

EM.S.Tr.24.021

**ANALISA TINGKAT PEMANFAATAN  
ALAT *ULTRASONOGRAPHY* PADA  
RUMAH SAKIT PUSAT OTAK NASIONAL**



**Disusun Oleh :**

**JANNATA FIRDAUSI**

**P22030122919**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI REKAYASA ELEKTROMEDIS  
JURUSAN ELEKTROMEDIK  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES JAKARTA II  
2024**

# **TUGAS AKHIR**

## **ANALISA TINGKAT PEMANFAATAN ALAT *ULTRASONOGRAPHY* PADA RUMAH SAKIT PUSAT OTAK NASIONAL**

**Diajukan Untuk Melengkapi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar  
Sarjana Terapan Teknik Elektromedik**



**Disusun Oleh :**

**JANNATA FIRDAUSI**

**P22030122919**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI REKAYASA ELEKTROMEDIS  
JURUSAN ELEKTROMEDIK  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES JAKARTA II**

**2024**

## LEMBAR PENGAJUAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa buku tugas akhir/skripsi dengan judul :

**“Analisa Tingkat Pemanfaatan  
Alat *Ultrasonography* Pada  
Rumah Sakit Pusat Otak Nasional”**

Yang dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Elektro-Medis pada Jurusan Teknik Elektromedik Politeknik Kesehatan Kemenkes Jakarta II, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari buku tugas akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan jenjang diploma di lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Jakarta II maupun perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, Maret 2024

Hormat Saya,



Jannata Firdausi

P22030122919

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir/Skripsi dengan judul :

**“Analisa Tingkat Pemanfaatan  
Alat *Ultrasonography* Pada  
Rumah Sakit Pusat Otak Nasional”**

Disusun oleh :

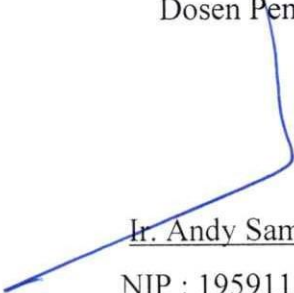
Nama : Jannata Firdausi

NPM : P22030122919

untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Terapan Teknik Elektromedik pada Jurusan Teknik Elektromedik Politeknik Kesehatan KEMENKES Jakarta II dan disetujui untuk diajukan dalam Sidang Ujian Akhir Program.

Jakarta, 5 Maret 2024

Dosen Pembimbing I



Ir. Andy Sambiono, M.Kes

NIP : 195911251985011001

Dosen Pembimbing II



Hendra Marwazi, ST, MT

NIP : 196006161985031007

## LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Bukti tugas akhir dengan judul

**“Analisa Tingkat Pemanfaatan  
Alat *Ultrasonography* Pada  
Rumah Sakit Pusat Otak Nasional”**

Disusun oleh :

Nama : Jannata Firdausi

NPM : P22030122919

Telah di pertahankan di depan sidang penguji di kampus Teknik Elektromedik  
Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jakarta II

Pada hari : Rabu

Sidang akhir : 20 Maret 2024

Disahkan oleh :

Dosen Penguji Ketua



Rinda Nur Hidayati, ST, MT

NIP : 199306242019022002

Dosen Penguji Anggota




Nur Hasanah Ahniar, S.ST, M.Si

NIP : 198704262009122002

## **LEMBAR PENGESAHAN**

**KETUA JURUSAN TEKNIK ELEKTROMEDIK  
POLITEKNIK KESEHATAN JAKARTA II  
KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA**



**Ir. Andy Sambiono, M.Kes**  
**NIP. 19591125 198501 1 001**

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Jannata Firdausi  
NIM : P22030122919  
Jurusan : Teknologi Rekayasa Elektromedis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Kementerian Kesehatan Jakarta II Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“Analisa Tingkat Pemanfaatan  
Alat *Ultrasonography* Pada  
Rumah Sakit Pusat Otak Nasional”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Kementerian Kesehatan Jakarta II berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta  
Pada tanggal : 27 Maret 2024

Yang Menyatakan



Jannata Firdausi  
P22030122919

## **KATA PENGANTAR**

**Assalamu'alaikum Wr. Wb.**

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah (KTI) dengan judul :

**“Analisa Tingkat Pemanfaatan  
Alat *Ultrasonography* Pada  
Rumah Sakit Pusat Otak Nasional”**

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu, yaitu kepada :

1. Orang tua dan keluarga besar yang selalu memberikan doa, semangat, dukungan dan motivasi baik secara moril maupun materil
2. Bapak Ir. Andy Sambiono, M.Kes selaku Ketua Jurusan Teknik Elektromedik Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jakarta II sekaligus Pembimbing Pertama Tugas Akhir
3. Bapak Hendra Marwazi, S.T, M.T selaku Pembimbing Kedua Tugas Akhir
4. Ibu Ernia Susana, S.T, M.Si selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Elektromedik Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jakarta II
5. Ibu Atika Hendryani, S.Kom, M.Kes selaku Pembimbing Akademik
6. Ibu Rinda Nur Hidayati, S.T, M.T selaku Penguji Ketua
7. Ibu Nur Hasanah Ahniar, S.T, M.T selaku Penguji Anggota
8. Seluruh kolega di Balai Pengamanan Fasilitas Kesehatan Jakarta
9. Seluruh staf dan karyawan Jurusan Teknik Elektromedik Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jakarta II
10. Seluruh rekan sejawat di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Jakarta
11. Seluruh teman-teman di Teknik Elektromedik angkatan 2022

Penulis menyadari bahwa karya tulis ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak agar karya tulis ini bisa menjadi lebih baik lagi.

**Wassalamu'alaikum Wr. Wb.**



## BIODATA PENULIS



Nama Mahasiswa : Jannata Firdausi  
Tempat/Tanggal Lahir : Jakarta, 13 Desember 1992  
Alamat Rumah : Jl. Otista, Jakarta Timur  
Email : jannatafirda@gmail.com  
Riwayat Pendidikan :  
  
SDN Mangunjaya 01 Tambun Selatan  
SMPN 3 Tambun Selatan  
SMAN 42 Jakarta  
Poltekkes Kemenkes Jakarta II Program Diploma III Jurusan Teknik  
Elektromedik

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pemanfaatan alat *ultrasonography* di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional. Tingginya mobilitas unit dinilai berdampak terhadap unit *ultrasonography*. Tingkat pemanfaatan alat *ultrasonography* dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya *quality assurance*, nilai OEE (*Overall Equipment Effectiveness*), *preventive maintenance*, juga kelistrikan alat. Memahami pentingnya *quality assurance* peralatan *ultrasonography* terhadap kualitas gambar yang dihasilkan dalam hasil pemeriksaan menggunakan alat *ultrasonography*. Parameter untuk menentukan *quality assurance* dari *ultrasonography* berupa *qualitative tests*, *quantitative tests*, dan *preventive maintenance*. Membandingkan antara nilai yang didapatkan pada *unit under test* dengan nilai standar pada phantom. Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional dengan menggunakan metode pengamatan langsung, yakni mengambil data primer dari pengujian alat *ultrasonography* dengan phantom. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, *dead zone*, *axial resolution*, dan *lateral resolution* masih memenuhi toleransi. Sedangkan untuk *horizontal distance*, dan *vertical distance* masing-masing didapatkan persentase keakurasian sebesar 99,93% untuk *horizontal distance* pada kedalaman 40 mm, 98,37% untuk *horizontal distance* pada kedalaman 90 mm, 99,45% untuk *vertical distance* pada kedalaman 40 mm, dan 99,43% untuk *vertical distance* pada kedalaman 40 mm. Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) alat *ultrasonography* yang didapatkan adalah sebesar 28%. Nilai tersebut masuk dalam kategori tidak ideal karena berada di bawah 85%. Hal tersebut dipengaruhi oleh persentase usia manfaat unit yang hanya sebesar 50%. Masing-masing pengujian dalam penelitian ini memberikan peran yang sangat penting dalam menentukan hasil tingkat pemanfaatan alat. Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa alat masih beroperasi dengan baik dan aman digunakan. Maka, tingkat pemanfaatan alat *ultrasonography* di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional masih efektif untuk menyediakan pelayanan yang berkualitas.

**Kata kunci :** *Ultrasonography (USG), Quality Assurance, Overall Equipment Effectiveness (OEE), Dead Zone, Axial Resolution, Lateral Resolution, Horizontal Distance, Vertical Distance*

## ABSTRACT

This study aims to analyze the use of ultrasonography devices at the National Brain Center Hospital. The high mobility of the unit is considered to have an impact on the ultrasonography unit. The utilization rate of ultrasonography unit is influenced by several factors, including quality assurance, OEE (Overall Equipment Effectiveness) value, preventive maintenance, as well as equipment electricity. Understand the importance of quality assurance of ultrasonography equipment on the quality of images produced in the results of examination using ultrasound device. Parameters to determine quality assurance from ultrasonography are qualitative tests, quantitative tests, and preventive maintenance. Compare the value obtained in the unit under test with the standard value in the phantom. This study was conducted at the National Brain Center Hospital using direct observation methods, which took primary data from testing ultrasound device with phantoms. Based on research that has been done, dead zone, axial resolution, and lateral resolution still meet tolerances. As for horizontal distance, and vertical distance each obtained an accuracy percentage of 99.93% for horizontal distance at a depth of 40 mm, 98.37% for horizontal distance at a depth of 90 mm, 99.45% for vertical distance at a depth of 40 mm, and 99.43% for vertical distance at a depth of 40 mm. The Overall Equipment Effectiveness (OEE) value of the ultrasonography tool obtained is 28%. This value falls into the category of not ideal because it is below 85%. This is influenced by the percentage of unit useful age which is only 50%. Each test in this study provides a very important role in determining the results of the utilization rate of the tool. From the research that has been done, it can be concluded that the tool is still operating properly and safe to use. Thus, the utilization rate of ultrasonography unit at the National Brain Center Hospital is still effective in providing quality services.

