SANITAS : JURNAL TEKNOLOGI DAN SENI KESEHATAN
ISSN : 1978-8843 (PRINT) /2615-8647 (ONLINE) Vol 11 (1), 2020 : 15 - 30

ANALYSIS OF APPLICATION IN INTERMEDIATE CHECK AND MAXIMUM MAINTENANCE EXPENDITURE LIMIT METHODS AS PERFORMANCE MONITORING TOOLS OF BABY INCUBATOR

Ernia Susana[1)], Renata Maisy Novelita[2)]

[1,2]Jurusan Teknik Elektromedik, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jakarta II, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan, 12120

E-mail: erniayg@gmail.com[1)], renatamaissy88@gmail.com[2)]

Submitted: 29th March 2020; Accepted: 13th May 2020

https://doi.org/10.36525/sanitas.2020.2

ABSTRACT

Baby incubators make the percentage of babies born safe and the ability to survive from hypothermia in premature babies is higher. One important parameter of the performance of this tool is temperature. The temperature distribution in the chamber must be a concern so that the baby is safe and comfortable. The Instability of performance is a baby incubator possible due to external factors, one of which is the age of use. The purpose of this study is to design a monitoring activity for baby incubator maintenance performance using the intermediate check method and the maximum maintenance expenditure limit (MMEL) method. It can be a reference for Electromedics in conducting technical and economic analysis of baby incubators at all levels of health care facilities so that the level of benefits obtained can be measured. This study was applied to baby incubators with various age criteria for use from 2 (two) different hospitals for 6 weeks with data collection stages 2 (two) times. The method of collecting data using the method intermediate check refers to KAN.01.33. Based on the Measurement results of baby incubators A, B, and C with intermediate check methods respectively showed an estimated bias of ± 0.41ºC, ± 0.36ºC, and ± 0.19ºC. It shows that the service life does not reduce the stability of the average temperature distribution in the chamber baby incubator. Economic analysis using the MMEL method shows that the maximum maintenance expenditure limit will decrease with increasing service life method Intermediate check can be implemented on all types of baby incubators with a variety of ages both in time and beyond the technical age. MMEL is ideal to be applied when the implementation of preventive maintenance (IPM) has been going well.

Keywords: *Maintenance, baby incubator, temperature, intermediate check, MMEL*

This is an open access journal, and articles are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Non Commercial-Share Alike 4.0 License, which allows others to remix, tweak, and build upon the work non-commercially, as long as appropriate credit is given and the new creations are licensed under the identical terms.
©2019 Sanitas

ISSN : 1978-8843 (PRINT) /2615-8647 (ONLINE) Vol 11 (1), 2020 : 15 - 30

ANALISIS PENERAPAN METODE *INTERMEDIATE CHECK* DAN *MAXIMUM MAINTENANCE EXPENDITURE LIMIT* SEBAGAI MONITORING KINERJA *BABY INCUBATOR*

ABSTRAK

Baby incubator menjadikan persentase bayi lahir selamat dan kemampuan bertahan dari hypothermia pada bayi prematur menjadi lebih tinggi. Salah satu parameter penting kinerja alat ini adalah suhu. Distribusi suhu pada *chamber* harus menjadi perhatian agar bayi aman dan nyaman. Ketidakstabilan kinerja *baby incubator* dimungkinkan terjadi karena faktor eksternal yang salah satunya adalah usia pakai. Tujuan dari penelitian ini adalah mendesain kegiatan monitoring kinerja pemeliharaan *baby incubator* menggunakan metode *intermediate check* dan metode *maximum maintenance expenditure limit* (MMEL). Diharapkan ini dapat menjadi acuan bagi Elektromedis dalam melakukan analisa teknis dan ekonomis *baby incubator* pada semua level fasilitas pelayanan kesehatan sehingga tingkat manfaat yang diperoleh dapat terukur. Penelitian ini diterapkan pada *baby incubator* dengan kriteria usia pakai yang beragam dari 2 (dua) rumah sakit yang berbeda selama 6 minggu dengan tahapan pengambilan data sebanyak 2 (dua) kali. Metode pengambilan data menggunakan metode *intermediate check* (pengecekan antara) mengacu pada KAN.01.33. Hasil pengukuran *baby incubator* A, B dan C dengan metode *intermediate check* secara berturut-turut menunjukkan estimasi bias sebesar ±0,41ºC, ±0,36ºC dan ±0,19ºC. Hasil tersebut menunjukkan usia pakai tidak menurunkan kestabilan distribusi suhu rata-rata pada *chamber baby incubator*. Analisa ekonomis dengan metode MMEL menunjukkan batas pengeluaran maksimum pemeliharaan akan berkurang sejalan dengan bertambahnya usia pakai. Metode *intermediate check* dapat diimplementasikan pada semua jenis *baby incubator* dengan usia pakai yang beragam baik dalam masa maupun melebihi usia teknis. MMEL ideal untuk diterapkan ketika pelaksanaan *inspection preventif maintenance* (IPM) telah berjalan dengan baik.

Kata Kunci: *Pemeliharaan, baby incubator, suhu, intermediate check, MMEL*

PENDAHULUAN

Salah satu hal yang harus diperhatikan pada bayi prematur adalah suhu tubuh yaitu hipotermia (suhu tubuh kurang dari 36,5°C) dan demam. Suhu normal bayi baru lahir (neonatus) sekitar 36,5°C - 37,5°C. Keberadaan peralatan *baby incubator* menjadikan persentase bayi lahir selamat dan kemampuan bertahan dari hypothermia pada bayi prematur menjadi lebih tinggi. *Baby incubator* dilengkapi dengan parameter yang terdiri dari suhu, kelembaban, aliran udara dan tingkat kebisingan bahkan termasuk di dalamnya adalah persentase oksigen. Lingkungan yang dikondisikan tersebut diatur sedemikian rupa agar mendekati kondisi rahim ibu.

