Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (DiMas) Vol. 8 No. 1 || **DOI 10.53359/dimas.v8i1.148**

Pendampingan *Maintenance* Peralatan Medis di Panti Asuhan Rumah Anak Surga

Muhammad Ulin Nuha Aba*[1], Mugiyanto[1], Abdul Haris Kuspranoto[1], Bajeng Nurul Widyaningrum[2]

[1]Program Studi Teknik Elektromedik, Politeknik Bina Trada Semarang

[2]Program Studi Rekam Medis dan Informasi Kesehatan, Politeknik Bina Trada Semarang

Jl. Sambiroto Raya No. 64 D, Kecamatan Tembalang Kota Semarang

*e-mail: ulinnuha.aba1@polbitrada.ac.id

Abstrak

Peralatan medis merupakan komponen esensial dalam sistem pelayanan kesehatan, termasuk di lembaga sosial seperti panti asuhan. Namun, rendahnya literasi teknis mengenai manajemen pemeliharaan sering kali menyebabkan risiko kerusakan dini dan ketidakteraturan kalibrasi. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk melakukan audit teknis dan penguatan sistem pemeliharaan mandiri terhadap inventaris medis di Panti Asuhan Rumah Anak Surga, Semarang. Metode yang digunakan adalah Pendampingan Teknis Partisipatif (*Participatory Technical Assistance*) yang meliputi tahapan audit fungsional, edukasi teknis, serta diseminasi instrumen manajerial kepada 10 peserta. Hasil audit menunjukkan bahwa seluruh peralatan (timbangan bayi, tensimeter digital, oximeter, dan nebulizer) dalam kondisi laik pakai secara fungsional. Intervensi difokuskan pada aspek preventif melalui penyerahan Buku Pedoman *Maintenance* dan Poster Panduan Cepat. Dampak kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan pada pemahaman kognitif peserta, dari rata-rata 45% menjadi 88%, serta lonjakan kompetensi *troubleshooting* sebesar 55%. Pendampingan ini berhasil mentransformasi paradigma mitra dalam merawat alat kesehatan secara mandiri guna menjamin akurasi diagnosis dan memperpanjang usia pakai peralatan.

Kata Kunci: Peralatan Medis, Pemeliharaan Preventif, *Troubleshooting*, Literasi Teknologi.

Abstract

Medical equipment is an essential component in the healthcare system, including in social institutions such as orphanages. However, low technical literacy regarding maintenance management often leads to the risk of early damage and calibration irregularities. This community service activity aims to conduct a technical audit and strengthen the self-maintenance system for medical inventory at the Rumah Anak Surga Orphanage, Semarang. The method used is Participatory Technical Assistance, which includes stages of functional audit, technical education, and dissemination of managerial instruments to 10 participants. The audit results show that all equipment (baby scales, digital sphygmomanometers, oximeters, and nebulizers) are in functional working condition. The intervention focused on preventive aspects thru the delivery of the Maintenance Manual and Quick Reference Posters. The impact of the activities showed a significant increase in participants' cognitive understanding, from an average of 45% to 88%, as well as a 55% surge in troubleshooting competence. This mentoring successfully transformed the partners' paradigm in independently maintaining medical equipment to ensure diagnostic accuracy and extend the equipment's lifespan.

Keywords*: Medical Equipment, Preventive Maintenance, Troubleshooting, Technology Literacy.*

1. PENDAHULUAN

Peralatan medis merupakan komponen esensial dalam sistem pelayanan kesehatan, baik di fasilitas kesehatan formal maupun di lembaga sosial seperti panti asuhan. Di Panti Asuhan Rumah Anak Surga Kota Semarang, keberadaan alat kesehatan dasar seperti timbangan bayi, tensimeter digital, oximeter, dan nebulizer berfungsi sebagai instrumen skrining awal dan penanganan kegawatdaruratan ringan bagi anak asuh. Mengingat fungsinya yang vital, akurasi dan presisi alat-alat tersebut harus terjaga guna menghindari kesalahan diagnosis (*false diagnosis*) atau kegagalan terapi yang dapat membahayakan keselamatan pasien [1][2].

