

TEMPERATURE AND HUMIDITY TEST OF THE TELEMETRY TOOL MODELING IN BABY INCUBATOR

Ansor Usman, Hendra Marwazi, Samsul Alam

Jurusan Teknik Elektromedik Poltekkes Kemenkes Jakarta II
Hang Jebat III / F-3 Jakarta 12120

Email: ansor.usman@gmail.com

ABSTRACT

Modeling tool is made an attempt to help health care in special hospitals for care in obstetrics and perinatology space. This study used temperature setting range is from 34 ° C to 38 ° C, while for setting the humidity of the range of 0% to 100%, is divided into two parts, namely the design of hardware and software. Tests conducted in the Laboratory of the Department of Health Polytechnic Elektromedik Jakarta II. Design manufacture of modules that do get into the telemetry monitoring system applications, where telemetry tool can be used to monitor the value of an object located at a remote distance applied to medical devices, which will be monitored temperature and humidity is a very important part in the incubator tool baby. The results of modeling design includes testing of skin temperature in the incubator, the test measurement of skin temperature and humidity in the telemetry receiver, test measurement of skin temperature on the thermometer, hygrometer humidity in the test measurement. With the results of the five test measurement was still below the threshold of 10%. It can be concluded that the telemetry tool can perform accurate distance measurement, in accordance with the amount of heat generated by the source and the humidity is a tool incubator. This research can be developed to monitor the temperature and humidity with computer based.

Keywords: test, incubators, humidity, temperature, threshold, telemetry, health care.

UJI COBA RANCANG BANGUN MODUL PEMODELAN ALAT TELEMETRI SUHU DAN KELEMBABAN PADA ALAT INKUBATOR BAYI

ABSTRAK

Uji coba alat ini dibuat sebagai upaya untuk dapat membantu pelayanan kesehatan di rumah sakit khusus untuk pelayanan di ruang kebidanan dan perinatologi. Penelitian ini menggunakan metode penelitian rancang bangun Pengaturan suhu adalah dari jangkauan 34°C hingga 38°C, untuk pengaturan kelembaban dari jangkauan 0% hingga 100%, terbagi atas dua bagian yaitu perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Pengujian dilakukan di Laboratorium Jurusan Teknik Elektromedik Politeknik Kesehatan Jakarta II. Aplikasi sistem telemetry *monitoring*, dapat digunakan untuk memonitoring nilai dari sebuah objek yang berada pada jarak yang berjauhan diaplikasikan ke dalam alat kesehatan, yang akan dipantau suhu dan kelembabannya merupakan bagian yang sangat penting pada alat inkubator bayi, menggunakan sensor suhu dan kelembaban. Hasil uji coba pemodelan perancangan tersebut meliputi pengujian suhu kulit di inkubator, pengujian pengukuran suhu kulit dan kelembaban di receiver telemetry, pengujian pengukuran suhu kulit di termometer, pengujian pengukuran kelembaban di hygrometer. Dengan hasil dari kelima pengujian pengukuran itu masih di bawah ambang batas 10%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa alat telemetry dapat melakukan pengukuran jarak jauh dengan akurat, sesuai dengan besaran yang dihasilkan oleh sumber panas dan kelembaban yaitu alat inkubator. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan memonitor suhu dan kelembaban dengan berbasis komputer.

Keyword : uji coba, inkubator, kelembaban, suhu, ambang batas, telemetry, pelayanan kesehatan