Distribusi suhu pada *chamber* harus menjadi perhatian agar bayi aman dan nyaman. Hal tersebut menjadi salah satu indikator kinerja teknis yang harus menjadi perhatian Elektromedis dalam pemeliharaan *baby incubator*(1)(2)(3). Berdasarkan hasil wawancara dan observasi di beberapa rumah sakit, permasalahan tersebut salah satu faktor penyebabnya adalah usia pakai alat. Ketidakstabilan kinerja *baby incubator* dimungkinkan terjadi karena karena adanya faktor eksternal seperti kondisi

lingkungan sekitar, utilitas, usia pakai dan sumber tegangan yang tidak mudah untuk diprediksi. Usia teknis *baby incubator* sesuai AHA (*The American Hospital Association*) adalah 10 (sepuluh) tahun atau 87.600 jam(4). Dari sisi pabrik, usia teknis menentukan ketersediaan suku cadang produk alat tersebut. Adapun usia pakai (usia manfaat)(5) adalah usia alat yang dihitung sejak alat digunakan sampai saat perhitungan dilakukan atau sampai alat mengalami kerusakan dan tidak lagi dapat digunakan secara teknis.

Siklus peralatan kesehatan pada tahapan *post market*(6) salah satunya mensyaratkan pentingnya program pemeliharaan peralatan kesehatan untuk menjaga keamanan pasien. Kegiatan pemeliharaan pada peralatan kesehatan khususnya *baby incubator* meliputi *inspection preventive maintenance* (IPM) dan pemeliharaan kuratif. IPM dilakukan terjadwal secara berkala dan ditujukan untuk memastikan fungsi peralatan dan mencegah kerusakan atau kegagalan fungsi alat sedangkan pemeliharaan kuratif merupakan kegiatan pemeliharaan/perbaikan tidak terjadwal terhadap peralatan dengan tujuan mengembalikan fungsi peralatan sesuai dengan kondisi awalnya. Biasanya pekerjaan ini didasarkan pada permintaan pengguna atau temuan di lapangan saat pelaksanaan uji kinerja alat(6)(7).

Dalam pemeliharaan terjadwal/direncanakan (IPM), peralatan akan mendapat hak perawatan sesuai dengan interval waktu yang telah ditentukan berdasarkan pada beban kerja, tingkat risiko dan tingkat kerumitan/teknologi dari peralatan tersebut. Pemeliharaan yang tidak direncanakan (pemeliharaan kuratif) merupakan bentuk pekerjaan pemeliharaan yang dilakukan setelah terjadi kerusakan bersifat darurat dan sesegera mungkin dilakukan tindakan perbaikan karena dapat mengganggu aktivitas pelayanan.

Metode *Intermediate check* dapat diaplikasikan pada kegiatan IPM untuk mengukur kinerja teknis *baby incubator* khususnya pada parameter suhu *baby incubator*. Metode pengecekan antara *(intermediate check)*(8) dalam rentang waktu 1 tahun yang mengacu pada pedoman KAN DP.01.33 yang ditujukan untuk menilai kinerja keluaran peralatan kesehatan. Metode ini setelah dilakukan analisa akan menghasilkan 6 (enam) jenis bentuk grafik berdasarkan proses yang terjadi yaitu grafik proses degradasi, proses i*mprovement,* proses toleransi, proses pergeseran nilai standar, proses *drift* nilai standar dan *outliers*.