Secara teknis, setiap peralatan medis memiliki masa pakai (*lifetime*) dan karakteristik degradasi fungsi yang dipengaruhi secara signifikan oleh frekuensi penggunaan serta kondisi lingkungan penyimpanan. Namun, permasalahan fundamental yang sering muncul pada lembaga sosial adalah rendahnya literasi teknis mengenai manajemen pemeliharaan peralatan medis. Berdasarkan hasil wawancara awal dan analisis kebutuhan mitra di Rumah Anak Surga, teridentifikasi bahwa pengelola menghadapi kendala dalam menentukan standarisasi perawatan.

Terdapat kesenjangan (*gap*) yang cukup lebar antara kondisi eksisting dengan kondisi ideal manajemen alat kesehatan; di antaranya adalah ketiadaan dokumentasi riwayat kalibrasi, ketidaktahuan mengenai interval pemeliharaan berkala (*maintenance interval*), serta ketiadaan panduan teknis operasional yang mudah dipahami oleh staf non-medis. Fenomena ini menyebabkan banyak alat medis di panti asuhan berisiko mengalami kerusakan dini bukan karena kualitas pabrikasi, melainkan akibat akumulasi dari pengoperasian yang tidak standar dan ketiadaan tindakan pemeliharaan preventif (*preventive maintenance*). Kondisi ini sangat kontras dengan standar ideal pelayanan kesehatan yang menyatakan bahwa pemeliharaan secara berkala dan terdokumentasi dapat menekan biaya perbaikan kuratif hingga 30–40% serta memperpanjang usia pakai alat secara signifikan [3][4]. Oleh karena itu, diperlukan intervensi strategis untuk menutup *gap* tersebut melalui pendampingan teknis dan penyediaan instrumen manajemen pemeliharaan yang terstruktur.

Politeknik Bina Trada Semarang, melalui Program Studi Teknologi Elektromedik, memiliki tanggung jawab moral dan akademik untuk melakukan transfer teknologi kepada masyarakat. Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan pada Februari 2026 ini bertujuan untuk melakukan audit teknis terhadap inventaris medis di Rumah Anak Surga. Fokus utama kegiatan ini bukan sekadar pada aspek perbaikan (*repair*), melainkan pada penguatan sistem pemeliharaan mandiri.

Mengingat kompleksitas teknis yang berbeda pada setiap alat seperti kalibrasi pada timbangan bayi, integritas pneumatik pada tensimeter, sensitivitas optik pada oximeter, hingga kebersihan filtrasi pada nebulizer, maka diperlukan media edukasi yang aplikatif [5]. Oleh karena itu, pendampingan ini juga mencakup penyusunan dan diseminasi instrumen manajerial berupa buku pedoman maintenance dan poster panduan cepat perawatan [6]. Melalui pendekatan ini, diharapkan pengurus panti memiliki kemandirian dalam melakukan *troubleshooting* dasar dan menjaga performa alat tetap berada dalam batas toleransi klinis yang diizinkan.

2. METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dengan menggunakan metode Pendampingan Teknis Partisipatif (*Participatory Technical Assistance*) [7][8]. Pendekatan ini mengintegrasikan audit teknis operasional dengan edukasi berbasis kompetensi bagi mitra. Pelaksanaan kegiatan dipusatkan di Rumah Anak Surga yang berlokasi di Jl. Gangin, RT.4/RW.4, Bangetayu Wetan, Kec. Genuk, Kota Semarang, Jawa Tengah 50115. Kegiatan berlangsung pada tanggal 10 Februari 2026 dengan melibatkan 10 orang peserta yang terdiri dari pengurus panti dan staf teknis internal. Tahapan pelaksanaan kegiatan secara sistematis diuraikan sebagai berikut:

1. Tahap Observasi dan Audit Fungsional (*Technical Assessment*)

Langkah awal yang dilakukan adalah inventarisasi dan inspeksi teknis (audit) terhadap seluruh peralatan medis di Panti Asuhan Rumah Anak Surga (gambar 1). Kegiatan audit ini bertujuan untuk memverifikasi kondisi fisik dan fungsional setiap peralatan, sehingga kelaikan pakai dan kebutuhan pemeliharaan dapat diidentifikasi secara sistematis. Instrumen yang digunakan dalam tahap ini adalah *checklist* standar pemeliharaan yang meliputi:

- Uji Visual: Pemeriksaan integritas fisik alat, kebersihan kompartemen baterai, dan kondisi kabel/selang (pneumatik).
- Uji Kinerja: Verifikasi parameter dasar alat, seperti kestabilan pembacaan nilai SpO2 pada oximeter dan akurasi beban pada timbangan bayi menggunakan massa standar.
- Uji Keselamatan: Pengecekan sederhana terhadap potensi arus bocor atau kebocoran udara pada sistem tensimeter dan nebulizer.



Gambar 1. Inspeksi teknis alat medis

2. Tahap Intervensi Preventif dan Edukasi

Berdasarkan hasil audit yang menunjukkan alat dalam kondisi baik, tim menerapkan strategi pemeliharaan preventif terstruktur. Tahap ini melibatkan dosen sebagai instruktur dan mahasiswa sebagai fasilitator teknis. Materi edukasi difokuskan pada:

- Manajemen penggunaan: Tata cara penggunaan alat yang benar untuk meminimalisir kelelahan komponen (*component fatigue*).
- Manajemen perawatan: edukasi mengenai perawatan alat medis sesuai dengan pedoman.
- Manajemen Penyimpanan: Edukasi mengenai pengaruh suhu dan kelembapan terhadap degradasi komponen elektronik dan oksidasi terminal baterai.

3. Tahap Diseminasi Instrumen Manajerial

Sebagai upaya menjamin keberlanjutan program (*sustainability*), tim melakukan diseminasi produk teknologi tepat guna berupa:

- Penyusunan Buku Pedoman: Mengonversi manual teknis pabrikan yang kompleks menjadi bahasa praktis yang mudah dipahami oleh orang awam. Buku ini dirancang khusus dengan fokus pada algoritma *troubleshooting* (identifikasi masalah, penyebab, dan solusi).
- Perancangan Media Visual (Poster): Pembuatan poster "Panduan Cepat" menggunakan teknik infografis untuk memberikan instruksi singkat mengenai perawatan harian yang harus dilakukan oleh pengurus panti.

4. Tahap Evaluasi dan Verifikasi Pemahaman

Tahap akhir dilakukan melalui metode diskusi terarah (*Focus Group Discussion*) dan simulasi praktis yang diikuti oleh 10 orang peserta. Dalam sesi ini, pengurus panti diminta mensimulasikan protokol penanganan teknis apabila perangkat menunjukkan kode kesalahan (*error codes*) tertentu, dengan merujuk pada buku pedoman yang telah didiseminasikan.

Untuk mengukur efektivitas kegiatan, digunakan instrumen evaluasi berupa lembar observasi keterampilan (*skill checklist*) dan kuesioner pre-test serta post-test untuk mengukur skor pemahaman kognitif. Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif komparatif untuk melihat peningkatan kompetensi mitra sebelum dan sesudah intervensi. Indikator keberhasilan program ditetapkan berdasarkan dua parameter utama: (1) pencapaian skor rata-rata pemahaman modul pemeliharaan di atas 75%, dan (2) kemampuan peserta mendemonstrasikan prosedur pembersihan serta penyimpanan alat dengan tingkat akurasi 100% sesuai lembar observasi. Evaluasi ini krusial untuk memastikan bahwa transfer pengetahuan (*transfer of knowledge*) telah berjalan secara efektif sehingga mitra memiliki kemandirian dalam melakukan tindakan preventif dan deteksi dini malfungsi peralatan medis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pendampingan *maintenance* yang dilaksanakan pada 10 Februari 2026 di Panti Asuhan Rumah Anak Surga mencakup tiga tahapan strategis: audit fungsional, edukasi teknis, dan diseminasi instrumen pemeliharaan. Berdasarkan observasi lapangan awal, pengelolaan alat kesehatan di panti ini telah menunjukkan aspek penyimpanan yang cukup tertata, namun terdapat urgensi penguatan pada sisi dokumentasi teknis dan prosedur *troubleshooting* mandiri.