PENDAHULUAN

Interaksi teknologi dalam bidang kedokteran hingga saat ini, mengalami perkembangan dan kemajuan. Ditandai dengan berkembang pesatnya alat-alat medis yang dirancang sepraktis mungkin agar penggunaannya lebih mudah dan lebih efisien dalam sasaran pengoperasiannya (1). Contohnya banyak alat-alat canggih yang praktis seperti teknik *monitoring* jarak jauh seperti alat telemetri. Telemetri berfungsi untuk mengukur suatu objek dari jarak jauh dan hasil pengukuran tersebut dikirimkan kepada operator (2). Telemetri memberikan kemudahan dalam melakukan pengukuran dan pengiriman informasi dan sistem terbaik yang bisa digunakan untuk menyampaikan informasi serta dapat digunakan di dalam ruangan pada alat kesehatan, seperti inkubator bayi, atau *infant warmer*. Pada alat inkubator bayi ini suhu dan kelembaban sangat berperan penting, karena inkubator bayi ini sangat membutuhkan tingkat kehangatan yang cukup stabil untuk bayi yang prematur mengingat bayi tersebut belum terbiasa beradaptasi dengan suhu di luar kandungan sang ibu (3). Oleh sebab itu, telemetri suhu dan kelembaban sangat dibutuhkan

pada alat inkubator bayi ini untuk *monitoring* suhu dan kelembaban bayi tersebut (4). Telemetri suhu dan kelembaban ini dapat mempermudah pelayan kesehatan di rumah sakit, mengingat permasalahan alat inkubator bayi khususnya di ruang perinatalogi yang harus mengamati lebih dekat yang mana dapat menimbulkan ketidaknyamanan dari pasien. Dari penjelasan di atas maka tujuan penelitian ini adalah membuat dan menguji suatu pemodelan alat pengukur jarak jauh atau telemetri yang dapat memantau data yang disadap oleh sensor suhu dan kelembaban kemudian dihubungkan dengan rangkaian *wifi* (5,6,7).

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini dijelaskan metode yang digunakan dalam uji coba pemodelan alat telemetri suhu dan kelembaban, yaitu pengujian keluaran perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*).

Alat yang digunakan.

Inkubator bayi, Alat telemetri, Alat higrometer, Alat termometer, Worksheet.

Spesifikasi

Pada proses penelitian Uji coba rancang bangun pemodelan alat telemetri suhu dan kelembaban pada alat inkubator bayi, mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

Tegangan *Supply* AC

Tegangan *Supply* DC Pemancar

Tegangan *Supply* DC Penerima

LCD

Display Output

Suhu -40°C hingga 80°C Kelembaban 0% hingga 99,9%

Dimensi pada alat pemancar

Dimensi pada alat penerima

Proses pengambilan data

Dalam proses pengambilan data dengan berpedoman kepada kerangka teori dengan langkah langkah sebagai berikut.

Alat inkubator dalam keadaan bekerja, dalam *chamber* inkubator diletakan alat ukur suhu dan kelembaban, dilakukan *setting* suhu dan monitor kelembaban dihidupkan, diletakan di dalam *chamber* alat telemetri *transmitter* dalam keadaan bekerja dan alat pembanding suhu dan kelembaban, yaitu alat Termometer dan Higrometer. Di ruang operator

kebidanan diletakan alat *reciever* telemetri. Selanjutnya diamati kedua besaran suhu dan kelembaban pada ruang operator. Dilakukan pencatatan nilai besaran yang terdapat pada *reciever* telemetri. Dilakukan perbandingan nilai *reciever* telemetri

: 220 Volt 50Hz dengan nilai inkubator dan nilai alat ukur

: +5 Volt

Pengolahan Data

: 16x2

: Suhu labi 34°C-38°C Kelembaban 0% -100%

pemeriksaan data, tabulasi data, dan mengorganisir data untuk dianalisis

: dengan 10,5 analisis univariat (deskriptif)

: dengan 8,5 analisis matematika.