**Keyword : Ultrasonography (USG), Quality Assurance, Overall Equipment Effectiveness (OEE), Dead Zone, Axial Resolution, Lateral Resolution, Horizontal Distance, Vertical Distance**

## DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM.....	i
LEMBAR PENGAJUAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI .....	iv
LEMBAR PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
BIODATA PENULIS .....	viii
ABSTRAK .....	ix
<i>ABSTRACT</i> .....	x
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Batasan Masalah .....	5
1.4 Tujuan Penelitian .....	6
1.4.1 Tujuan Umum .....	6
1.4.2 Tujuan Khusus.....	6
1.5 Manfaat Penelitian .....	6
1.5.1 Bagi Penulis .....	6
1.5.2 Bagi Institusi Pendidikan .....	6
1.5.3 Bagi Rumah Sakit.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 USG Logiq P7 .....	8
2.2 Bagian – Bagian USG Logiq P7 .....	13
2.3 Prinsip Kerja USG.....	15

2.4	Langkah Pengoperasian USG .....	15
2.5	<i>Quality Assurance</i> .....	16
2.5.1	<i>Qualitative Test</i> .....	17
2.5.2	<i>Quantitative Test</i> .....	18
2.5.3	<i>Preventive Maintenance</i> .....	21
2.6	Alat Ukur.....	21
2.7	Akurasi Pengukuran .....	22
2.7.1	Nilai Rata – Rata .....	23
2.7.2	Nilai Koreksi .....	23
2.7.3	Nilai Persentase Koreksi .....	23
2.7.4	Nilai Persentase Akurasi.....	23
2.8	<i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) .....	24
2.8.1	<i>Availability</i> (Ketersediaan) .....	24
2.8.2	<i>Performance</i> (Kinerja).....	25
2.8.3	<i>Quality</i> (Kualitas) .....	26
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b>		
3.1	Desain Penelitian.....	27
3.2	Alur Penelitian .....	27
3.3	Kerangka Pikir Penelitian.....	28
3.4	Alat dan Bahan.....	31
3.5	Waktu dan Tempat .....	32
3.6	Metode Pengambilan Data.....	32
3.7	Instrument Penelitian.....	33
3.7.1	Data Alat .....	33
3.7.2	<i>Qualitative Test</i> .....	33
3.7.3	<i>Quantitative Test</i> .....	34
3.7.4	<i>Preventive Maintenance</i> .....	35
3.8	Metode Analisis Data .....	35
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Hasil Gambar .....	36
4.1.1	<i>Dead Zone</i> .....	36
4.1.2	<i>Axial Resolution</i> dan <i>Lateral Resolution</i> .....	42

4.1.3 <i>Horizontal Distance</i> dan <i>Vertical Distance</i> .....	48
4.2 Hasil Pengumpulan Data .....	54
4.2.1 <i>Qualitative Test</i> .....	54
4.2.2 <i>Quantitative Test</i> .....	56
4.2.3 <i>Preventive Maintenance</i> .....	68
4.3 Hasil Penelitian .....	69
4.3.1 <i>Dead Zone</i> .....	69
4.3.2 <i>Axial Resolution</i> .....	69
4.3.3 <i>Lateral Resolution</i> .....	70
4.3.4 <i>Horizontal Distance</i> .....	70
4.3.5 <i>Vertical Distance</i> .....	71
4.4 Pengolahan Data .....	71
4.4.1 Pengamatan Visual .....	71
4.4.2 Pengukuran <i>Horizontal Distance</i> 40 mm.....	73
4.4.3 Pengukuran <i>Horizontal Distance</i> 90 mm.....	75
4.4.4 Pengukuran <i>Vertical Distance</i> 40 mm.....	77
4.4.5 Pengukuran <i>Vertical Distance</i> 90 mm.....	79
4.5 Perhitungan Nilai OEE .....	81
4.5.1 Nilai <i>Availability</i> .....	82
4.5.2 Nilai <i>Performance</i> .....	82
4.5.3 Nilai <i>Quality</i> .....	83
4.5.4 Nilai OEE.....	83
4.6 Pembahasan .....	84
BAB 5 KESIMPULAN.....	86
DAFTAR PUSTAKA .....	88
LAMPIRAN .....	89

## DAFTAR TABEL

2.1	Nilai toleransi pengukuran.....	22
2.2	Nilai <i>axial resolution</i> dan <i>lateral resolution</i> .....	22
3.1	Data alat.....	33
3.2	<i>Qualitative test</i> .....	33
3.3	<i>Quantitative test</i> .....	34
3.4	<i>Preventive maintenance</i> .....	35
4.1	Hasil pemeriksaan fisik dan fungsi .....	54
4.2	Hasil pengukuran pengujian ke-1 .....	56
4.3	Hasil pengukuran pengujian ke-2 .....	58
4.4	Hasil pengukuran pengujian ke-3 .....	60
4.5	Hasil pengukuran pengujian ke-4 .....	62
4.6	Hasil pengukuran pengujian ke-5 .....	64
4.7	Hasil pengukuran pengujian ke-6 .....	66
4.8	Hasil <i>preventive maintenance</i> .....	68
4.9	Hasil pengujian <i>dead zone</i> .....	69
4.10	Hasil pengujian <i>axial resolution</i> .....	69
4.11	Hasil pengujian <i>lateral resolution</i> .....	70
4.12	Hasil pengukuran <i>horizontal distance</i> .....	70
4.13	Hasil pengukuran <i>vertical distance</i> .....	71
4.14	Hasil pengamatan visual.....	71
4.15	Hasil pengukuran <i>horizontal distance</i> 40 mm .....	73
4.16	Hasil pengukuran <i>horizontal distance</i> 90 mm .....	75
4.17	Hasil pengukuran <i>vertical distance</i> 40 mm .....	77
4.18	Hasil pengukuran <i>vertical distance</i> 90 mm .....	79
4.19	Data alat USG bulan Januari 2024.....	81

## DAFTAR GAMBAR

2.1	Unit USG .....	13
2.2	Blok diagram USG secara umum.....	15
2.3	Jarak target <i>dead zone</i> .....	18
2.4	Tata letak target <i>axial resolution</i> dan <i>lateral resolution</i> .....	19
2.5	Pengukuran jarak horizontal .....	20
2.6	Pengukuran jarak vertikal .....	20
2.7	Phantom USG .....	21
3.1	Bagan alur penelitian.....	27
3.2	Bagan kerangka pikir penelitian .....	28
3.3	<i>Gel</i> USG .....	32
4.1	<i>Dead zone</i> pengujian 1 .....	36
4.2	<i>Dead zone</i> pengujian 2 .....	37
4.3	<i>Dead zone</i> pengujian 3 .....	38
4.4	<i>Dead zone</i> pengujian 4 .....	39
4.5	<i>Dead zone</i> pengujian 5 .....	40
4.6	<i>Dead zone</i> pengujian 6 .....	41
4.7	<i>Axial resolution</i> dan <i>lateral resolution</i> pengujian 1.....	42
4.8	<i>Axial resolution</i> dan <i>lateral resolution</i> pengujian 2.....	43
4.9	<i>Axial resolution</i> dan <i>lateral resolution</i> pengujian 3.....	44
4.10	<i>Axial resolution</i> dan <i>lateral resolution</i> pengujian 4.....	45
4.11	<i>Axial resolution</i> dan <i>lateral resolution</i> pengujian 5.....	46
4.12	<i>Axial resolution</i> dan <i>lateral resolution</i> pengujian 6.....	47
4.13	<i>Horizontal distance</i> dan <i>vertical distance</i> pengukuran 1 .....	48
4.14	<i>Horizontal distance</i> dan <i>vertical distance</i> pengukuran 2 .....	49
4.15	<i>Horizontal distance</i> dan <i>vertical distance</i> pengukuran 3 .....	50
4.16	<i>Horizontal distance</i> dan <i>vertical distance</i> pengukuran 4 .....	51
4.17	<i>Horizontal distance</i> dan <i>vertical distance</i> pengukuran 5 .....	52
4.18	<i>Horizontal distance</i> dan <i>vertical distance</i> pengukuran 6 .....	53
4.19	Diagram batang pengamatan visual .....	72
4.20	Diagram kurva pengukuran <i>horizontal distance</i> 40 mm .....	74



4.21	Diagram kurva pengukuran <i>horizontal distance</i> 90 mm .....	76
4.22	Diagram kurva pengukuran <i>vertical distance</i> 40 mm .....	78
4.23	Diagram kurva pengukuran <i>vertical distance</i> 90 mm .....	80

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 LATAR BELAKANG**

Bidang kesehatan merupakan salah satu bidang yang menjadi prioritas utama dan merupakan salah satu faktor penting yang menjadi perhatian banyak orang. Demikian juga dengan alat-alat kedokteran. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, hal ini dapat kita lihat dengan munculnya peralatan kedokteran yang semakin canggih serta bersifat praktis, efisien dan efektif yang memberikan dampak positif bagi dunia kedokteran.

Alat kesehatan merupakan salah satu faktor penting dalam penyelenggaraan pelayanan kesehatan, baik di rumah sakit maupun di fasilitas pelayanan kesehatan lainnya.<sup>[1]</sup> Salah satu peralatan kedokteran yang telah berkembang yaitu *ultrasonography* atau yang pada umumnya dikenal dengan USG. *Ultrasonography* merupakan salah satu dari produk teknologi *medical imaging* yang dikenal sampai saat ini. *Medical imaging* (MI) adalah suatu teknik yang digunakan untuk mencitrakan bagian dalam organ atau suatu jaringan sel (*tissue*) pada tubuh, tanpa membuat sayatan atau luka (*non-invasive*). Lalu interaksi antara fenomena fisik *tissue* dan diikuti dengan teknik pendekatan hasil interaksi itu sendiri untuk diproses dan direkonstruksi menjadi suatu citra (*image*), menjadi dasar bekerjanya peralatan MI.

Dari sumber lain menyatakan bahwa *ultrasonography* medis (sonografi) adalah sebuah teknik diagnostik pencitraan menggunakan suara ultra yang digunakan untuk mencitrakan organ internal dan otot, ukuran, struktur, dan luka patologi, membuat teknik ini berguna untuk memeriksa organ.

Kegiatan pelayanan di rumah sakit termasuk alat diagnostik harus menggunakan *Standard Operating Procedure* (SOP) yang jelas, dan harus didukung dengan peralatan yang memadai, terpelihara dan terkalibrasi sesuai jadwal.<sup>[2]</sup> Apabila terjadi kegagalan atau kesalahan pemakaian peralatan dapat mengakibatkan risiko terhadap pasien, misalnya gambar yang dihasilkan tidak jelas yang dapat disebabkan karena penurunan kinerja *spare part* maupun pembumian

yang kurang baik. Untuk melakukan pengujian diperlukan standar internasional dimana didalamnya memberikan persyaratan-persyaratan yang diperlukan dan metode pengujian berdasarkan karakteristik peralatan kesehatan.

