml	300 ml	6000
	305 ml	300 ml	6000

Tabel 10 Data hasil perbandingan pengukuran skala ukur dengan display dengan kecepatan tetes 300 ml/jam pada pasien 2.

300 ml/jam Pasien 2	Gelas ukur	Pada display	Nilai counter
	305 ml	300 ml	6000
	308 ml	300 ml	6000
	307 ml	300 ml	6000
	305 ml	300 ml	6000
	307 ml	300 ml	6000

Tabel pengujian pengiriman dengan panjang antena terhadap jarak antara Tx dan Rx (tanpa penghalang)

Tabel 11 pengujian jarak antara Tx dan Rx dengan panjang antena $\frac{1}{4} \lambda$ (panjang antena 16,4 cm)

Jarak Tx dan Rx (m)	Pasien 1	Pasien 2
1 m	Terkirim	Terkirim
2 m	Terkirim	Terkirim
3 m	Terkirim	Terkirim
4 m	Terkirim	Terkirim
5 m	Terkirim	Terkirim
6 m	Terkirim	Terkirim
7 m	Terkirim	Terkirim
8 m	Terkirim	Terkirim
9 m	Terkirim	Terkirim
10 m	Terkirim	Terkirim
11 m	Terkirim	Terkirim
12 m	Terkirim	Terkirim
13 m	Terkirim	Terkirim
14 m	Terkirim	Terkirim
15 m	Terkirim	Terkirim
16 m	Terkirim	Terkirim
17 m	Terkirim	Terkirim
18 m	Terkirim	Terkirim
19 m	Tidak Terkirim	Tidak Terkirim

Tabel 12 pengujian jarak antara Tx dan Rx dengan panjang antena λ (panjang antena 65,5 cm)

Jarak Tx dan Rx (m)	Pasien 1	Pasien 2
1 m	Terkirim	Terkirim
2 m	Terkirim	Terkirim
3 m	Terkirim	Terkirim
4 m	Terkirim	Terkirim
5 m	Terkirim	Terkirim
6 m	Terkirim	Terkirim
7 m	Terkirim	Terkirim
8 m	Terkirim	Terkirim
9 m	Terkirim	Terkirim
10 m	Terkirim	Terkirim
11 m	Terkirim	Terkirim
12 m	Terkirim	Terkirim
13 m	Terkirim	Terkirim
14 m	Terkirim	Terkirim
15 m	Terkirim	Terkirim
16 m	Terkirim	Terkirim
17 m	Terkirim	Terkirim
18 m	Terkirim	Terkirim
19 m	Terkirim	Terkirim
20 m	Terkirim	Terkirim
21 m	Terkirim	Terkirim
22 m	Terkirim	Terkirim
23 m	Terkirim	Terkirim
24 m	Terkirim	Terkirim
25 m	Terkirim	Terkirim
26 m	Tidak Terkirim	Tidak Terkirim

Tabel pengujian pengiriman dengan panjang antena terhadap jarak antara Tx dan Rx (dengan penghalang gedung)

Tabel 13 pengujian jarak antara Tx dan Rx dengan penghalang panjang antena $\frac{1}{4} \lambda$ (panjang antena 16,4 cm)

Jarak Tx dan Rx (m)	Pasien 1	Pasien 2
1 m	Terkirim	Terkirim
2 m	Terkirim	Terkirim
3 m	Terkirim	Terkirim
4 m	Terkirim	Terkirim
5 m	Terkirim	Terkirim
6 m	Terkirim	Terkirim
7 m	Terkirim	Terkirim
8 m	Terkirim	Terkirim
9 m	Terkirim	Terkirim
10 m	Terkirim	Terkirim
11 m	Terkirim	Terkirim
12 m	Terkirim	Terkirim
13 m	Terkirim	Terkirim
14 m	Terkirim	Terkirim
15 m	Tidak Terkirim	Tidak Terkirim

Tabel 14 pengujian jarak antara Tx dan Rx dengan penghalang panjang antena λ (panjang antena 65,5 cm)

Jarak Tx dan Rx (m)	Pasien 1	Pasien 2
1 m	Terkirim	Terkirim
2 m	Terkirim	Terkirim
3 m	Terkirim	Terkirim
4 m	Terkirim	Terkirim
5 m	Terkirim	Terkirim
6 m	Terkirim	Terkirim
7 m	Terkirim	Terkirim
8 m	Terkirim	Terkirim
9 m	Terkirim	Terkirim
10 m	Terkirim	Terkirim
11 m	Terkirim	Terkirim
12 m	Terkirim	Terkirim
13 m	Terkirim	Terkirim
14 m	Terkirim	Terkirim
15 m	Terkirim	Terkirim
16 m	Terkirim	Terkirim
17 m	Terkirim	Terkirim
18 m	Terkirim	Terkirim
19 m	Terkirim	Terkirim
20 m	Terkirim	Terkirim
21 m	Tidak Terkirim	Tidak Terkirim