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n}$$

dengan :

x = nilai rata-rata pengukuran

x_i = nilai acak data pengukuran

x_1, x_2, \dots, x_i

n = jumlah data yang diambil

Langkah–langkah perhitungan persentase kesalahan pada alat telemetri suhu dan kelembaban terhadap *thermohyrometer* pada *chamber baby incubator*, adalah sebagai berikut:

a. Menghitung Nilai Pengukuran Berulang (x) pada *baby incubator*

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

dimana :

\bar{x} = nilai rata-rata pengukuran

x_i = nilai acak data pengukuran

x_1, x_2, \dots, x_n

n = jumlah data yang diambil

b. Nilai kesalahan (%)

$$\text{Nilai Kesalahan (\%)} = \frac{\text{Nilai setting} - \text{Nilai rata-rata ukur}}{\text{Nilai setting}} \times 100\%$$

c. Nilai Akurasi (%)

Nilai Akurasi = 100% - % kesalahan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini akan dibahas tentang hasil dan analisa dari data pelaksanaan pengukuran suhu dan kelembaban pada *baby incubator* yang

menggunakan alat ukur *thermohygrometer* dianalisa dan dibandingkan dengan data hasil pelaksanaan pengukuran suhu dan kelembaban yang menggunakan alat ukur *Telemetry Receiver*. Dan hasil pengukuran tersebut akan dihitung persentase keakurasian terhadap masing-masing seting suhu dan kelembaban baik pada *thermohygrometer* maupun pada *Telemetry Receiver* suhu dan kelembaban. Kemudian dari hasil pengukuran persentase keakurasian akan dibandingkan nilai keakurasian suhu pada alat *thermohygrometer* pada *baby incubator* tersebut dengan nilai keakurasian suhu dan kelembaban pada alat *Telemetry Receiver*, yang dilakukan pada proses penelitian yang tertera di bawah ini.

Tabel 1. Hasil perhitungan % koreksi dari pengukuran kestabilan *setting* suhu pada panel *baby incubator* dalam menit

No	Setting suhu Inkubator (°C)	Hasil pengukuran pada inkubator (°C)					Rata-rata	Koreksi	Percent %
		ukur 1	ukur 2	ukur 3	ukur 4	ukur 5			
1	33°C	33	33	33	33	33	33	0	0
2	34°C	34	34	34	34	34	34	0	0
3	35°C	35	35	35	35	35	35	0	0
4	36°C	36	36	36	36	36	36	0	0
5	37°C	37	37	37	37	37	37	0	0

Tabel 2. Hasil perhitungan % koreksi dari pengukuran suhu dalam *chamber baby incubator*

No	Setting suhu Inkubator (°C)	Hasil Pengukuran pada termometer (°C)					Rata-rata	Koreksi	Percent %
		ukur 1	ukur 2	ukur 3	ukur 4	ukur 5			
1	33°C	33,5	34,2	34,4	34,6	34,6	34,26	1,6	4,848
2	34°C	34,4	34,8	35,1	35,3	35,3	34,98	1,3	3,824
3	35°C	35,5	35,8	35,8	36,0	35,9	35,8	0,9	2,571
4	36°C	35,6	35,9	36,0	36,0	36,0	35,9	0,1	0,278
5	37°C	38,3	38,5	38,3	38,3	38,3	38,34	1,34	3,622

Tabel 1 adalah hasil pengukuran % koreksi kestabilan *setting* suhu pada baby Inkubator yang dapat menjadi acuan seting pengukuran dari setiap melakukan pengukuran suhu dan kelembaban pada alat ukur *thermohygrometer* dan pada alat *Telemetry Receiver* yang dinyatakan dalam °C dan %.

Tabel 2 dan Tabel 3 adalah hasil % koreksi dari pengukuran suhu dan kelembaban di *baby incubator* dengan

menggunakan alat ukur *thermohygrometer* yang diletakan dalam pesawat baby incubator. Ada lima pengaturan *setting* nilai suhu saat melakukan pengukuran suhu yaitu: *setting* suhu 33°C, 34°C, 35°C, 36°C, dan 37°C dengan pengukuran lima kali dari setiap pengaturan *setting* nilai suhu. Dan pengukuran dimulai dari nilai *setting* terendah hingga nilai *setting* tertinggi yaitu dari 33°C hingga 37°C