Perkembangan teknologi medis yang terjadi pada saat sekarang ini tentu juga harus diikuti dengan faktor akurasi dan keamanan alat sesuai dengan ketentuan yang diinginkan. Setiap peralatan kesehatan wajib dilakukan pengujian untuk menjamin kebenaran nilai keluaran, kualitas gambar dan keselamatan pemakainya, sehingga alat dapat disimpulkan baik dan optimal untuk digunakan kepada pasien.

Pemanfaatan alat *ultrasonography* dalam pemeriksaan diagnostik di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Jakarta sangatlah penting. Hasil diagnosa pasien bergantung pada hasil pemeriksaan menggunakan *ultrasonography*. Banyak faktor yang mempengaruhi tingkat pemanfaatan alat *ultrasonography*, diantaranya performa kinerja, nilai OEE (*Overall Equipment Effectiveness*), pemeliharaan berkala, juga kelistrikan alat.

Untuk mengetahui kondisi alat yang memenuhi standar pelayanan, maka perlu dilakukan pengujian alat dan menganalisa pengaruhnya terhadap efektivitas kinerja sehingga dapat memberikan informasi tentang kondisi yang terjadi dan memungkinkan untuk membuat keputusan tentang tindakan yang harus dilakukan. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengukur efektifitas kinerja peralatan adalah *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Metode ini merupakan bagian dari sistem pemeliharaan yang dapat dianalisis dengan mengamati tiga faktor utama yaitu *availability rate*, *performance efficiency* dan *quality rate*.

Hal yang juga amat penting dalam tingkat pemanfaatan alat *ultrasonography* adalah performa kinerja. Ada 11 pengujian yang dapat dilakukan untuk mengetahui performa kinerja alat *ultrasonography*, yaitu :

1. *Uniformity*

kemampuan alat untuk menampilkan *echoes* pada ukuran dan kedalaman yang sama dengan kecerahan tampilan citra yang seragam

2. *Dead zone*

untuk menaksirkan jarak dari permukaan depan transduser ke daerah *echo* terdekat yang dapat terdeteksi

3. *Depth of penetration*  
untuk kedalaman maksimum visualisasi, kedalaman ini dipengaruhi oleh frekuensi gelombang ultrasound
4. *Beam profile/focal zone/lateral response width*  
daerah paling sempit pada *beam profile* disebut *focal point*, dan daerah disekitarnya (yang memiliki intensitas sekitar 3 db) disebut *focal zone*, citra terbaik akan diperoleh pada daerah ini
5. *Vertical distance*  
jarak sepanjang sumbu berkas digunakan untuk mengukur luas, volume, kedalaman dan ukuran suatu objek
6. *Horizontal distance*  
untuk menentukan ketepatan pengukuran pada daerah tegak lurus terhadap sumbu berkas, dan sama pentingnya dengan pengukuran arah vertikal
7. *Axial resolution*  
didefinisikan sebagai kemampuan pesawat ultrasound membedakan objek berbeda yang berdekatan sepanjang sumbu berkas
8. *Lateral resolution*  
memiliki definisi yang hampir sama dengan axial resolution, tapi pada arah tegak lurus terhadap sumbu berkas
9. *Anechoic masses*  
kecenderungan menampilkan objek dengan kontras rendah menjadi lebih kecil dari ukuran yang sebenarnya dan nampak dengan batas tidak halus yang disebut dengan efek *fill-in*
10. *High contrast masses*  
karakterisasi penuh sistem resolusi memerlukan pengukuran resolusi elevasi, atau ketebalan irisan karena kebanyakan array transduser ultrasound difokuskan secara mekanis dalam dimensi ketebalan
11. *Contrast sensitivity*  
rentang dinamis imager ultrasound dapat dievaluasi menggunakan grey scale dalam hubungannya dengan massa kistik dan massa hyperechoic

Pada pengaplikasiannya, dari 11 pengujian tersebut di atas, terdapat 5 pengujian yang menurut pakar cukup mewakili untuk dapat mengetahui performa

kinerja suatu alat *ultrasonography*. Karena dari 5 pengujian itu dapat menilai kualitas *probe*, kualitas unit, serta ketepatan ukuran suatu objek pemeriksaan. Dalam pengujian *ultrasonography* ada 3 kegiatan yang dilakukan yaitu *qualitative tests*, *quantitative tests*, dan juga *preventive maintenance*.<sup>[3]</sup>

Standar internasional yang banyak digunakan oleh negara-negara di dunia untuk *electrical safety* adalah standar IEC (*International Electrotechnic Commission*) yang merupakan standar umum untuk keselamatan listrik alat kesehatan.<sup>[4]</sup> Tujuan utama keselamatan listrik adalah untuk memastikan suatu peralatan aman digunakan oleh pengguna dan pasien. Dalam pengujian *safety ultrasonography : Medical electrical equipment, particular requirements for the basic safety and essential performance of ultrasonography*.

Dalam penggunaannya, ada keluhan dari para *user* di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional selama pemakaian alat ini. Indikasi yang terjadi kemungkinan besar dikarenakan tingginya mobilisasi USG. Pemeriksaan diagnostik dengan menggunakan *ultrasonography* dilakukan di setiap harinya dan berpindah dari satu ruangan ke ruangan lainnya. Untuk itu, perlu dilakukan pengujian performa alat untuk memastikan kualitas gambar yang dihasilkan oleh *ultrasonography* tersebut masih sesuai dengan standar pelayanan rumah sakit.

Acuan tentang pengujian yang akan dilakukan merujuk pada ketetapan Permenkes Nomor 54 Tahun 2015 tentang keharusan adanya jaminan tersedianya alat kesehatan sesuai dengan standar pelayanan. Elaborasi teknis dari peraturan tersebut lalu didukung dengan dikeluarkannya Metode Kerja Edisi II tahun 2020 oleh Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan dengan No. MK 146-2019 tentang Prosedur Pengujian *Ultrasonograph*.

Berdasarkan penjabaran diatas, penulis bermaksud melakukan penelitian dengan judul :

“Analisa Tingkat Pemanfaatan  
Alat *Ultrasonography* Pada  
Rumah Sakit Pusat Otak Nasional”

## 1.2 RUMUSAN MASALAH

Dari uraian latar belakang diatas, maka permasalahan yang bisa diambil untuk tugas akhir ini adalah :

1. Apakah tingkat pemanfaatan alat *ultrasonography* di RSPON masih efektif untuk ketersediaan pelayanan yang berkualitas?

## 1.3 BATASAN MASALAH

Dalam menyusun karya tulis ilmiah ini, untuk memfokuskan penelitian dan memastikan hasil yang sesuai, penulis menentukan batasan masalah yang jelas pada :

1. *Qualitative test*, yaitu pemeriksaan fisik dan fungsi alat *ultrasonography*
2. *Quantitative test*, pengujian kinerja alat *ultrasonography* meliputi :
  - a. *Dead zone*, menaksirkan jarak dari permukaan depan transduser ke daerah *echo* terdekat yang dapat terdeteksi
  - b. *Axial resolution*, kemampuan pesawat *ultrasound* membedakan objek berbeda yang berdekatan sepanjang sumbu berkas, dilakukan pengujian pada kedalaman 65 mm dan 105 mm
  - c. *Lateral resolution*, memiliki definisi yang hampir sama dengan *axial resolution*, tapi pada arah yang tegak lurus terhadap sumbu berkas, dilakukan pengujian pada kedalaman 65 mm dan 105 mm
  - d. *Horizontal resolution*, menentukan ketepatan pengukuran pada daerah tegak lurus terhadap sumbu berkas, dilakukan pengukuran pada kedalaman 40 mm dan 90 mm
  - e. *Vertical resolution*, didefinisikan sebagai jarak di sepanjang sumbu berkas. Target kawat vertikal digunakan untuk menilai akurasi pengukuran jarak vertikal, dilakukan pengukuran pada kedalaman 40 mm dan 90 mm
3. *Preventive maintenance*, pemeliharaan berkala alat *ultrasonography*

## **1.4 TUJUAN PENELITIAN**

### **1.4.1 Tujuan Umum**

Untuk mengetahui hasil uji performa alat *ultrasonography* di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional agar alat dapat bekerja secara optimal.

### **1.4.2 Tujuan Khusus**

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kualitas fisik dan fungsi alat *ultrasonography* saat digunakan
2. Mengetahui tingkat efektivitas kinerja alat *ultrasonography* agar dapat dimanfaatkan secara optimal
3. Memastikan ketersediaan peralatan saat pemeliharaan berkala

## **1.5 MANFAAT PENELITIAN**

### **1.5.1 Bagi Penulis**

Hasil penelitian ini dapat dijadikan penerapan ilmu dan pengetahuan yang didapat selama perkuliahan, terutama pada mata kuliah diagnostik tentang *ultrasonography*. Juga didapatkan gambaran mengenai performa alat ditinjau dari kinerja alat dan data primer lainnya.

### **1.5.2 Bagi Institusi Pendidikan**

Hasil penelitian ini dapat menjadi sumber informasi dan bahan bacaan bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektromedik Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jakarta II.

### **1.5.3 Bagi Rumah Sakit**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan atau acuan dalam menggunakan alat *ultrasonography*, dengan mempertimbangkan tingkat pemanfaatan dan akurasinya sehingga dapat menjamin kinerja alat secara optimal.

## **1.6 SISTEMATIKA PENULISAN**

Untuk memudahkan dalam memahami proposal penelitian ini, maka proposal ini disusun dalam 4 (empat) bab dengan sistematika sebagai berikut :

### **Bab 1 Pendahuluan**

Pada bagian ini berisi tentang uraian latar belakang mengenai tempat penelitian, penggunaan alat *ultrasonography*, mengidentifikasi beberapa masalah dan membatasi masalah tersebut. Disamping itu, pada bab ini dijelaskan tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

### **Bab 2 Tinjauan Pustaka**

Bab ini membahas tentang berbagai konsep dasar dan teori-teori yang berhubungan dengan *ultrasonography* dan dasar metodologi pengukuran.