Efektivitas dari intervensi ini terukur melalui perubahan kompetensi mitra secara kuantitatif yang signifikan. Data evaluasi menunjukkan peningkatan skor rata-rata pemahaman kognitif peserta dari 45% pada saat *pre-test* menjadi 88% pada *post-test*. Peningkatan sebesar 43% ini mengindikasikan bahwa transfer pengetahuan teknis telah terdistribusi dengan baik. Lebih lanjut, pada aspek identifikasi kode kesalahan (*troubleshooting*), peserta mengalami lonjakan kompetensi sebesar 55%, yang membuktikan bahwa hambatan literasi teknologi pada pengurus panti dapat diatasi melalui metode pendampingan yang tepat.

Secara teoretis, pencapaian ini sejalan dengan prinsip pemberdayaan masyarakat dalam bidang kesehatan yang menekankan pada kemandirian mitra melalui penyediaan akses informasi. Penggunaan instrumen visual berupa poster dan buku pedoman terbukti menjadi

akselerator dalam pemahaman teknis. Hasil ini konsisten dengan penelitian Cipta D. dkk. (2024) yang menyatakan bahwa Penggunaan alat bantu visual (diagram, grafik, simbol) direkomendasikan untuk meningkatkan pemahaman pesan kesehatan di masyarakat dengan literasi rendah [9]. Selain itu Lestari (2023), dan Mustakim, dkk menyatakan adanya konsistensi kuat bahwa media visual (video, animasi, simulasi, game, trainer kit) mampun meningkatkan pemahaman dan hasil belajar dibanding metode ceramah tradisional di berbagai bidang teknis dan sains [10][11]. Melalui integrasi media visual ini, proses kognitif peserta dalam mengingat prosedur operasional harian menjadi lebih efisien, sehingga transisi dari kondisi *gap* literasi menuju kemandirian pemeliharaan alat dapat tercapai secara berkelanjutan.



Gambar 2. Sesi paparan edukasi penggunaan dan maintenance peralatan

1. Analisis Kelayakan dan Audit Teknis Peralatan

Tim dosen dan mahasiswa melakukan inspeksi menyeluruh terhadap empat jenis peralatan medis utama. Berdasarkan parameter pengujian fungsi (uji visual, uji kinerja, dan uji keselamatan kerja sederhana), diperoleh data kondisi eksisting peralatan sebagaimana tercantum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Audit Teknis Peralatan Medis Panti Asuhan Rumah Anak Surga

No	Jenis Peralatan	Parameter Pemeriksaan	Hasil Inspeksi	Status Kelayakan
1	Timbangan Bayi	Linearitas beban, kestabilan zero point	Akurasi deviasi < 0,1%	Laik Pakai
2	Tensimeter Digital	Integritas manset, kebocoran pneumatic	Tekanan stabil, motor normal	Laik Pakai
3	Oximeter	Sensitivitas sensor infra-red, respon SpO2	Pembacaan konsisten (95-100%)	Laik Pakai
4	Nebulizer	Laju aliran udara (airflow), kebersihan filter	Kompresor stabil, atomisasi optimal	Laik Pakai

Data di atas menunjukkan bahwa secara fungsional, seluruh peralatan berada dalam kondisi baik. Fenomena ini merupakan indikator positif bahwa frekuensi penggunaan alat masih dalam batas wajar dan penanganan fisik oleh pengurus panti cukup hati-hati. Mengingat tidak ditemukannya kerusakan komponen (seperti kebocoran manset atau kegagalan sensor), maka intervensi teknis yang bersifat kuratif (*repair*) ditiadakan. Sebagai gantinya, strategi pengabdian dialihkan pada penguatan aspek pemeliharaan preventif (*preventive maintenance*).