Tabel 15 Data hasil perbandingan pengukuran skala ukur dengan display dengan kecepatan tetes infuse pada pasien .1

Kecepatan tetes (tetes/jam)	\bar{X} (menit/jam)	error%	SD	V_s
10 tetes/jam	0	0%	0	0
20 tetes/jam	0	0%	0	0
30 tetes/jam	0	0%	0	0
100 tetes/jam	0,5	0,6%	0,29	0,61
150 tetes/jam	0,2	0,2%	0,67	0,16
200 tetes/jam	1,4	0,7%	0,91	0,21
250 tetes/jam	3,8	1,22%	1,75	0,29
300 tetes/jam	6,4	2,12%	1,24	0,67

Tabel 16 Data hasil perbandingan pengukuran skala ukur dengan display dengan kecepatan tetes infuse pada pasien 2.

Kecepatan tetes infus	\bar{X} (ml/jam)	Error%	SD	U ₀
10 ml/jam	0	0%	0	0
20 ml/jam	0	0%	0	0
50 ml/jam	0	0%	0	0
100 ml/jam	0,9	0,9%	0,29	0,44
150 ml/jam	1,7	1,13%	0,70	0,17
200 ml/jam	1	0,5%	0,70	0,25
250 ml/jam	4,2	1,68%	1,20	0,65
300 ml/jam	9,5	2,13%	1,94	0,87

Tabel 17 Hasil pengukuran pengiriman data pada transmitter dan receiver tanpa penghalang.

Panjang antenna	Jarak (meter)	Keterangan
$\frac{1}{4}\lambda$	1-18 m	Terkirim
	19 m	Tidak terkirim
$\frac{1}{2}\lambda$	1-20 m	Terkirim
	21 m	Tidak terkirim
$\frac{3}{4}\lambda$	1-22 m	Terkirim
	23 m	Tidak terkirim
λ	1-25 m	Terkirim
	26 m	Tidak terkirim

Tabel 18 Hasil pengukuran pengiriman data pada transmitter dan receiver dengan penghalang gedung .

Panjang antenna	Jarak (meter)	Keterangan
$\frac{1}{4}\lambda$	1-14 m	Terkirim
	15 m	Tidak terkirim
$\frac{1}{2}\lambda$	1-17 m	Terkirim
	18 m	Tidak terkirim
$\frac{3}{4}\lambda$	1-18 m	Terkirim
	19 m	Tidak terkirim
λ	1-20 m	Terkirim
	21 m	Tidak terkirim

Keterangan : $\frac{1}{4}\lambda = 16,4$ cm
 $\frac{1}{2}\lambda = 32,7$ cm
 $\frac{3}{4}\lambda = 49,1$ cm
 $\lambda = 65,5$ cm

PEMBAHASAN

Perhitungan data pengukuran antara sensor tetes dengan display dan skala ukur pada pasien 1 untuk kecepatan tetes 10ml/jam didapat terukur rata adalah 10 ml/jam,

untuk kecepatan tetes 20 ml/jam didapat terukur rata adalah 20 ml/jam, untuk kecepatan tetes 50ml/jam didapat terukur rata adalah 50ml/jam untuk kecepatan tetes 100ml/jam didapat terukur rata adalah 100,6 ml/jam, untuk kecepatan tetes 150 ml/jam didapat terukur rata adalah 150,3 ml/jam untuk kecepatan tetes 150 ml/jam didapat terukur rata adalah 150,3 ml/jam untuk kecepatan tetes 200 ml/jam didapat terukur rata adalah 201,4 ml/jam untuk kecepatan tetes 250 ml/jam didapat terukur rata adalah 253,8 ml/jam untuk kecepatan tetes 300 ml/jam didapat terukur rata adalah 306,4 ml/jam didapatkan rata-rata % Error sebesar 0,65% sedangkan pada pasien 2 kecepatan tetes 10ml/jam didapat terukur rata adalah 10 ml/jam, untuk kecepatan tetes 20 ml/jam didapat terukur rata adalah 20 ml/jam, untuk kecepatan tetes 50ml/jam didapat terukur rata adalah 50ml/jam untuk kecepatan tetes 100ml/jam didapat terukur rata adalah 100,6 ml/jam, untuk kecepatan tetes 150 ml/jam didapat terukur rata adalah 150,3 ml/jam untuk kecepatan tetes 150 ml/jam didapat terukur rata adalah 151,7 ml/jam untuk kecepatan tetes 200 ml/jam didapat terukur rata adalah 201 ml/jam untuk kecepatan tetes 250 ml/jam didapat terukur rata adalah 254,2 ml/jam untuk kecepatan tetes 300 ml/jam didapat terukur rata adalah 306,4 ml/jam rata-rata %Error sebesar 0,63% .