Dan juga untuk pengukuran kelembaban ada lima pengaturan *setting* nilai kelembaban yaitu: *setting* 31%,

Tabel 3. Hasil perhitungan % koreksi dari pengukuran kelembaban dalam *chamber baby incubator*

No	Setting kelembaban (%)	Hasil pengukuran kelembaban higrometer (%)					Rata-rata	Koreksi	Percent %
		ukur 1	ukur 2	ukur 3	ukur 4	ukur 5			
1.	51%	51	49	47	46	45	47,6	3,4	6,667
2.	46%	46	41	38	35	38	39,6	6,4	13,913
3.	38%	38	35	33	29	27	32,4	5,6	8,947
4.	34%	34	34	33	33	32	33,2	0,8	2,353
5.	31%	31	31	27	27	24	28	3	9,677

Tabel 4. Hasil perhitungan % koreksi dari pengukuran suhu pada Telemetry

No	Setting suhu inkubator (°C)	Hasil pengukuran pada telemetry (°C)					Rata-rata	Koreksi	Percent %
		ukur 1	ukur 2	ukur 3	ukur 4	ukur 5			
1	33°C	34	34,9	34,7	34	34,8	34,4	1,4	4,242
2	34°C	34,6	34,8	34,8	34,8	34,8	34,76	0,76	2,235
3	35°C	35	35,3	35,3	35,5	34,4	35,1	0,100	0,286
4	36°C	36,1	36,6	36,5	36,4	37,1	36,54	0,54	1,5
5	37°C	37	38,3	37,9	37,8	37,9	37,78	0,78	2,108

34%, 38%, 46%, 51% dengan pengukuran lima kali dari setiap pengaturan *setting* nilai kelembaban dan pengukuran dimulai dari nilai *setting* tertinggi hingga nilai *setting* terendah yaitu dari 33°C hingga 51%, 46%, 38%, 37°C, 34%, hingga 31%, karena suhu yang rendah menyebabkan kelembaban yang tinggi atau suhu berbanding terbalik dengan kelembaban pada pesawat *baby incubator*.

Pengambilan data dilakukan dengan mengamati penunjukan nilai *setting* alat inkubator, pada alat ukur suhu dan kelembaban atau *thermohygrometer* sebanyak 5 kali pengamatan, setelah nilai pada alat ukur tampil maka data langsung dicatat pada lembaran kerja dan selanjutnya dilihat

lagi tampilan pada alat ukur *thermohygrometer* untuk *setting* suhu dan kelembaban berikutnya kemudian dicatat, begitu seterusnya hingga 5 kali pengamatan.

Besarnya penyimpangan dari rata-rata pengukuran dijumlah dalam persen, semua pengukuran memang terjadi penyimpangan di bawah toleransi $\pm 10\%$. kecuali pada Tabel 3 untuk *setting* kelembaban 46% dimana toleransinya diatas $\pm 10\%$. Yaitu sebesar $\pm 10\%$. yaitu $\pm 13,913\%$.

Tabel 4 dan Tabel 5 adalah hasil % koreksi pengukuran suhu dan kelembaban dari *baby incubator* yang menggunakan alat ukur *Telemetry Receiver* yang diletakan dalam ruang perawat. Ada lima pengaturan *setting* nilai suhu *Telemetry Receiver* saat

melakukan pengukuran suhu yaitu: *setting* suhu 33°C, 34°C, 35°C, 36°C, dan 37°C dengan pengukuran lima kali dari setiap pengaturan *setting* nilai suhu. dan pengukuran dimulai dari nilai *setting* terendah hingga nilai *setting* tertinggi yaitu dari 33°C hingga 37°C.