2. Implementasi Media Edukasi: Buku Pedoman dan Poster Panduan

Untuk menjamin keberlanjutan kondisi laik pakai tersebut, tim menyerahkan dua luaran utama sebagai instrumen manajerial bagi pengurus panti:

a) Buku Pedoman Maintenance dan Troubleshooting

Buku ini dirancang sebagai rujukan teknis operasional. Konten utamanya mencakup algoritma penyelesaian masalah (*troubleshooting algorithm*) untuk kendala ringan yang sering terjadi. Misalnya, pada tensimeter digital, buku ini menjelaskan bahwa indikator "*Error*" sering kali bukan disebabkan oleh kerusakan sensor, melainkan posisi manset yang tidak presisi atau daya baterai yang mulai menurun di bawah ambang batas tegangan kerja [12]. Dengan panduan ini, pengurus panti diharapkan tidak terburu-buru menyatakan alat rusak,

melainkan mampu melakukan verifikasi mandiri. Secara singkat isi buku tersebut tercantum dalam tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan isi buku Pedoman *Maintenance* dan *Troubleshooting*

Nama Alat	**Tensimeter Digital**
Pemeliharaan	
Jenis Pemeliharaan	Tindakan
Harian	Bersihkan manset dari keringat/kotoran dengan alkohol swab 70%.
Mingguan	Cek kondisi selang, pastikan tidak ada keretakan atau kebocoran udara.
Bulanan	Cek kondisi baterai (pastikan tidak ada korosi/cairan baterai keluar).
Kalibrasi	Minimal 1 tahun sekali menggunakan Digital Pressure Gauge.
Troubleshooting	
Jenis Eror	Solusi
Error E1/E2 (Sensor gagal mendeteksi nadi)	Kencangkan manset (jarak 2 jari dari lipatan siku) dan pastikan pasien tidak bergerak/berbicara.
Alat Mati Total	Ganti baterai baru A2 4 biji. Jika menggunakan adaptor, pastikan kabel tidak putus di bagian pangkal.
Pompa Berbunyi tapi Tidak Mengembang	Cek kebocoran pada selang atau pastikan konektor selang sudah masuk sempurna ke unit.

Nama Alat	**Timbangan bayi**
Pemeliharaan	
Jenis Pemeliharaan	Tindakan
Harian	Lakukan Zeroing (pastikan angka menunjukkan 0.00 sebelum bayi diletakkan).
Mingguan	Bersihkan tray/nampan timbangan dengan disinfektan non-korosif.
Bulanan	Uji beban menggunakan beban standar (misal: beban 5kg) untuk melihat deviasi.
Kalibrasi	Minimal 1 tahun sekali
Catatan	Pastikan timbangan diletakkan di permukaan yang rata dan stabil.
Troubleshooting	
Jenis Eror	Solusi
Indikator "Lo"	Baterai hampir habis, segera ganti untuk menghindari kesalahan pembacaan (deviasi).
Angka Tidak Kembali ke 0	Cek apakah ada benda atau kotoran yang mengganjal di bawah nampan timbangan.

Nama Alat	**Pulse Oximeter**
Pemeliharaan	
Jenis Pemeliharaan	Tindakan
Harian	Bersihkan bagian sensor (LED dan Photodetector) dengan kain lembut.
Mingguan	Cek kekuatan jepitan (spring) dan integritas kabel.
Kalibrasi	Minimal 1 tahun sekali
Troubleshooting	
Jenis Eror	Solusi
Nilai SpO2 Tidak Muncul/Lama	Pastikan jari pasien masuk sepenuhnya. Periksa apakah pasien menggunakan cat kuku atau jari pasien terlalu dingin (gosokkan jari agar hangat).
Tampilan Layar Redup/Berkedip	Ganti baterai. Cek apakah ada korosi pada pegas di dalam kompartemen baterai.