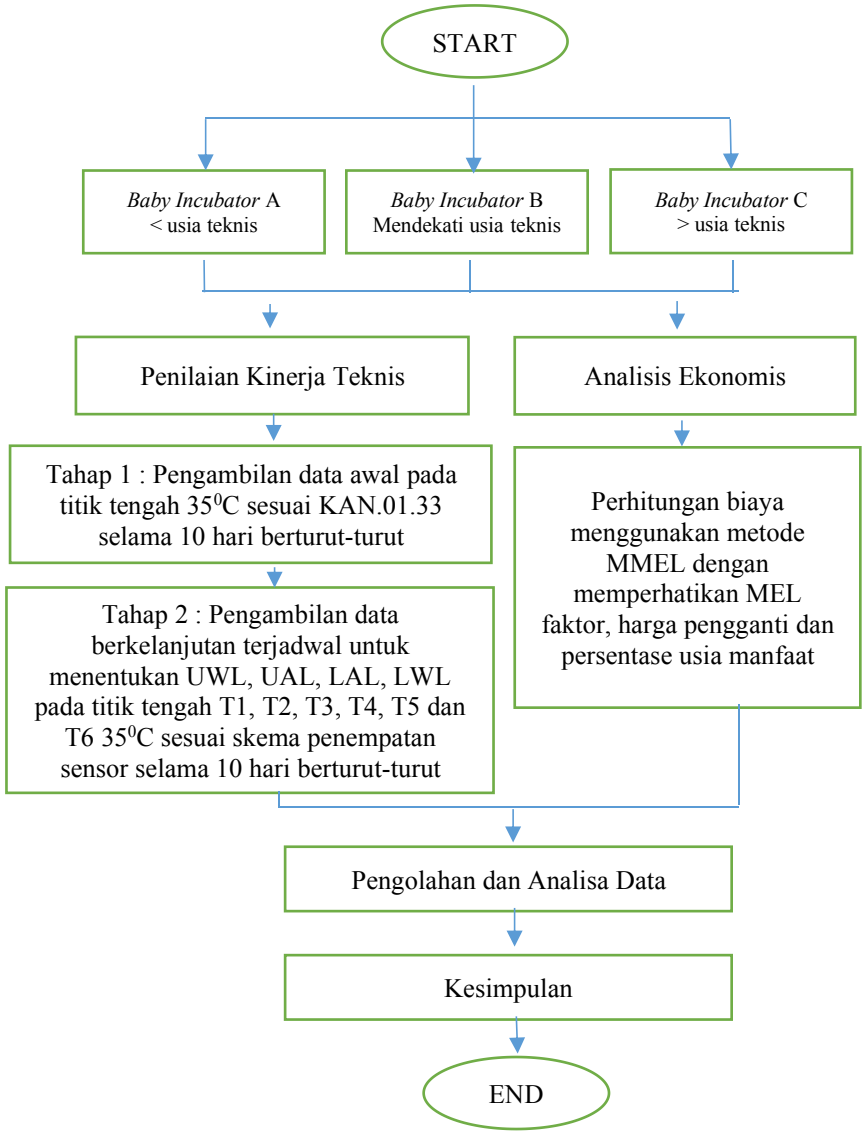
Hal lain yang tidak kalah penting dari kegiatan pemeliharaan adalah pembiayaan pemeliharaan. Kebutuhan pemeliharaan suatu peralatan kesehatan akan meningkat setiap tahun seiring dengan semakin bertambahnya usia pakai dan berkurangnya usia teknis yang disesuaikan dengan tingkat kerusakannya. Pelaksanaan IPM yang tepat dan benar akan menurunkan tingkat kerusakan yang ditimbulkan. Pemanfaatan peralatan kesehatan (utilitas) termasuk yang memberikan dampak pada sisi pembiayaan yang menjadi beban rumah sakit dan konsumen sehingga diperlukan suatu metode untuk menerapkan pengelolaan anggaran yang efisien dan efektif.

Perhitungan batas maksimum biaya pemeliharaan (*Maximum Maintenance Expenditure Limit* = MMEL)(6) dapat membantu penyusunan perencanaan biaya pemeliharaan *baby incubator* menjadi lebih baik dan tidak lagi didasarkan pada persentase dari nilai penyusutan yang selama ini selalu sama selama masa pakai peralatan tersebut.

Hermanto, Utomo B. pada tahun 2012(9) telah melakukan pengembangan program MMEL di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah Pamekasan menggunakan metode yang sama. Program dapat berfungsi untuk menghitung metode MMEL tetapi program belum mampu menghitung biaya pemeliharaan dalam jumlah banyak dengan sekali tekan sehingga sistem perlu dikembangkan lebih lanjut. Hal lain yang menjadi perhatian adalah sistem belum mempertimbangkan perhitungan bagi peralatan kesehatan yang telah melebihi usia teknis.

Tujuan dari penelitian ini adalah mendesain kegiatan monitoring indikator kinerja pemeliharaan *baby incubator* dengan cara melakukan penilaian kinerja teknis alat menggunakan metode *intermediate check* dan menganalisis tingkat manfaat yang diperoleh dengan menggunakan metode *maximum maintenance expenditure limit* (MMEL) sebagai dasar pertimbangan kinerja ekonomis.

Dalam penelitian ini, metode MMEL yang digunakan untuk menghitung kinerja ekonomis pada alat *baby incubator* dibedakan berdasarkan klasifikasi usia pakai, apakah masih dalam jangkauan usia teknis atau melebihi usia teknis. Hal lain yang menarik dari penelitian ini adalah menggabungkan penilaian kinerja ekonomis (MMEL) dan teknis (metode *intermediate check*) pada pemeliharaan *baby incubator*.