### **Bab 3 Metodologi Penelitian**

Bab ini menguraikan tentang hal-hal yang berkaitan dengan metodologi penelitian, waktu dan tempat penelitian, pemaparan *sample*, instrumen ukur, teknik pengumpulan data dan prosedur yang digunakan selama penelitian serta metode yang digunakan dalam menganalisis data.

### **Bab 4 Hasil dan Pembahasan**

Bab ini membahas hasil dan pengolahan data dari penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan tentang perhitungan data yang telah didapatkan pada saat penelitian. Data yang didapat dari penelitian dianalisis dan diinterpretasikan.

### **Bab 5 Kesimpulan**

Bab ini berisi kesimpulan tentang penelitian yang telah dilakukan, menentukan apakah alat *ultrasonography* tersebut masih memenuhi nilai standar atau tidak memenuhi standar yang sedang berlaku.



## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1     USG LOGIQ P7 <sup>[5]</sup>**

USG (*ultrasonography*) adalah suatu alat medis dalam dunia kedokteran yang memanfaatkan gelombang ultrasonik, yaitu gelombang suara yang memiliki frekuensi yang tinggi yang kemudian hasilnya ditampilkan dalam layar monitor. Pada awalnya, penemuan alat *ultrasonography* diawali dengan penemuan gelombang ultrasonik. Kemudian bertahun-tahun setelah itu, tepatnya sekira tahun 1920–an, prinsip kerja gelombang ultrasonik mulai diterapkan dalam bidang kedokteran.

*Ultrasonography* digunakan luas dalam medis dan merupakan salah satu alat kedokteran yang masuk dalam kategori diagnostik. Pelaksanaan prosedur diagnosis atau terapi dapat dilakukan dengan bantuan *ultrasonography* (misalnya untuk biopsi atau pengeluaran cairan). Biasanya menggunakan *probe* yang digenggam yang diletakkan di atas pasien dan digerakkan melalui *gel* berair untuk memastikan penyerasian antara pasien dan *probe*.

USG LOGIQ P7 merupakan unit *ultrasonography* canggih yang dapat meningkatkan efisiensi dalam pemakaiannya di sehari–hari. Alat dan fungsinya dapat disesuaikan dengan preferensi sehingga pemeriksaan bisa berjalan dengan mudah dan sesuai keinginan. Ditambah akses ke keamanan siber serta pengelolaan data yang terdepan untuk membantu mengoptimalkan waktu aktif dan pemanfaatan sistem, sekaligus meningkatkan keterampilan pengguna.

Kualitas gambar yang luar biasa dengan probe spesifikasi Xdclear™ fidelitas tinggi yang kuat dan *bandwidth* yang luas menghasilkan gambar beresolusi tinggi baik memindai target dangkal atau dalam—atau pada titik mana pun di antaranya. Alat alur kerja dan otomatisasi yang dipersonalisasi untuk efisiensi. Antarmuka pengguna yang intuitif, dengan tombol, *joystick*, dan kontrol sentuh yang dapat disesuaikan. Sistem beroperasi secara intuitif, memungkinkan untuk menyelesaikan pemeriksaan dengan lebih sedikit penekanan tombol.

Alat pengaturan yang dipersonalisasi dengan *software Start Assistant* dan *My Preset*, pengguna dapat menyesuaikan preferensi alur kerja dan preset kasus penggunaan pengaturan mereka sendiri, lalu meluncurkan pengaturan ini dalam hitungan detik. Alat pemindaian otomatis menggunakan mode *Continuous Tissue Optimization* (CTO), IMT Otomatis, *AutoEF*, *Measure Assistant*, *Compare Assistant*, dan *Scan Assistant* membantu mengurangi waktu pemeriksaan dan meningkatkan efisiensi pengguna.

Kemampuan diagnostik yang berpusat pada pasien diperluas untuk fleksibilitas. Kemampuan multiguna, termasuk studi hati, jantung, OB/GYN, vaskular, payudara, tiroid, muskuloskeletal, urologi, dan pediatrik. *Ultrasonography* tidak dapat digunakan untuk memantau lambung atau usus, karena banyak mengandung gas, sehingga pantulan *ultrasonography* akan buyar.

USG LOGIQ P7 yang terdapat di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Jakarta di beli pada tahun 2020. *Ultrasonography* tersebut ditempatkan di ruang intensive. Tetapi dalam penggunaannya, alat *ultrasonography* ini biasanya akan di mobilisasi dari satu ruangan rawat inap ke ruangan lainnya. Pemeriksaan diagnostik menggunakan USG LOGIQ P7 di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional selalu ada di setiap harinya, dilakukan setidaknya satu hari sekali, dengan durasi tergantung dengan kebutuhan pemeriksaan.

Berikut merupakan spesifikasi dari USG LOGIQ P7 :

- Monitor besar 21,5 inci dan dapat diakses 10,4 inci layar sentuh
- Desain panel operasi sederhana dengan lebih sedikit tombol fisik
- Lengan yang dapat diartikulasikan sepenuhnya
- Desain ringkas dan ringan untuk mengakomodasi ruangan kecil
- Menawarkan peningkatan mobilitas termasuk LAN nirkabel
- Pengoperasian baterai *Power Assistant* termasuk pemindaian *offline*
- TGC digital dan *keyboard* digital
- Optimasi Gambar, IMT Otomatis, *AutoEF*, Asisten Ukur
- Fitur Standar :

*Automatic optimization*

*CrossXBeam*

*Speckle Reduction Imaging (SRI-HD)*

*Fine angle steering*

*Coded Harmonic Imaging*

*Virtual convex (the same as LP9)*

*IOTA (International Ovarian Tumor Analysis) LR2 worksheet*

*Advanced 3D (option)*

*Patient information database*

*Image archive on integrated CD/DVD (option) and SSD*

*Raw data analysis*

*Real-time automatic doppler calculations*

*OB calculations*

*Fetal trending*

*Email to MMS*

*Mytrainer+*

*Privacy and security*

*Qpath*

*Tricefy (Option)*

*Multigestational Touch control*

*InSite capability*

- **Desain Konsol :**

*Active Probe Ports*

*4 Active Probe Ports (Option)*

*Integrated solid state drive Integrated DVD-R/W Drive On board storage  
for BW printer Integrated speakers Probe holders Front handle Gel  
warmer*

*Rear handle*

- **Operator Keyboard :**

*Ergonomic full size keyboard*

*Digital TGC and digital A/N keyboard*

*Physical A/N retractable keyboard*

- **Pengaplikasian :**

*Abdominal*

*Obstetrical*

Gynecological  
Cardiac  
Musculoskeletal  
Vascular  
Urological  
Small Parts and Superficial  
Breast  
Pediatric and Neonatal  
Transcranial  
Endocavitary Transvaginal  
Endocavitary Transrectal

- Metode Pemindaian :
  - Electronic Sector*
  - Electronic Convex*
  - Electronic Micro Convex*
  - Electronic Linear*
  - Real Time 4D Volume Sweep*
- Tipe Transducer :
  - Sector Phased Array*
  - Convex Array*
  - Microconvex Array*
  - Linear Array*
  - Single CW (Pencil) Probes*
  - Bi-plane Microconvex Arrays*
  - Convex Volume Probes (4D)*
  - Endocavitary Volume Probes (4D)*
- Operating Modes :
  - B-Mode*
  - Coded Harmonic Imaging*
  - M-Mode*
  - Color Flow Mode (CFM)*
  - Power Doppler Imaging (PDI)*