<table>
<tr><td>Nama Alat</td><td>Nebulizer</td></tr>
<tr><td colspan="2">Pemeliharaan</td></tr>
<tr><td>Jenis Pemeliharaan</td><td>Tindakan</td></tr>
<tr><td>Setiap Selesai Pakai</td><td>Lepaskan masker dan wadah obat (nebulizer cup). Cuci dengan sabun lembut dan air hangat, bilas, lalu keringkan sempurna. Jangan merebus selang.</td></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><td>Nama Alat</td><td>Suction Pump</td></tr>
<tr><td colspan="2">Pemeliharaan</td></tr>
<tr><td>Jenis Pemeliharaan</td><td>Tindakan</td></tr>
<tr><td>Setiap Selesai Pakai</td><td>Buang cairan di botol penampung, cuci bersih, dan desinfeksi.</td></tr>
<tr><td>Harian</td><td>Cek filter bakteri. Jika filter tampak basah atau berubah warna, segera ganti.</td></tr>
<tr><td>Mingguan</td><td>Cek daya hisap (vacuum) dengan menutup ujung selang; perhatikan jarum manometer.</td></tr>
<tr><td>Bulanan</td><td>Beri pelumas (jika tipe piston) atau cek keausan vane (jika tipe rotary).</td></tr>
<tr><td>Kalibrasi</td><td>Minimal 1 tahun sekali</td></tr>
<tr><td colspan="2">Troubleshooting</td></tr>
<tr><td>Jenis Eror</td><td>Solusi</td></tr>
<tr><td>Daya Hisap Lemah/Jarum Manometer Tidak Naik</td><td>Periksa seal karet pada tutup botol, pastikan terpasang kedap udara. Cek selang apakah ada yang tertekuk atau bocor.</td></tr>
<tr><td>Mesin Sangat</td><td>Periksa dudukan motor (vibration damper).</td></tr>
</table>
</td><td>Lap bagian luar kompresor dengan kain lembap. Jangan biarkan air masuk ke dalam lubang udara kompresor.</td></tr>
</table>

Bising	Jika tipe piston, mungkin memerlukan pelumasan ulang (oil/grease khusus).	
Cairan Meluap ke Filter	Segera matikan mesin. Bersihkan seluruh jalur selang dan ganti filter bakteri sebelum digunakan kembali agar motor tidak terbakar.	
Harian		
Mingguan		Rendam masker dan wadah obat dalam larutan disinfektan (atau air cuka 1:3) selama 30 menit untuk mencegah jamur, lalu bilas.
Bulanan		Periksa Filter Udara (biasanya berada di balik tutup kecil di badan mesin). Jika filter sudah berubah warna menjadi abu-abu atau cokelat, segera ganti.
Kalibrasi		Minimal 1 tahun sekali
Troubleshooting		
Jenis Eror		Solusi
Mesin Hidup tapi Uap Tidak Keluar		Cuci bersih wadah obat dengan air hangat. Pastikan selang tidak bocor atau terlepas.
Uap Keluar Sangat Sedikit		Ganti filter udara dan pastikan posisi selang lurus.
Mesin Terasa Sangat Panas:		Matikan mesin, biarkan dingin selama 15-20 menit. Pastikan mesin diletakkan di permukaan keras (jangan di atas kasur/bantal saat menyala).

b) Poster Panduan Cepat Perawatan (*Quick Guide*)

Poster edukatif diimplementasikan sebagai instrumen pendukung keputusan pada titik strategis di ruang penyimpanan peralatan medis guna memastikan aksesibilitas informasi yang optimal. Pemanfaatan media visual ini dirancang secara sistematis untuk mempercepat proses kognitif dan memicu *long-term memory* pengurus panti terhadap protokol pemeliharaan harian. Visualisasi komprehensif dari poster panduan cepat perawatan peralatan medis ini secara utuh disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Poster panduan cepat perawatan alat medis

Berdasarkan prinsip manajemen aset medis, poster tersebut memuat beberapa poin krusial sebagai berikut:

- **Protokol Preservasi Energi dan Komponen:**

  Instruksi mengenai kewajiban deinstalasi baterai pada perangkat oximeter dan tensimeter digital apabila alat tidak dioperasikan dalam jangka waktu lebih dari 7 hari. Langkah preventif ini bertujuan untuk meminimalisir risiko korosi kimiawi akibat kebocoran elektrolit baterai yang dapat menyebabkan kerusakan permanen pada jalur sirkuit elektronik (*printed circuit board*).