Dan juga untuk pengukuran *Telemetry Receiver* kelembaban ada lima pengaturan *setting* nilai kelembaban *Telemetry Receiver* yaitu: *setting* 31%, 34%, 38%, 46%, 51% dengan pengukuran lima kali dari setiap pengaturan *setting* nilai kelembaban dan pengukuran dimulai dari nilai *setting* tertinggi hingga nilai *setting* terendah yaitu dari 33°C hingga 51%, 46%, 38%, 37°C, 34%, hingga 31%, karena suhu yang rendah menyebabkan kelembaban yang tinggi atau suhu berbanding terbalik dengan kelembaban pada alat *baby incubator*.

Pengambilan data suhu dan kelembaban dilakukan dengan mengamati penunjukan nilai *setting* alat inkubator pada alat *Telemetry Receiver* sebanyak 5 kali pengamatan, setelah nilai pada alat ukur tampil maka data langsung dicatat pada lembaran kerja dan selanjutnya dilihat lagi tampilan suhu dan kelembaban pada alat *Telemetry Receiver* untuk *setting* suhu

dan kelembaban berikutnya kemudian dicatat, begitu seterusnya hingga 5 kali pengamatan.

Besarnya penyimpangan dari rata-rata pengukuran dinyatakan dalam persen, dan semua pengukuran memang terjadi penyimpangan di bawah toleransi $\pm 10\%$. Kecuali pada tabel 4.5 untuk *setting* kelembaban 35,6% dan 48,3% dimana toleransinya di atas $\pm 10\%$. Yaitu $\pm 12,528\%$ dan $\pm 16,605\%$. Toleransi kesalahan (koreksi) $\pm 10\%$ adalah batas koreksi suhu dan kelembaban yang maksimum yang diperbolehkan dalam penggunaan alat *baby incubator*

SIMPULAN DAN SARAN

Uji fungsi *hardware* dan *software* alat telemetri suhu dan kelembaban dapat berjalan baik. Pada uji fungsi hasil pengukuran suhu pada termometer dalam *baby incubator* masih dalam ambang batas standar toleransi dibawah 10 %. Hasil pengukuran kelembaban hygrometer dalam *baby incubator* masih dalam batas standar toleransi, kecuali pada kelembaban 46% batas toleransi 13,91 %. Uji fungsi pengukuran suhu pada termometer *Telemetry Receiver* masih dalam batas standar toleransi dibawah 10 %. Hasil

pengukuran kelembaban pada hygrometer *Telemetry Receiver* di bawah toleransi 10 %, kecuali pada *setting* kelembaban 35,6% dan 48,3% dimana batas toleransinya adalah 12,53% dan 16,61%.

Dalam penggunaan alat ukur *Telemetry Receiver* suhu dan kelembaban pada alat *baby incubator* supaya digunakan pada lingkungan suhu, dan kelembaban yang stabil.

Medik, 1999.

6. Jhon A. Allocca Allen Stuart, *Transducers Theory & Applications*. ISBN 0-8359-7796-x, 1984.
7. Sudhir G, *Element of Control System*. Fanshawe College, ISBN 0-13-093255-8, 2002.

DAFTAR PUSTAKA

1. Departemen Kesehatan RI, *Pedoman Operasional dan Pemeliharaan Peralatan Kesehatan*, Jakarta : Direktorat Jenderal Pelayanan Medik Departemen Kesehatan RI, 2001.
2. Khandpur R S, *Handbook of Biomedical Instrumentation*, ISBN 0-07-451725-2, 1997
3. Nurcahya B, Widhiada, I.W, Subagia, I D G A, *Sistem Kontrol Kestabilan Suhu Pada Inkubator Bayi Berbasis Arduino Uno Dengan Matlab/Simulink*, Jurnal METTEK, 2016, Volume 2 No 1 pp 35 – 42
4. Pearce E, *Anatomi Fisiologi untuk Paramedis*, Alih Bahasa Sri Yurdiani Handoyo, Jakarta : Gramedia. 2008.
5. Departemen Kesehatan RI, *Pedoman Pengujian dan Kalibrasi Alat*, Jakarta : Kesehatan Direktorat Jendral Pelayanan