*PW Doppler with High PRF*

*CW Doppler (option)*

*Tissue Velocity Imaging (TVI) Mode (option)*

*M-Color Flow Mode*

*3D Static 4D Real time (option)*

*HDlive (option)*

*Extended Field of View (LOGIQ View)*

*Strain Elastography*

- **Parameter Pemindaian :**

*Displayed Imaging Depth: 0 – 33 cm*

*Minimum Depth of Field: 0 – 2cm (probe dependent)*

*Maximum Depth of Field: 0 – 33 cm (probe dependent)*

*Continuous dynamic receive focus/continuous dynamic*

*Receive aperture*

*Adjustable dynamic range*

*Adjustable Field of View (FOV)*

- **Elektrikal :**

*Voltage : 100 - 240 Vac*

*Frequency : 50/60 Hz*

*Power : Max. 500 VA with Built-in and On-Board Peripherals*

- **Dimensi :**

*Height : 132/147 cm*

*Width (Foot Cover) : 49.5 cm*

*Depth : 74 cm*

*Weight : approx. 60 kg (132 lb.)*

- **Inputs and Outputs :**

*HDMI Out*

*Ethernet network*

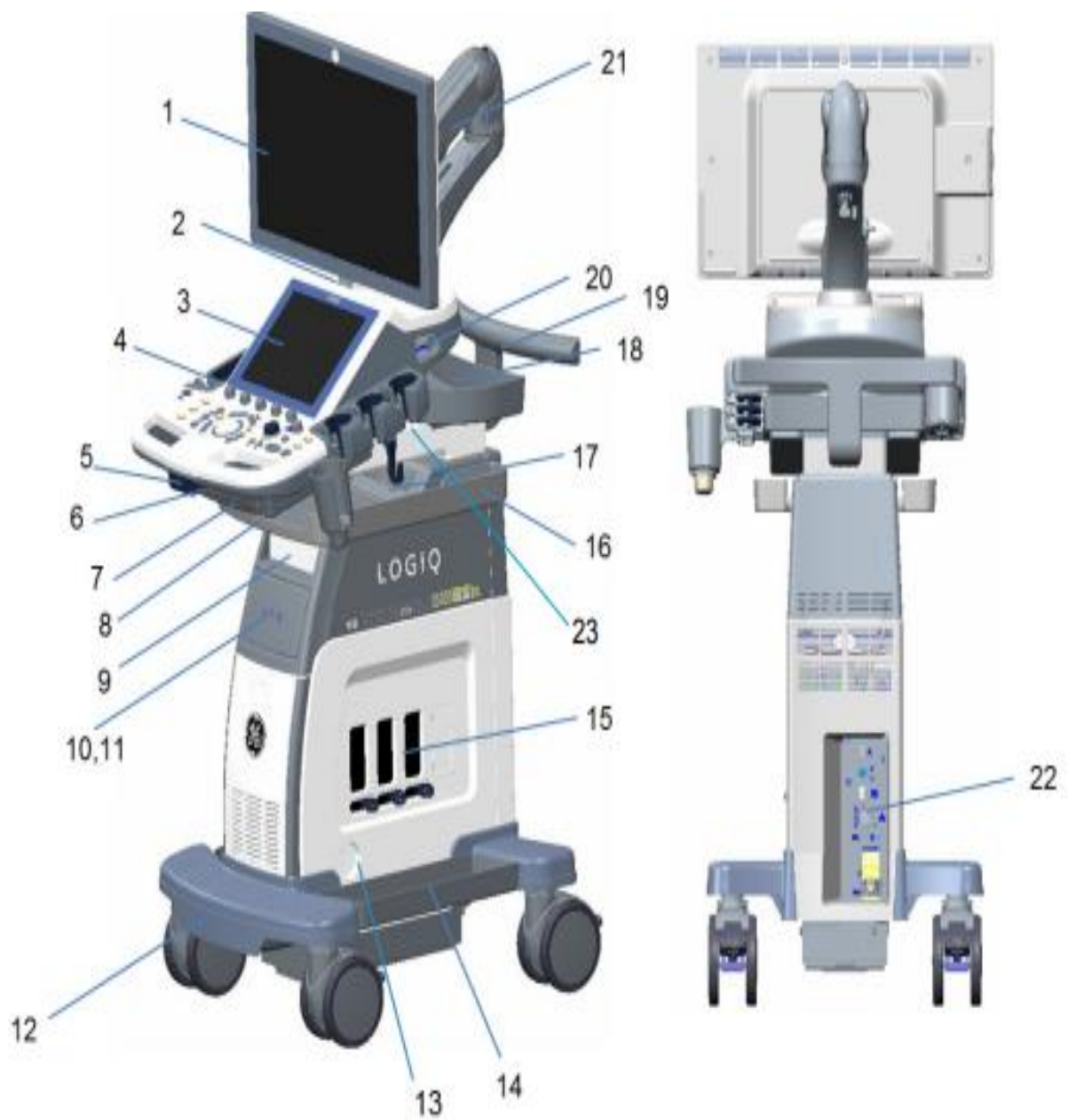
*S-Video out*

*Composite video out*

*USB (2x in front, 3x in rear, 2x monitor)*

*AC power input*

## 2.2 BAGIAN – BAGIAN USG LOGIQ P7

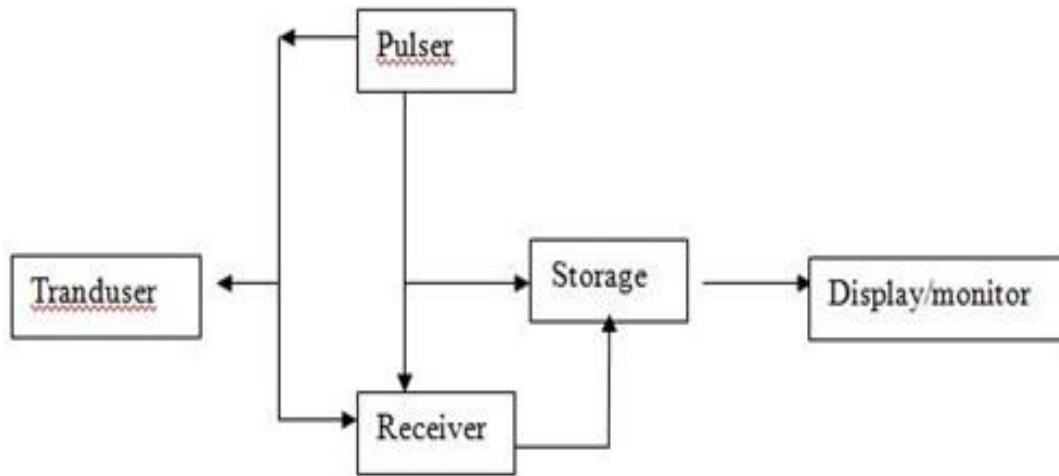


Gambar 2.1 Unit USG

1. *LCD Monitor*
2. *Touch Panel*
3. *USB Port*
4. *Probe Holder*

5. *Control Panel*
6. *Control Panel Up–Down Button*
7. *Keyboard (Option)*
8. *Multi Purpose Holder (Option)*
9. *DVD Drive*
10. *BW Printer*
11. *Drawer*
12. *Foot Rest*
13. *CW Pencil Probe Port (Option)*
14. *Side Tray (Option)*
15. *Probe Ports*
16. *Paper Tray (Option)*
17. *Audio Speaker*
18. *Tray*
19. *Rear Handle*
20. *ECG Connector*
21. *Articulating Arm*
22. *External I/O Panel*

### 2.3 PRINSIP KERJA USG



Gambar 2.2 Blok diagram USG secara umum

Tranduser bekerja sebagai pemancar dan sekaligus penerima gelombang suara. Pulser berfungsi sebagai penghasil tegangan untuk merangsang kristal pada tranduser dan membangkitkan pulsa ultrasonik. Pulsa listrik yang dihasilkan oleh generator diubah menjadi energi akustik oleh tranduser yang dipancarkan dengan arah tertentu pada bagian tubuh yang akan dipelajari. Sebagian akan dipantulkan dan sebagian lagi akan merambat terus menembus jaringan yang akan menimbulkan bermacam-macam pantulan sesuai dengan jaringan yang dilaluinya. Pantulan gema yang berasal dari jaringan-jaringan tersebut akan membentur tranduser dan akan ditangkap oleh transduser, dan kemudian diubah menjadi pulsa listrik lalu diperkuat. Gelombang ini kemudian diteruskan melalui *receiver* untuk seterusnya hasil disimpan di *storage* kemudian ditampilkan sebagai gambar di layar monitor.<sup>[6]</sup>

### 2.4 LANGKAH PENGOPERASIAN USG

1. Tekan tombol *power* pada unit USG, biarkan beberapa waktu untuk *boot up*
2. Untuk memulai penamaan data, tekan tombol 'pasien', gunakan *track ball* dan *keyboard* untuk mengisi data pada *sheet* pasien
3. Sebelum menggunakan, pastikan probe transduser terpasang dengan baik, pastikan *knob* tidak kendur



4. Untuk memulai melakukan pemeriksaan pertama–tama pilih ‘probe menu’
  - tipe linear baik untuk mendapatkan hasil resolusi yang tinggi
  - tipe konveks/*curve* untuk pemeriksaan struktur yang lebih dalam
5. Untuk melakukan pemeriksaan pada pasien, oleskan *gel* pada pasien dan gunakan probe yang telah dipilih
6. Jika ingin melakukan pengamatan 2 dimensi pilih tombol 2D, begitu pula dengan 3 dimensi, tekan tombol 3D
7. Pada awal pemeriksaan *setting* ‘*depth*’ dan ‘*zoom*’, dengan menggunakan tombol ‘*depth & zoom*’
8. Untuk mengatur TGC (*Time Gain Compensation*) geser *knob* ke kanan atau ke kiri, *knob* paling atas untuk titik yang teratas (kurang dalam) semakin ke bawah akan semakin dalam
9. Jika sudah mendapatkan visualisasi hasil USG yang diinginkan, maka dapat menekan tombol *freeze*. Gunakan tombol *store* jika ingin menyimpan gambar
10. Pada hasil *scan* yang sudah di *freeze*, dapat diberi label pada hasil *scan* dengan cara menekan tombol penamaan (*ABC button*), lalu beri penamaan dengan *keyboard*
11. Jika ingin melakukan pengukuran pada objek yang di *scan*, gunakan tombol ‘*measure*’, gunakan *track ball* & tombol ‘*set*’ untuk menentukan *mark* (titik/tanda) agar dapat dilakukan pengukuran, panjang atau lebar objek
12. Untuk melakukan pengukuran volume (contohnya pada ginjal) lakukan pengukuran seperti diatas, hanya saja diperlukan 3 tipe pengukuran, yaitu panjang, lebar, dan tinggi (kedalaman)
13. Setelah selesai melakukan pengamatan, matikan alat dengan menekan *off* tombol *power*

## 2.5 ***QUALITY ASSURANCE***

Kegiatan pengujian dilakukan dengan mengacu pada ECRI 474-20010301 dan juga Metode Kerja Edisi II tahun 2020 tentang pengujian kinerja *ultrasonography*. *Quality assurance* dilakukan untuk menjaga kondisi alat kesehatan agar memenuhi persyaratan mutu, keamanan, manfaat, keselamatan, dan laik pakai.<sup>[7]</sup> Tujuannya adalah menjamin tersedianya alat kesehatan yang sesuai

standar pelayanan serta menjamin keselamatan pengguna, pasien, dan lingkungan di fasilitas pelayanan kesehatan. Ada tiga kegiatan yang akan dilakukan pada pengujian ini, yaitu *qualitative test*, *quantitative test*, dan *preventive maintenance*. Hasil pengukuran menyeluruh dari ketiganya yang nantinya akan menentukan performa kinerja alat USG tersebut.