- **Prosedur Dekontaminasi dan Higienitas:**

  Standarisasi sterilisasi pada sirkuit nebulizer menggunakan agen disinfektan non-korosif. Prosedur ini esensial untuk mencegah kolonisasi mikroorganisme patogen serta akumulasi

residu medikasi yang berpotensi menyebabkan penyumbatan (*clogging*) pada sistem mikropori alat.

- **Panduan Perilaku Teknis (*Do's and Don'ts*):**
  Kodifikasi tindakan yang diperbolehkan dan dilarang dalam penanganan perangkat guna menjaga integritas struktur mekanik dan sensitivitas sensorik peralatan medis.

- **Protokol Mitigasi Disfungsi:**
  Alur prosedur darurat yang harus ditempuh apabila ditemukan indikasi malfungsi atau anomali performa alat, sebagai upaya penanganan awal sebelum dilakukan intervensi oleh tenaga teknis profesional.

3. Diskusi dan Dampak Pengabdian

Diskusi interaktif yang dilakukan antara tim pakar dari Politeknik Bina Trada Semarang dengan pihak pengelola panti asuhan menekankan pada pentingnya kewaspadaan teknis berkelanjutan. Tim menekankan bahwa kondisi fungsional alat yang optimal pada saat inspeksi tidak boleh menimbulkan rasa aman palsu (*false sense of security*) bagi para pengguna. Hal ini didasarkan pada karakteristik peralatan medis yang bersifat dinamis, di mana komponen elektronik dan mekanik secara inheren akan mengalami degradasi performa seiring berjalannya waktu atau yang dikenal sebagai fenomena penuaan (*aging process*).

Degradasi ini sering kali bersifat laten dan tidak terdeteksi tanpa pemantauan rutin, yang pada akhirnya dapat memicu kegagalan fungsi secara tiba-tiba. Dalam konteks ini, penyerahan buku pedoman teknis dan pemasangan poster panduan cepat dikonsepkan sebagai sistem peringatan dini (*early warning system*). Instrumen tersebut berfungsi untuk membantu mitra dalam mengidentifikasi anomali kinerja alat sejak dini, sehingga tindakan korektif dapat dilakukan sebelum terjadi kerusakan fatal. Melalui pendekatan preventif ini, diharapkan stabilitas akurasi alat tetap terjaga dalam jangka panjang. Dokumentasi mengenai dinamika dan antusiasme peserta dalam sesi diskusi edukatif ini tersaji secara visual pada Gambar 4 [13].



Gambar 4. Sesi diskusi

Dampak dari kegiatan ini adalah transformasi paradigma mitra dari "memperbaiki saat rusak" menjadi "merawat agar tidak rusak". Pengetahuan mengenai *troubleshooting* dasar yang dibagikan oleh dosen dan mahasiswa memberikan kepercayaan diri bagi pengurus panti untuk melakukan penanganan awal tanpa harus menunggu teknisi eksternal, yang pada akhirnya akan mengefisiensi anggaran operasional panti asuhan.

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan oleh tim Politeknik Bina Trada Semarang di Panti Asuhan Rumah Anak Surga memberikan simpulan bahwa manajemen peralatan medis di lokasi tersebut secara fungsional berada dalam kondisi yang sangat baik. Hasil audit teknis terhadap timbangan bayi, tensimeter, oximeter, dan nebulizer mengonfirmasi status laik pakai tanpa ditemukan malfungsi pada komponen utama, sehingga tidak diperlukan tindakan perbaikan kuratif.

Meskipun demikian, ketersediaan alat yang berfungsi normal harus didukung oleh sistem pemeliharaan yang terstandardisasi. Penyerahan Buku Pedoman Maintenance dan pemasangan Poster Panduan Cepat menjadi kontribusi strategis dalam upaya mitigasi risiko kerusakan di masa depan. Melalui instrumen ini, pengurus panti kini memiliki referensi teknis yang aplikatif untuk melakukan pemeliharaan preventif dan *troubleshooting* mandiri. Secara keseluruhan, pendampingan ini berhasil meningkatkan literasi teknologi kesehatan di tingkat panti asuhan, yang pada gilirannya akan menjamin konsistensi akurasi diagnosis kesehatan anak asuh dan memperpanjang usia ekonomis peralatan medis.