Saat pengujian alat dilakukan dengan menggunakan antenna $\frac{1}{4}\lambda$, tanpa penghalang pada jarak 5 meter – 18 meter, dapat terkirim namun jarak 19 meter tidak terkirim Sehingga dengan menggunakan panjang antenna $\frac{1}{4}\lambda$, wireless masih dapat bekerja dengan baik tanpa penghalang pada jarak 5 -19 meter namun jika dengan penghalang alat dengan menggunakan antenna $\frac{1}{4}\lambda$, hanya mencapai jarak 5 – 14 meter.

Saat pengujian alat dilakukan dengan menggunakan antenna $\frac{1}{2}\lambda$, tanpa penghalang pada jarak 5 meter – 20 meter, dapat terkirim namun jarak 21 meter tidak

terkirim Sehingga dengan menggunakan panjang antenna $\frac{1}{2} \lambda$, wireless masih dapat bekerja dengan baik tanpa penghalang pada jarak 5 -20 meter namun jika dengan penghalang alat dengan menggunakan antenna $\frac{1}{2} \lambda$, hanya mencapai jarak 5 - 17 meter.

Saat pengujian alat dilakukan dengan menggunakan antenna $\frac{3}{4} \lambda$, tanpa penghalang pada jarak 5 meter - 22 meter, dapat terkirim namun jarak 23 meter tidak terkirim Sehingga dengan menggunakan panjang antenna $\frac{3}{4} \lambda$, wireless masih dapat bekerja dengan baik tanpa penghalang pada jarak 5 -22 meter namun jika dengan penghalang alat dengan menggunakan antenna $\frac{3}{4} \lambda$, hanya mencapai jarak 5 - 18 meter.

Saat pengujian alat dilakukan dengan menggunakan antenna λ , tanpa penghalang pada jarak 5 meter - 25 meter, dapat terkirim namun jarak 26 meter tidak terkirim Sehingga dengan menggunakan panjang antenna λ , wireless masih dapat bekerja dengan baik tanpa penghalang pada jarak 5 -25 meter namun jika dengan penghalang alat dengan menggunakan antenna λ , hanya mencapai jarak 5 - 20 meter

PENUTUP

Simpulan

Setelah melakukan proses pembuatan, *study* literatur, perencanaan, percobaan, pengujian alat dan pendataan, penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut : 1). Alat Alat monitoring deteksi infus habis suatu alat yang digunakan untuk mengetahui jumlah tetes pada infus dan mengetahui sisa volume infus. 2). Hasil berupa konter yang dikalkulasi untuk mengetahui jumlah tetes yang tersisa. 3). Berdasarkan data hasil pengukuran hasil output melalui simulasi dan pengujian terhadap pasie sebanyak 5 kali pengujian diperoleh bahwa rata-rata % error dan pasien 1 = 0.638 %. Dan nilai UA (ketidak pastian) Alat Mini Pasien

Monitor pada parameter BPM nilai tertingginya = 2.36, pada parameter Suhu Tubuh = 0.25.

Saran

Untuk memperbaiki kendala sistem dan mengembangkan alat yang telah dibuat maka ada beberapa hal yang perlu ditambahkan : 1). Menggunakan sensor tetes yang linear, dalam mendeteksi suhu tubuh pasien. 2). Menambahkan komunikasi jarak jauh yang lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- DeWit C. Susan, and O'Neill A Patricia, 2013. *Fundamental Concepts and Skills for Nursing*. Elsevier Health Sciences.
- Malvino Barwani. 1996, *Prinsip – prinsip Elektronika Edisi ke-3 Jilid 1*. Jakarta : Erlangga.
- Notoatmojo, Soekijo, 2010. *Metodelogi Penelitian Kesehatan*. Jakarta.: Rineka Cipta.
- Wasito, S. 1996. *Data Sheet Edisi 2*. Jakarta : PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia
- , -----, <http://kamuskesihatan.com/>, http, diakses pada bulan 6 November 2013
- , -----, <http://sukaryat.blogspot.com/2013/02/proposal-penelitian-resiko-bahaya.html>, diakses pada bulan 6 November 2013
- , -----, <http://kamuskesihatan.com> diakses pada bulan 7 November 2013
- , -----, <http://kamusbahasaindonesia.org/infus/> diakses pada bulan 7 November 2013