### 2.5.1 *Qualitative Test*

Pengujian ini merupakan langkah awal dari susunan kegiatan pengukuran *quality assurance* sebelum dilakukannya pengukuran. Kegiatan pemeliharaan yang bersifat melakukan pemantauan fungsi pada setiap alat kesehatan yang akan digunakan atau dioperasikan. Berikut langkah–langkah yang perlu dilakukan dalam pengambilan data *qualitative tests* [8] :

- a. Cek badan dan permukaan  
periksa bagian luar unit, pastikan bersih, terpasang ketat satu dan lainnya dan tidak ada bekas tertimpa cairan ataupun gangguan lainnya
- b. Cek kotak kontak alat  
periksa apakah ada gangguan pada kotak kontak (*AC power*), gerak–gerakkan kotak kontak untuk memastikan keamanannya, lalu goyang–goyangkan kotak kontak untuk memastikan tidak ada baut atau mur yang longgar
- c. Cek kabel catu utama  
periksa kabel, apakah terlihat ada kerusakan atau bagian isolasi yang terkelupas
- d. Cek sekering pengaman  
periksa sekering yang terdapat pada bagian luar rangkaian, sekering pengaman harus berfungsi baik
- e. Cek tombol, saklar, kontrol  
sebelum mempergunakan/mengubah–ubah tombol kontrol, periksa posisinya, jika terlihat tidak berada pada posisinya (periksa dengan menggunakan mode pemeriksaan standar), bandingkan dengan posisi kontrol. Ingat pengaturan tersebut dan jangan lupa untuk mengembalikan pada setting awal jika sudah selesai menggunakan

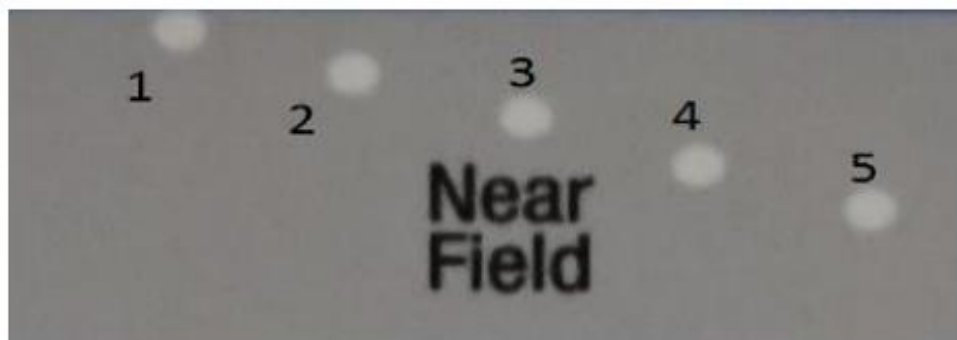
- f. Cek tampilan dan indikator  
selama pengecekan fungsi, pastikan lampu indikator dan tampilan berfungsi seluruhnya, yakinkan bahwa bagian tampilan digital berfungsi
- g. Cek *probe*  
periksa permukaan *probe*, pastikan tidak ada kerusakan, retak, atau penyok pada membran

### 2.5.2 *Quantitative Test*

Terdapat lima pengukuran dalam *quantitative test*. Masing-masing pengukuran akan dilakukan pengambilan data. Pengolahan data dengan membandingkan hasil pengukuran terhadap nilai standar. Berikut langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam pengambilan data *quantitative test* :

- a. *Dead zone*

Dilakukan untuk menilai jarak dari permukaan transduser ke *echo* terdekat yang dapat diidentifikasi. Wilayah ini, di mana tidak ada informasi yang berguna diperoleh, biasanya disebut sebagai "zona mati", "jarak ring-down", atau "near field resolution". Dead zone terjadi karena sistem ultrasound tidak dapat mengirim dan menerima data secara bersamaan. Ini tergantung instrumen dan berkurang karena frekuensi meningkat. Perubahan dalam sistem *dead zone* merupakan indikasi masalah dengan transduser, sistem *pulse* atau keduanya. Untuk melakukan pengukuran ini, tempatkan transduser di atas area *dead zone* sasaran garis target, tentukan jarak minimal (dalam mm) di mana pemindai dapat mengukur kembali, terdapat lima target titik.



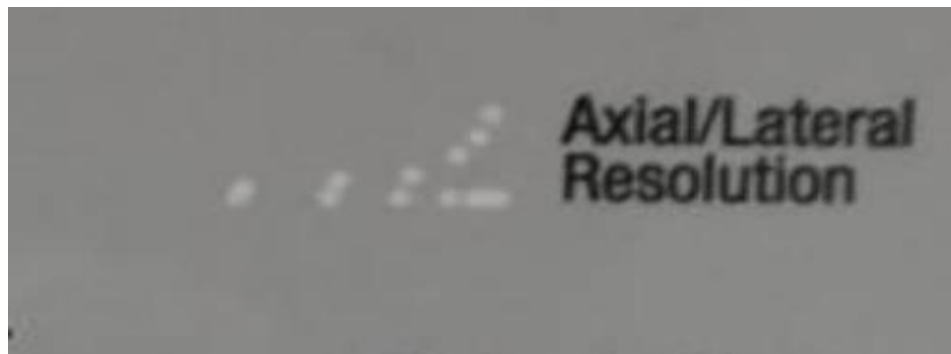
Gambar 2.3 Jarak target *dead zone*

b. *Axial resolution*

Didefinisikan sebagai kemampuan sistem ultrasound untuk menyelesaikan objek di dekat di sepanjang sumbu berkas. Dengan kata lain, ini menentukan seberapa dekat dapatkah dua benda berada di sepanjang sumbu berkas dan masih dapat dideteksi sebagai dua objek yang berjarak. *Axial resolution* sebanding dengan panjang sistem yang ditransmisikan pulsa ultrasonik atau panjang pulsa. Terdapat dua titik ukur dalam pengukuran ini, yaitu pada kedalaman 65 mm dan 105 mm. Untuk mengukur *axial resolution* tempatkan transduser di atas area garis *axial resolution*, tentukan pasangan titik terakhir axial yang dinyatakan sebagai dua titik yang terpisah, lalu ukur jarak antara titik.

c. *Lateral resolution*

*Lateral resolution* mirip dengan *axial resolution* kecuali berkaitan dengan resolusi tegak lurus terhadap sumbu balok. *Lateral resolution* akan membaik dengan penyempitan dari lebar berkas. Oleh karena itu, dalam zona fokus, resolusi lateral akan berada pada yang terbaik. Terdapat dua titik ukur dalam pengukuran ini, yaitu pada kedalaman 65 mm dan 105 mm. Untuk mendapatkan pengukuran ini, tempatkan transduser di atas area sasaran garis *lateral resolution*, tentukan pasangan titik terakhir lateral yang dinyatakan sebagai dua titik yang terpisah, lalu ukur jarak antara titik.



Gambar 2.4 Tata letak target *axial resolution* dan *lateral resolution*

d. *Horizontal distance*

Digunakan untuk menentukan keakuratan pengukuran yang dilakukan tegak lurus terhadap sumbu berkas. Terdapat dua titik pengukuran untuk *horizontal distance*, yaitu di kedalaman 40 mm dan 90 mm. Pada kedalaman 40 mm jarak

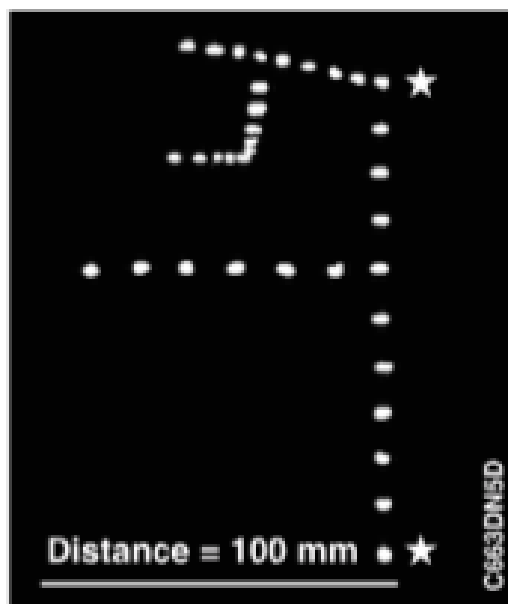
titik ukur standar 10 mm, sedangkan untuk kedalaman 90 mm jarak titik ukur standar adalah 20 mm. Untuk melakukan pengukuran ini, tempatkan transduser di atas target garis kalibrasi jarak horizontal.



Gambar 2.5 Pengukuran jarak horizontal

e. *Vertical distance*

Didefinisikan sebagai jarak di sepanjang sumbu berkas. Terdapat dua titik pengukuran untuk *vertical distance*, yaitu di titik 40 mm dan 90 mm dengan jarak titik ukur standar adalah 10 mm. Untuk melakukan pengukuran ini, tempatkan transduser di atas garis kalibrasi *vertical distance*.



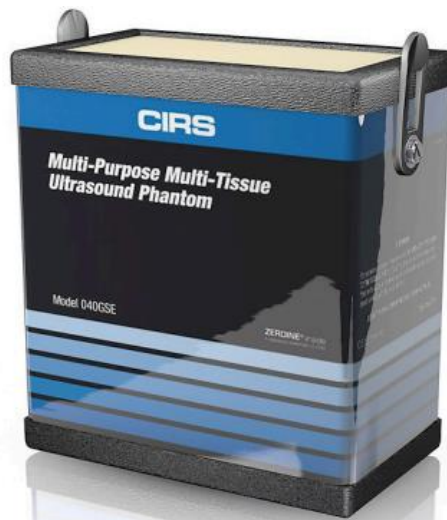
Gambar 2.6 Pengukuran jarak vertikal

### 2.5.3 Preventive Maintenance

*Preventive maintenance* adalah kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara terjadwal, untuk memperpanjang umur peralatan dan mencegah kegagalan (yaitu dengan kalibrasi, penggantian bagian, pelumasan, pembersihan, dan lainnya). Berikut langkah–langkah yang diperlukan :

- a. Bersihkan bagian luar pemindai dan bagian dalamnya jika diperlukan. Gunakan hanya pembersih yang disetujui pabrikan pada permukaan pemindaian transduser pemindai (tambahin bahan yang di gunakan)
- b. Lumasi bagian yang bergerak, termasuk roda, kastor, dan slide laci
- c. Bersihkan ventilasi dan atau filter udara, jika diperlukan

## 2.6 ALAT UKUR



Gambar 2.7 Phantom USG

*Computerized Imaging Reference Systems (CIRS)* merupakan alat ukur yang andal untuk menguji kinerja pencitraan sistem ultrasonik. Phantom ini digunakan untuk mensimulasikan karakteristik–karakteristik *ultrasound* yang sering ditemukan dalam tubuh manusia. *Phantom* ini telah diformulasikan untuk menyediakan sifat meniru jaringan termasuk kompatibilitas dengan pencitraan harmonik. Karakteristik–karakteristik *ultrasound* yang dapat disimulasikan dengan alat ini diantaranya *dead zone*, *axial resolution*, *lateral resolution*, *horizontal distance*, dan *vertical distance*.<sup>[9]</sup>

## 2.7 AKURASI PENGUKURAN

Akurasi pengukuran adalah kedekatan antara hasil pengukuran dan nilai sebenarnya berdasarkan besaran ukur. Dengan kata lain, semakin sedikit tingkat kekeliruan (*error*) yang ada dalam *sample*, makin akurat *sample* tersebut.<sup>[10]</sup> Biasanya akurasi menyatakan seberapa dekat nilai hasil pengukuran (rata-rata) dengan nilai sebenarnya (*true value*) atau nilai yang dianggap benar (*accepted value*). Jadi, ketepatan (akurasi) berbanding terbalik dengan kesalahan (*error*). Nilai *error* dapat ditentukan dengan melakukan beberapa perhitungan dari nilai yang diukur dengan menghitung selisih antara hasil pengukuran dengan nilai sebenarnya dibandingkan dengan nilai sebenarnya. Atau dapat dijabarkan dengan menghitung nilai rata-rata dari data pengukuran yang didapat. Kemudian menghitung nilai *error* dan nilai persentase *error*. Setelah nilai persentase *error* didapat, maka dapat dihitung persentase akurasi. Berikut merupakan nilai toleransi untuk tiap parameter pengujian kinerja.