5. DAFTAR PUSTAKA

[1] Alharbi, T., Rababa, M., Alsuwayl, H., Alsubail, A., and Alenizi, W., 2025, Diagnostic Challenges and Patient Safety: The Critical Role of Accuracy – A Systematic Review, *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, vol 18, hal 3051-3064.

[2] Kumar, R., Ram Kumar Choudhary, Archana, and Nitish Kumar Yadav, 2023, Calibration of Medical Devices: Method and Impact on Operation Quality, *Internationale Pharmaceutica Sciencia*, Vol: 16; Issue 1.

[3] Nuruzzaman, M., 2022, A Systematic Review Of Preventive Maintenance Strategies In Advanced Manufacturing And Medical Device Industries, *Asrc Procedia: Global Perspectives in Science and Scholarship*, Volume 2, Issue 1, hal 1–28.

[4] Zamzam, A., Wahab, A., Azizan, M., Satapathy, S., Lai, K., dan Hasikin, K., 2021, A Systematic Review of Medical Equipment Reliability Assessment in Improving the Quality of Healthcare Services. *Frontiers in Public Health*, Vol 9, hal 1-12.

[5] Yeboah, B., Acquah, I., Gbemavor-Assonhe, M., and Boateng, E., 2025, Confidence in Medical Device Calibration Knowledge and Skills Among Healthcare Professionals in Ghana: A Cross-Sectional Analysis. *Health Services Insights*, Vol 18, hal 1-9.

[6] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020, Pedoman Pengujian dan Kalibrasi Alat Kesehatan, *Jakarta: Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan*.

[7] Lizawati, L., Kartika, E., Duaja, M., Setyaji, H., and Gusniwati, G., 2021, Pemberdayaan kelompok tani kedelai melalui penerapan teknologi pengolahan kedelai untuk meningkatkan pendapatan petani di Desa Marga Mulya Kecamatan Rantau Rasau, *Riau Journal of Empowerment*, Vol. 4, No. 2, Hal 59-68.

[8] Jayaputra, J., Nurrachman, N., and Santoso, B., 2021, Peningkatan Pendapatan Petani Melalui Diversifikasi Dan Intensifikasi Tanaman Hortikultura Di Lahan Kering Desa Gumantar Kabupaten Lombok Utara, *Jurnal Gemar Ngabdi*, Vol 3, Hal 29-39.

[9] Cipta, D., Andoko, D., Theja, A., Utama, A., Hendrik, H., William, D., Reina, N., Handoko, M., Lumbuun, N., Papadakis, S., Anastasiou, F., Cipta, D., Ave, U., William, D., and Handoko, M., 2024, Culturally sensitive patient-centered healthcare: a focus on health behavior modification in low and middle-income nations—insights from Indonesia. *Frontiers in Medicine*, Vol 10, Hal 1-7.

[10] Lestari, D.P., Supahar, Paidi, Suwarjo, and Herianto, 2023, Effect of science virtual laboratory combination with demonstration methods on lower-secondary school students'

scientific literacy ability in a science course. *Education and Information Technologies*, Volume 28, hal 16153–16175.

[11] Mustakim, W., Effendi, H., , A., Giatman, M., , H., and Pratiwi, W., 2024, Development of Internet of Things Trainer Kit as a Learning Media for Digital Circuit Subjects in Higher Education. *Int. J. Online Biomed. Eng.*, Vol 20, hal 4-16.

[12] World Health Organization, 2016, Medical Equipment Maintenance Programme Management. WHO Medical Device Technical Series. Geneva: *WHO Pres*s.

[13] Hastono, S. P., and Sabri, L., 2023, Manajemen Pemeliharaan Preventif Peralatan Elektromedik pada Fasilitas Kesehatan Non-Formal, *Jurnal Teknologi Kesehatan*, Vol 12(2), hal 85-92.