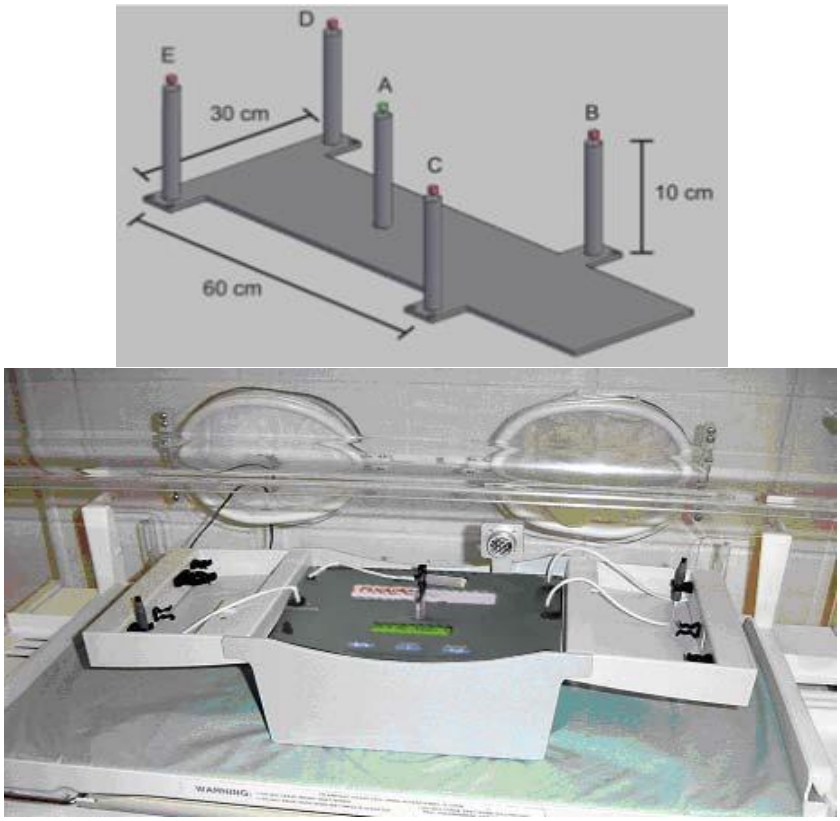
Gambar 1 Skema penelitian

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif eksperimen. Pengambilan data primer dilakukan dengan pengujian *baby incubator* menggunakan *incu analyzer*. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*(10). Kriteria *baby incubator* yang ditentukan dalam penelitian ini adalah *baby incubator* masih berada dalam usia teknis, hampir mencapai batas usia teknis, dan melebihi batas usia teknisnya. Skema penelitian dijelaskan pada gambar 1. Metode pengambilan data untuk kinerja teknis dilakukan dengan menggunakan metode *intermediate check* (pengecekan antara) dalam 2 (dua) tahap. Tahap 1 melakukan pengambilan data awal

ISSN : 1978-8843 (PRINT) /2615-8647 (ONLINE) Vol 11 (1), 2020 : 15 - 30

selama 10 hari berturut-turut untuk untuk menentukan ambang batas atas maupun bawah dari *warning* dan *action* serta ditujukan untuk memantau perubahan yang terjadi. Tahap 2 adalah pengambilan data terjadwal tiap satu minggu sekali selama 6 minggu di 5 (lima) titik pengukuran sesuai skema penempatan sensor yang ditunjukkan pada gambar 2. Penelitian dilakukan pada sampel yang setara dengan kriteria tertentu dan mengabaikan merek serta tipe alat.



Gambar 2 Skema posisi sensor incu analyzer(8)

Dari nilai pengukuran tersebut akan didapatkan nilai UWL (Upper Warning Limit), UAL (Upper Warning Limit), LAL (Low Action Limit), dan LWL (Low Warning Limit)(8). Pengambilan data sesuai jadwal yang ditentukan digunakan untuk melihat performa kerja alat. Nilai performa kerja alat tidak boleh melebihi ambang batas yang telah ditentukan berdasarkan pengambilan data awal. Hasil dari pengukuran tersebut akan diolah untuk dianalisa lebih lanjut menggunakan metode kuantitatif deskriptif.

Analisis data yang digunakan untuk mengukur kinerja teknis alat dilakukan dengan menggunakan rumus (1), (2), (3), (4) dan (5) berikut ini.

$$S\ (xi)=\sqrt{\sum_{i=1}^{n}\frac{(xi-\bar{x})^2}{n-1}} \quad (1)$$

$$UWL=\overline{X}+2\ x\ S\ (xi) \quad (2)$$

$$LWL=\overline{X}-2\ x\ S\ (xi) \quad (3)$$

$$UAL=\overline{X}+3\ x\ S\ (xi) \quad (4)$$

$$LAL=\overline{X}-3\ x\ S\ (xi) \quad (5)$$

Keterangan :

S (xi) = Standar Deviasi

Xi = Nilai data pengukuran

$\overline{X}$ = Nilai rata-rata

n = Jumlah data pengukuran

UWL = *Upper Warning Limit*

UAL = *Upper Warning Limit*

LAL = *Low Action Limit*

LWL = *Low Warning Limit*

Pelaksanaan IPM terjadwal yang tepat dapat mempengaruhi biaya yang ditimbulkan dalam pemeliharaan kuratif. Untuk menghindari biaya pemeliharaan kuratif yang lebih besar dari nilai alat maka diperlukan suatu indikator khusus untuk memprediksi biaya pemeliharaan. MMEL dapat digunakan untuk menghitung biaya yang masih dapat diterima untuk memperbaiki atau memelihara suatu peralatan kesehatan di rumah sakit agar. Hal ini dapat membantu untuk mengetahui tingkat manfaat yang diperoleh dari suatu alat.

Analisa perhitungan MMEL ditentukan dengan rumus 6, 7, 8 dan 9 berikut ini.

Sisa usia manfaat = Usia Teknis – Usia Pakai (6)

Persentase usia manfaat = Sisa usia manfaat / Usia teknis (7)

MMEL = (MEL Faktor) x (Persentasi Usia Manfaat) x (Harga Perkiraan Pengganti) (8)

MMEL = (MEL Faktor) x (Harga Perkiraan Pengganti) (9)

ISSN : 1978-8843 (PRINT) /2615-8647 (ONLINE) Vol 11 (1), 2020 : 15 - 30

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada dua Rumah Sakit yang berbeda. Sampel terdiri dari 3 alat *baby incubator* dengan usia teknis secara berturut-turut untuk *baby incubator* A, B dan C adalah 6, 9 dan 28 tahun. Sampel ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3 *baby incubator* sebagai sampel penelitian

Tabel 1 menunjukkan bahwa *baby incubator* A terdapat di Rumah Sakit 1 dengan tahun pengadaan 2013 (6 tahun), *baby incubator* B dan C terdapat di Rumah Sakit 2 dengan tahun pengadaan 2010 (9 tahun) dan tahun pengadaan 1991 (28 tahun).