Tabel 2.1 Nilai toleransi pengukuran

Parameter	Ambang Batas
<i>Dead Zone</i>	1 mm – 5 mm
<i>Horizontal Distance</i>	± 10%
<i>Vertical Distance</i>	± 10%

Tabel 2.2 Nilai *axial resolution* dan *lateral resolution*

Pengukuran <i>axial resolution</i> dan <i>lateral resolution</i> di kedalaman 65 mm			
Titik	<i>Axial Resolution</i>	Titik	<i>Lateral Resolution</i>
A1 – B1	0.25 mm	A1 – A2	4 mm
A2 – B2	0.5 mm	A2 – A3	3 mm
A3 – B3	1 mm	A3 – A4	2 mm
A4 – B4	2 mm	A4 – A5	1 mm
A5 – B5	3 mm	A5 – A6	0.5 mm
A6 – B5	4 mm		
Pengukuran <i>axial resolution</i> dan <i>lateral resolution</i> di kedalaman 105 mm			
Titik	<i>Axial Resolution</i>	Titik	<i>Lateral Resolution</i>
C1 – D1	0.5 mm	C1 – C2	4 mm
C2 – D2	1 mm	C2 – C3	3 mm

C3 – D3	2 mm	C3 – C4	2 mm
C4 – D4	3 mm	C4 – C5	1 mm
C5 – D5	4 mm	C5 – C6	0.5 mm

### 2.7.1 Nilai Rata – Rata

$$\text{Rata – rata (mean)} = \frac{\text{Jumlah data yang diukur}}{\text{Banyaknya jumlah data yang diukur}} \quad (2.1)$$

### 2.7.2 Nilai Koreksi

$$C = \text{Std} - \text{Uut} \quad (2.2)$$

Dimana :  
 C = Koreksi penunjukan pada USG  
 Std = Nilai pengaturan pada *phantom*  
 Uut = Nilai pengaturan pada *USG*

### 2.7.3 Nilai Persentase Koreksi

$$\% \text{ koreksi} = \frac{\text{koreksi}}{\text{setting}} \times 100\% \quad (2.3)$$

### 2.7.4 Nilai Persentase Akurasi

$$\text{Keakurasian} = 100\% - \left( \frac{\text{nilai koreksi}}{\text{nilai standar}} \right) \times 100\% \quad (2.4)$$

Telaah teknis dilakukan berdasarkan kondisi fisik dan fungsi alat serta pengujian kinerja :

- $\geq 70\%$  dari titik pengukuran dalam batas toleransi, maka hasilnya adalah memenuhi persyaratan
- $< 70\%$  dari titik pengukuran dalam batas toleransi, maka hasilnya adalah tidak memenuhi persyaratan



## 2.8 **OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)**

Usaha peningkatan pelayanan pada rumah sakit dilihat dari segi peralatan kesehatan adalah dengan meningkatkan utilitas peralatan kesehatan yang ada seoptimal mungkin dan memperpanjang umur ekonomisnya. Utilisasi dari peralatan kesehatan pada rata-rata peralatan kesehatan di rumah sakit adalah sekitar setengah dari kemampuan mesin peralatan kesehatan yang sesungguhnya.

*Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah suatu metode pengukuran efektivitas penggunaan suatu peralatan kesehatan yang terdiri dari faktor *availability*, *performance* dan *quality*. Dengan kata lain OEE mengukur seberapa efektif pelayanan di rumah sakit dengan mengidentifikasi kendala, dan bagaimana kendala berdampak pada OEE. OEE merupakan pengukuran yang terkait erat dalam pemanfaatan fasilitas, waktu, dan peralatan kesehatan untuk pelayanan rumah sakit secara keseluruhan dalam meningkatkan keefektifan peralatan kesehatan.

Ketika menghitung OEE, operator atau user peralatan kesehatan harus terbiasa dengan kategori waktu. Dalam mengukur nilai OEE dan ketiga komponennya, yaitu *availability* (ketersediaan), *performance* (kinerja), dan *quality* (kualitas). Perhitungan ini sangat penting untuk mengetahui area mana yang perlu untuk ditingkatkan keefektifan peralatan kesehatan. OEE juga merupakan alat ukur untuk mengevaluasi dan memperbaiki sistem yang tepat untuk jaminan produktivitas peralatan kesehatan. Untuk itu hubungan antara ketiga komponen tersebut dapat dilihat pada rumus dibawah ini :

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality \times 100\% \quad (2.5)$$

### 2.8.1 **Availability (Ketersediaan)**

*Availability* adalah tingkat efektivitas beroperasinya suatu peralatan kesehatan. merupakan cara untuk menghitung ketersediaan peralatan kesehatan. *Availability* merupakan perbandingan antara (*operating time*) waktu operasi dengan (*loading time*) waktu persiapan. Parameter ini menentukan tingkat kesiapan peralatan kesehatan yang ada dan dapat digunakan.

Ketersediaan yang rendah merupakan cerminan dari pemeliharaan yang buruk. Sehingga untuk melakukan perhitungan nilai *availability* diperlukan

*operation time*, *loading time*, dan *downtime*. Secara matematis, perhitungan *availability* dapat dihitung sebagai berikut :

$$Availability = \frac{operation\ time}{loading\ time} \quad (2.6)$$

*Operation time* merupakan hasil yang diperoleh dari pengurangan *loading time* dengan waktu *downtime* peralatan kesehatan. *Downtime* peralatan kesehatan adalah waktu proses yang seharusnya digunakan mesin akan tetapi karena adanya gangguan pada peralatan (*equipment failure*) mengakibatkan tidak ada *output* yang dihasilkan. *Downtime* meliputi mesin berhenti beroperasi akibat kerusakan mesin/peralatan, penggantian cetakan (*dies*), pelaksanaan prosedur *set up* dan *adjustment* dan sebagainya. *Loading time* adalah waktu yang tersedia (*availability*) per hari atau perbulan dikurang dengan waktu *downtime* peralatan kesehatan direncanakan (*planned downtime*).

### 2.8.2 *Performance* (Kinerja)

*Performance* peralatan kesehatan merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan dari peralatan kesehatan dalam menghasilkan pelayanan. Rasio ini merupakan hasil dari rata-rata kecepatan peralatan kesehatan saat beroperasi (*operating speed rate*) dan rata-rata kecepatan waktu pelayanan (*net operating rate*). Rumus yang digunakan untuk pengukuran rasio ini adalah sebagai berikut :

$$Performance = \frac{actual\ output}{target\ output} \quad (2.7)$$

Dimana : *actual output* = banyaknya pasien yang ditangani

*target output* = pencapaian yang ditentukan oleh rumah sakit

### 2.8.3 *Quality* (Kualitas)

Kualitas dari pelayanan kesehatan merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan peralatan kesehatan dalam menghasilkan pelayanan yang sesuai dengan standar mutu. Rumus yang digunakan untuk pengukuran rasio ini adalah sebagai berikut :

$$Quality = \frac{good\ output}{actual\ output} \quad (2.8)$$

Dimana : *good ouput* = hasil pemeriksaan yang berkualitas  
dan dapat digunakan  
*actual output* = banyaknya pasien yang ditangani

## **BAB 3**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

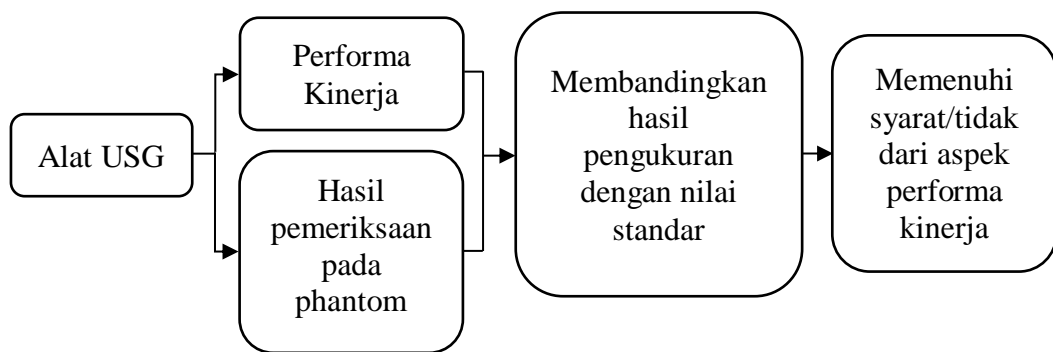
Pada bab ini akan menjelaskan tentang metodologi penelitian yang didalamnya terdapat uraian mengenai desain penelitian, alur penelitian, kerangka konsep, alat dan bahan, waktu dan tempat penelitian, prosedur penelitian, pengambilan data, pengolahan data, dan metode analisis data.

#### **3.1 DESAIN PENELITIAN**

Penelitian komparatif adalah penelitian yang bersifat membandingkan. Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan persamaan dan perbedaan dua atau lebih fakta-fakta objek yang diteliti berdasarkan kerangka pemikiran tertentu.<sup>[11]</sup> Dalam penelitian ini hal yang akan dibandingkan adalah nilai hasil pengukuran dengan nilai standar yang sudah ditentukan.