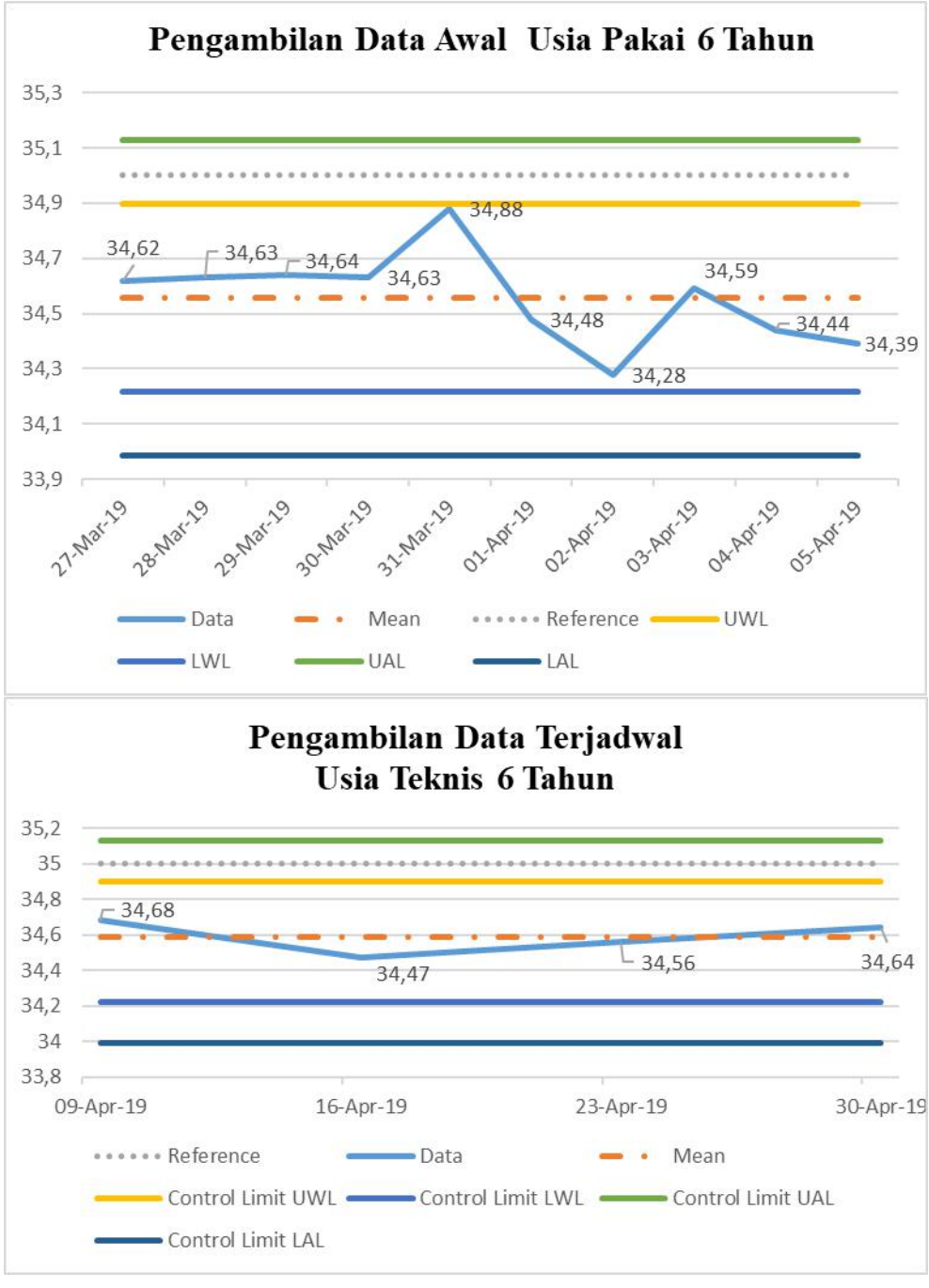
Tabel 1 Karakteristik Sampel

Tempat Pelaksanaan	Rumah Sakit 1	Rumah Sakit 2	Rumah Sakit 2
Tahun Pengadaan	*Baby Incubator* A	*Baby Incubator* B	*Baby Incubator* C
	2013	2010	1991
Buatan	USA	Jepang	USA
Frekuensi Pemakaian	Fleksibel	Transisi	Transisi
Frekuensi Kalibrasi	1 tahun sekali	1 tahun sekali	1 tahun sekali
Ruangan	ICU Anak	NICU 1	NICU 2
Jadwal Pemeliharaan Rutin	3 bulan	6 bulan	6 bulan
Petugas	Teknisi RS	Teknisi RS	Teknisi RS

Jadwal pemeliharaan rutin untuk Rumah sakit 1 dilakukan setiap 3 bulan dengan jadwal kegiatan mengecek kondisi *baby incubator* seperti *display*, *alarm*, *humidity* tanpa menggunakan alat kalibrator. Pelaksana pemeliharaan rutin di Rumah sakit 1 dilakukan oleh teknisi RS tersebut tanpa bantuan pihak ketiga. Rumah sakit 2 melakukan pemeliharaan rutin pada *baby incubator* setiap 6 bulan dengan jadwal kegiatan meliputi pengecekan *casing*, konektor, *display*, *humidity* tanpa menggunakan alat kalibrator. Untuk pemeliharaan rutin juga dilakukan oleh teknisi RS tersebut tanpa bantuan pihak ketiga.

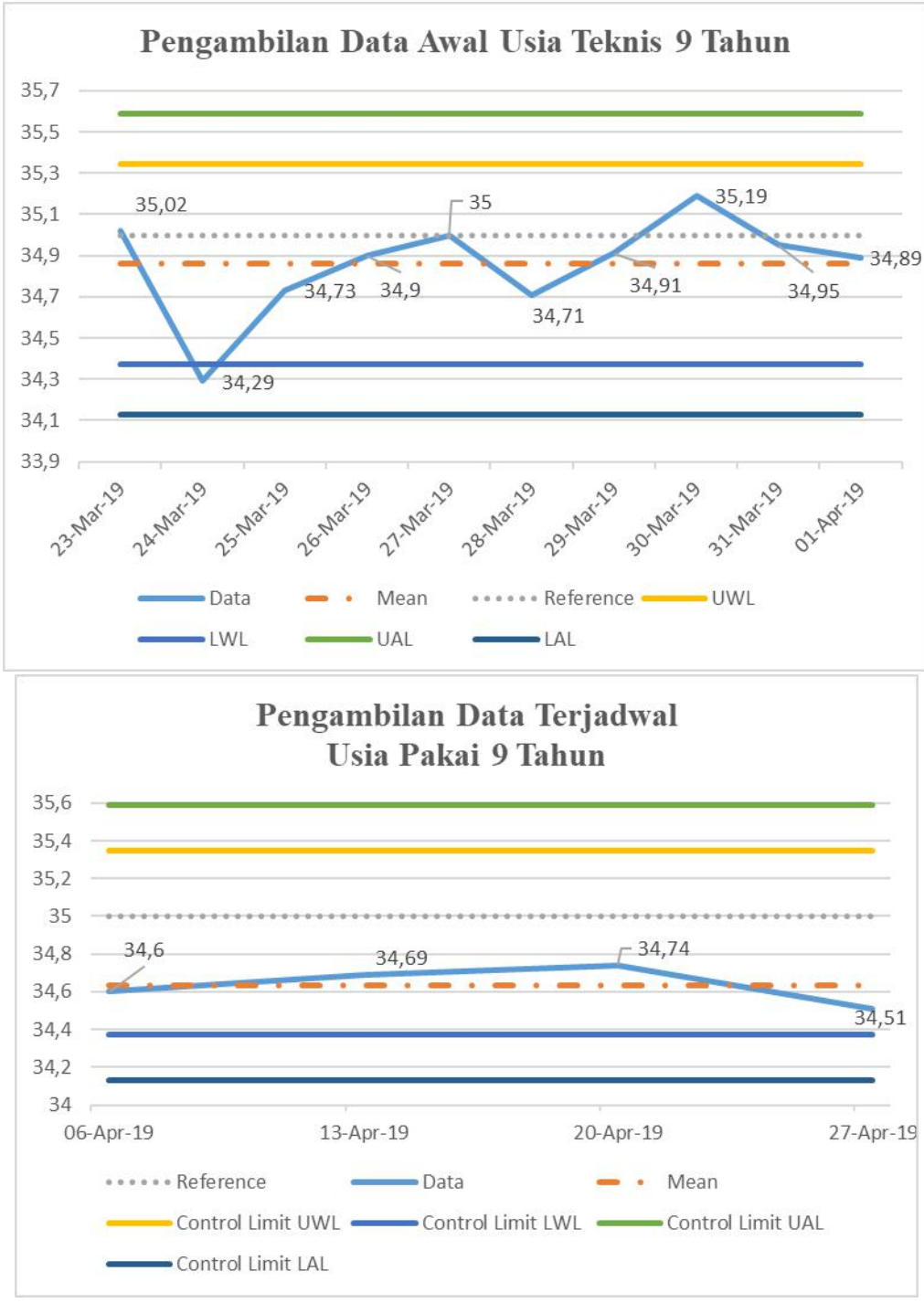
Grafik hasil pengukuran suhu dari *baby incubator* A, B dan C dijelaskan pada gambar 4, 5 dan 6. Gambar 4 menunjukkan grafik pengukuran suhu *baby incubator* selama 10 hari berturut-turut dengan titik *setting*35°C yaitu rata-rata suhu 34,56°C. Pada minggu pertama pengambilan data suhu *baby incubator* mengalami penaikan suhu dan di minggu kedua mengalami penurunan suhu. Gambar 5 merupakan grafik *baby incubator* B dengan usia teknis 9 tahun. Grafik pengukuran suhu *baby incubator* selama 10 hari berturut-turut dengan titik *setting*35°C yaitu rata-rata suhu 34,86°C. Pada minggu pertama pengambilan data suhu *baby incubator* mengalami penurunan suhu yaitu 0,29 dan di minggu kedua terjadi kenaikan suhu. Gambar 6 merupakan grafik *baby incubator* C dengan usia teknis 28 tahun. Grafik pengukuran suhu *baby incubator* selama 10 hari berturut-turut dengan titik *setting*35°C yaitu rata-

rata suhu 35,25°C. Pada minggu pertama pengambilan data terjadwal suhu *baby incubator* mengalami penurunan yaitu 0,1 penurunan suhu terjadi hingga minggu ketiga pengambilan data. Pada minggu ke empat suhu *baby incubator* mengalami kenaikan suhu menjadi 35,58ºC.

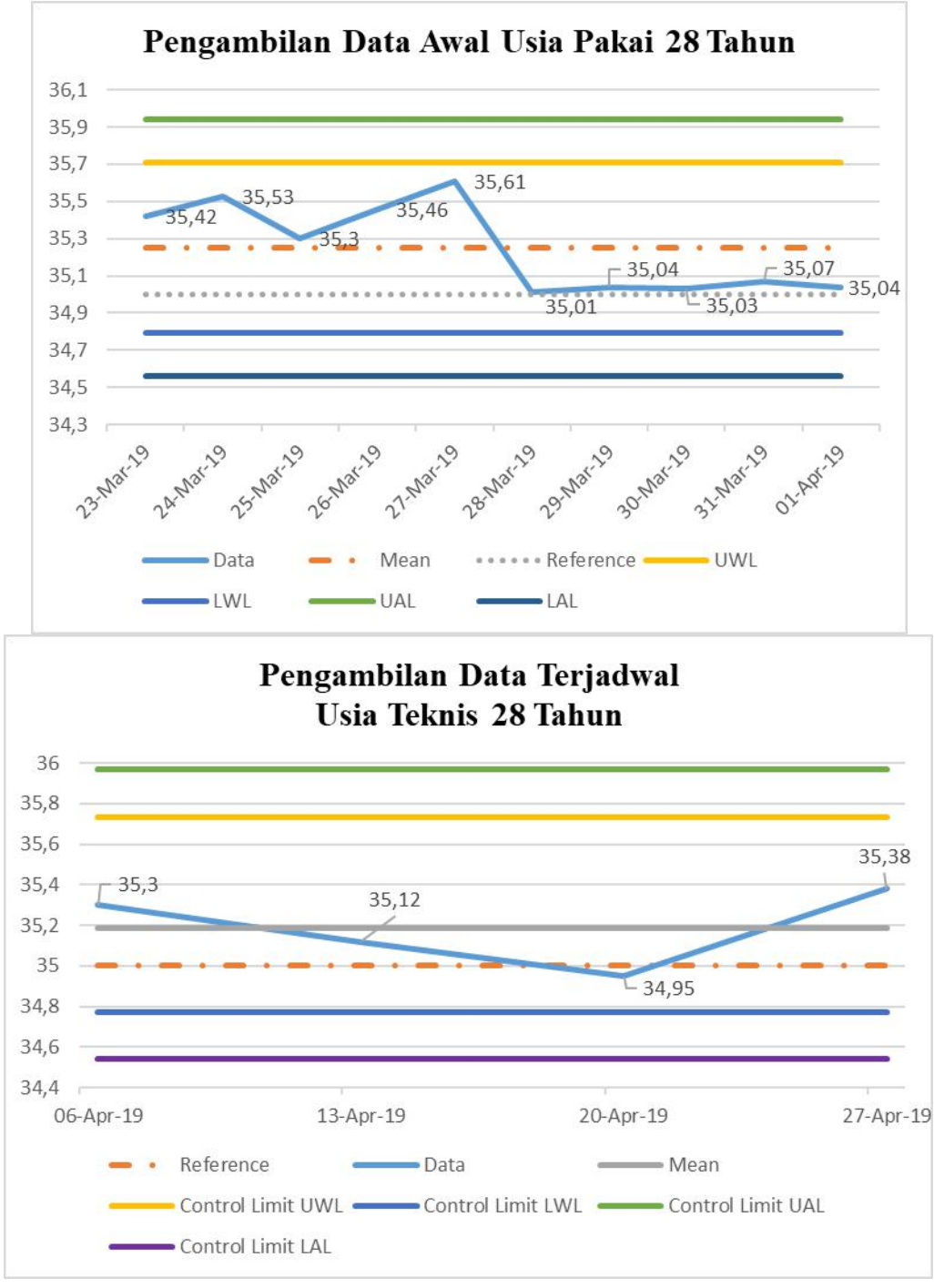


Gambar 4 Hasil Grafik Baby Incubator A

Dari ketiga grafik yang diperlihatkan pada gambar 4, 5 dan 6 dapat disimpulkan kestabilan suhu baby incubator dengan usia pakai 6 (enam), 9 (Sembilan) dan 28 (dua puluh delapan) tahun dalam keadaan baik membentuk grafik *improvement*.



Gambar 5 Hasil Grafik Baby Incubator B



Gambar 6 Hasil Grafik Baby Incubator C

Berdasarkan KAN DP 01.33 kategori grafik *improvement*(8) terjadi bilamana nilai dari data baru lebih rendah dari data sebelumnya (masih dalam rentang ambang batas atas maupun bawah) dan selalu berada di dalam rentang ambang batas atas UAL, LAL, UWL, dan LWL. Sebaliknya grafik degradasi dapat terjadi bilamana

data baru memiliki nilai dispersi tinggi, lebih dari data sebelumnya (di luar ambang batas atas maupun bawah)(8).

Penelitian selama 1,5 bulan untuk penerapan *intermediate check* terhadap 3 sampel *baby incubator* pada titik *setting* suhu 35 ºC menunjukkan bahwa *baby incubator* C dengan masa pakai 28 tahunan (> usia teknik) menunjukkan hasil pengukuran yang lebih mendekati nilai *setting* 35 dengan nilai estimasi bias ±0,19. Untuk sampel *baby incubator* A dan B secara berturut-turut menunjukkan nilai estimasi bias ±0,41 dan ± 0,36.

Penelitian di atas menunjukkan bahwa usia pakai tidak menurunkan kestabilan distribusi suhu rata-rata pada *chamber baby incubator*. Berdasarkan kriteria sampel, kedua rumah sakit telah melaksanakan IPM dengan baik. Selain itu reputasi *brand* alat yang dipilih sedikit banyak akan mempengaruhi kehandalan produk yang digunakan.

Tabel 2 Perhitungan MMEL pada alat < usia teknis

Usia Pakai	Usia Teknis	MEL Faktor (Peralatan khusus)	Perkiraan Harga Alat Pengganti 2019 (Rp)	MMEL (Rp)
6	10	90%	85.000.000,-.	30.600.000,-.
9	10	90%	85.000.000,-.	7.650.000,-.

Penerapan perhitungan MMEL pada sampel *baby incubator* A, B dan C dijelaskan pada tabel 2 dan 3. Perhitungan MMEL menggunakan rumus yang dijelaskan pada perhitungan rumus 6, 7, 8 dan 9. MEL faktor untuk peralatan kesehatan dengan usia pakai < usia teknis adalah 90%(6) sedangkan untuk MEL faktor untuk peralatan kesehatan dengan usia pakai > usia teknis adalah 10% (5). Peralatan kesehatan yang telah mencapai atau melampaui usia teknisnya memiliki MEL faktor sebesar 10 persen dari harga satuan pengganti (harga alat kesehatan saat perhitungan dilakukan dengan spesifikasi setara). Rumus bagi alat yang telah melampaui usia teknis berlaku konstan tanpa melihat usia manfaat (5). Perhitungan MMEL di atas menunjukkan bahwa batas pengeluaran maksimum pemeliharaan akan berkurang sejalan dengan bertambahnya usia pakai.

Perhitungan batas pengeluaran maksimum pemeliharaan dapat dijadikan acuan yang selanjutnya digunakan untuk memutuskan apakah *baby incubator* layak untuk diperbaiki atau tidak. Sumber data kebutuhan biaya pemeliharaan didapatkan melalui pelaksanaan swakelola dan membandingkan biaya pemeliharaan yang berasal dari beberapa sumber pihak ke-III.

Tabel 3 Perhitungan MMEL pada alat > usia teknis

Usia Pakai	Usia Teknis	MEL Faktor (Peralatan khusus)	Perkiraan Harga Alat Pengganti 2019 (Rp)	MMEL (Rp)
28	10	10%	85.000.000,-.	8.500.000,-.

Dengan MMEL, dasar perhitungan perencanaan pemeliharaan tahunan peralatan kesehatan menjadi lebih baik karena tidak lagi hanya menggunakan persentase dari harga depresiasi (nilai penyusutan) saja yang selama ini biasanya selalu sama selama masa pakai peralatan tersebut. MMEL ideal diterapkan bilamana fasilitas pelayanan kesehatan telah menjalankan IPM. Pelaksanaan IPM dengan tepat dan benar akan meminimalisir biaya pemeliharaan lebih besar dari nilai alat.

SIMPULAN

Penelitian selama 1,5 bulan pada 2 (dua) rumah sakit yang berbeda dengan 3 (tiga) sampel *baby incubator* yang memiliki kriteria umur teknis 6, 9 dan 28 tahun disertai riwayat pemeliharaan terjadwal menunjukkan bahwa usia pakai usia pakai tidak menurunkan kestabilan distribusi suhu rata-rata pada *chamber baby incubator*. Nilai estimasi bias pengukuran pada *baby incubator* A, B dan C pada suhu 35 ºC sebagai titik tengah secara berturut-turut adalah ±0,41 dan ± 0,36 dan ±0,19. *Baby incubator* C dengan masa pakai 28 tahuan (> usia teknik) menunjukkan hasil pengukuran yang lebih mendekati nilai *setting* 35 ºC.

Perhitungan MMEL pada masing-masing sampel menunjukkan bahwa batas pengeluaran maksimum pemeliharaan akan berkurang sejalan dengan bertambahnya usia pakai. MMEL ideal diterapkan bilamana fasilitas pelayanan kesehatan telah menjalankan IPM.

Penelitian ini dapat dikembangkan dalam bentuk program aplikasi yang memudahkan penilaian kinerja teknis dan ekonomis peralatan kesehatan khususnya *baby incubator*. Perhitungan menyertakan klasifikasi usia pakai alat baik yang masih dalam jangkauan umur teknis maupun yang telah melebihi umur tersebut. Aplikasi tersebut tentunya akan mendukung tupoksi Elektromedis di institusi kerjanya masing-masing.

DAFTAR PUSTAKA

1. Nurcahya B, Widhiada IW, Subagia IGA. Sistem Kontrol Kestabilan Suhu pada Inkubator Bayi Berbasis Arduino UNO dengan MATLAB / SIMULINK. J METTEK. 2016;2(1):35–42.
2. Utomo AS, Satrya AB, Tapparan Y. Monitoring Baby Incubator Sentral Dengan Komunikasi Wireless. Simetris J Tek Mesin, Elektro dan Ilmu Komput. 2018;9(1):225–30.
3. Koli M, Ladge P, Prasad B, Boria R, Balur NJ. Intelligent Baby Incubator. In: Proceedings of the 2nd International Conference on Electronics, Communication and Aerospace Technology, ICECA 2018. IEEE; 2018. p. 1036–42.
4. Association TAH. ANNEX 3 : TYPICAL EQUIPMENT LIFETIMES. 1998. p. 255–69.
5. Headquarters D of TA. Operating Guide for MTOE medical equipment maintenance.pdf. 2006.
6. Direktorat Bina Pelayanan Penunjang Medik dan Sarana Kesehatan. Pedoman Pengelolaan Peralatan Kesehatan. 2015 p. 1–84.
7. WHO. Medical equipment maintenance programme overview WHO Medical device technical series. 2011. 92 p.
8. Southern African Development Community Accreditation Service. CRITERIA FOR PERFORMING CALIBRATION AND INTERMEDIATE CHECKS ON EQUIPMENT. 2017 p. 1–10.
9. Hermanto, Utomo B. PROGRAM PERHITUNGAN BIAYA PEMELIHARAAN MAKSIMAL (MAXIMUM MAINTENANCE EXPENDITURE LIMIT=MMEL) BERBASIS DELPHI. J TEKNOKES. 2012

Mar 30;7(1).

10. Tongco MDC. Purposive Sampling as a Tool for Informant Selection. A J Plants, People Appl Res. 2007;158:147–58.