#### **3.2 ALUR PENELITIAN**

Untuk mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan maka penulis menyusun diagram alur penelitian sebagai berikut :

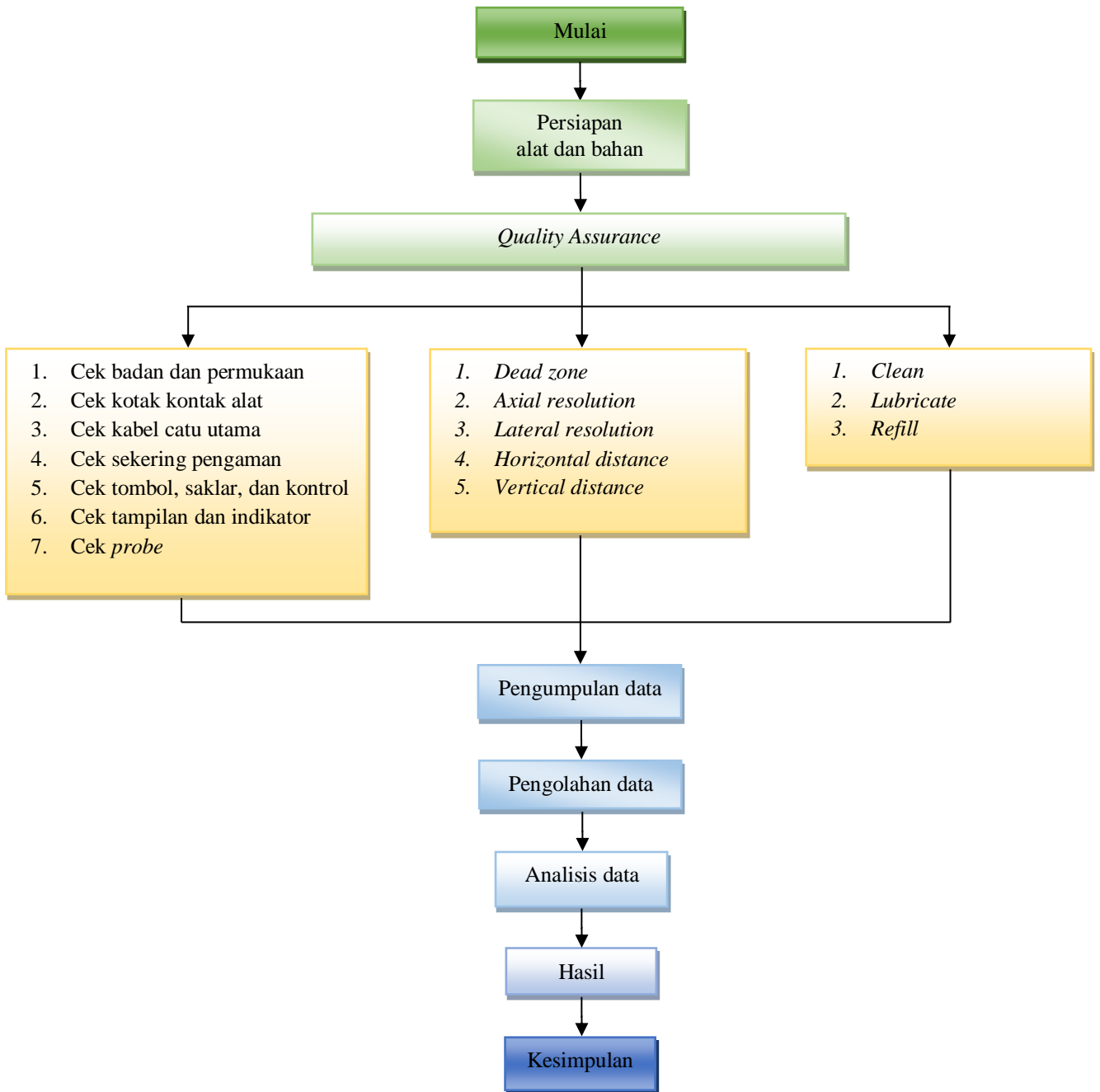


Gambar 3.1 Bagan alur penelitian

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pertama-tama menyiapkan literasi kajian pustaka sebagai dasar dilakukannya penelitian ini. Dari semua bahan yang sudah dikumpulkan digunakan untuk

mengidentifikasi serta merumuskan masalah yang ada. Selanjutnya dilakukan pengambilan data berupa hasil pengukuran. Hasil pengukuran tersebut akan diolah menjadi data yang akan dianalisis menggunakan metode komparatif agar dapat dihasilkan kesimpulan dari penelitian ini.

### 3.3 KERANGKA PIKIR PENELITIAN



Gambar 3.2 Bagan kerangka pikir penelitian

Keterangan bagan alur penelitian :

1. Mulai
2. Persiapan alat dan bahan  
Menyiapkan aksesoris yang diperlukan pada saat melakukan pengujian *quality assurance* seperti, alat USG dan alat ukur standar (*phantom* USG) serta *gel*. *Gel* yang berfungsi untuk menghindari kontak langsung antara udara dengan transduser dan untuk memudahkan transduser bergerak pada waktu *scanning*
3. Uji *phantom*  
Dalam tahap ini dilakukan pengambilan gambar (*scanning*) pada *phantom* dengan cara transduser diletakkan di atas *phantom* yang telah diolesi *gel*, dilakukan dengan menggerakkan transduser secara perlahan dalam semua bidang untuk mendapatkan hasil yang diinginkan
4. Cek badan dan permukaan  
Periksa bagian luar unit, pastikan bersih, terpasang ketat satu dan lainnya dan tidak ada bekas tertimpa cairan ataupun gangguan lainnya
5. Cek kotak kontak alat  
Periksa apakah ada gangguan pada kotak kontak (*AC power*), gerak–gerakkan kotak kontak untuk memastikan keamanannya, lalu goyang–goyangkan kotak kontak untuk memastikan tidak ada baut atau mur yang longgar
6. Cek kabel catu utama  
Periksa kabel, apakah terlihat ada kerusakan atau bagian isolasi yang terkelupas
7. Cek sekering pengaman  
Periksa sekering yang terdapat pada bagian luar rangkaian, apakah tahanan dan tipenya sesuai dengan spesifikasi yang tertulis pada alat, sekering pengaman harus berfungsi baik
8. Cek tombol, saklar, kontrol  
Sebelum mempergunakan/ mengubah-ubah tombol kontrol, periksa posisinya, jika terlihat tidak berada pada posisinya (periksa dengan menggunakan mode pemeriksaan standar). Bandingkan dengan posisi kontrol. Ingat pengaturan tersebut dan jangan lupa untuk mengembalikan pada pengaturan awal jika sudah selesai menggunakan

9. Cek tampilan dan indikator

Selama pengecekan fungsi, pastikan lampu indikator dan tampilan berfungsi seluruhnya, yakinkan bahwa bagian tampilan digital berfungsi

10. Cek *probe*

Periksa permukaan *probe*, pastikan tidak ada kerusakan, retak, atau penyok pada membran

11. *Dead zone*

Lakukan pengambilan gambar (*scanning*) dengan cara menggerakkan transduser secara perlahan sehingga didapatkan hasil gambar yang diinginkan. Hitung berapa titik yang terlihat, hitung *dead zone* dengan mengurangi jumlah total target (5 titik) dengan jumlah target yang terlihat

12. *Axial resolution*

Lakukan pengambilan gambar (*scanning*) *axial* dengan cara menggerakkan transduser secara perlahan sehingga didapatkan hasil *scanning axial*. Periksa gambar untuk menentukan pasangan titik terakhir yang dinyatakan sebagai 2 titik yang terpisah, lalu ukur jarak antara titik

13. *Lateral resolution*

Lakukan pengambilan gambar (*scanning*) *lateral* dengan cara menggerakkan transduser secara perlahan sehingga didapatkan hasil *scanning lateral*. Periksa gambar untuk menentukan pasangan titik terakhir yang dinyatakan sebagai 2 titik yang terpisah, lalu ukur jarak antara titik

14. *Horizontal distance*

Lakukan pengambilan gambar (*scanning*) sesuai dengan yang diinginkan yaitu *horizontal distance* gambarnya berupa titik–titik arah mendatar (horizontal). Pengukuran masing–masing pada kedalaman 40 mm dengan jarak 10 mm dan kedalaman 90 mm dengan jarak 20 mm

15. *Vertical distance*

Lakukan pengambilan gambar (*scanning*) sesuai dengan yang diinginkan yaitu *vertical distance* gambarnya berupa titik–titik arah tegak lurus (vertikal). Pengukuran masing–masing pada kedalaman 40 mm dan kedalaman 90 mm dengan jarak 10 mm

16. Bersihkan bagian luar pemindai dan bagian dalamnya jika diperlukan.  
Gunakan hanya pembersih yang disetujui pabrikan pada permukaan pemindaian transduser pemindai
17. Lumasi bagian yang bergerak, termasuk roda, kastor, dan *slide* laci
18. Bersihkan ventilasi dan atau filter udara, jika diperlukan
19. Pengumpulan data  
Setelah melakukan pengukuran dan pemeriksaan kemudian catat pada lembar kerja dengan menggunakan lembar kerja mandiri
20. Pengolahan data  
Data-data hasil yang sudah dicatat pada lembar kerja lalu dipindahkan ke dalam tabel
21. Analisis data  
Data-data pengukuran dianalisa dengan membandingkan hasil pengukuran dengan nilai standar yang ada
22. Hasil  
Merupakan hasil dari data-data yang telah diolah, sehingga data setelah pengolahan dapat memiliki hasil untuk mendapatkan sebuah kesimpulan.
23. Kesimpulan  
Menyimpulkan keseluruhan dari hasil kegiatan penelitian mulai dari awal sampai akhir.

### **3.4 ALAT DAN BAHAN**

1. Unit USG dengan spesifikasi sebagai berikut :  
Type : Logic P7  
SN : U7350S23  
Usia alat : 4 tahun
2. *Phantom* standar adalah salah satu alat yang dibuat khusus sehingga ekuivalen dengan organ tubuh manusia. Adapun spesifikasi alat tersebut adalah :  
Type : 040 GSE  
SN : 19273641



### 3. *Gel* USG

Untuk mendapatkan hasil gambaran USG yang baik, diperlukan media cair untuk memberikan suatu penghubung antara transduser dan permukaan alat ukur. Cairan ini dinamakan preparat penghubung akustik atau sering dikenal dengan *gel*.



Gambar 3.3 *Gel* USG

### 3.5 WAKTU DAN TEMPAT

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari tahun 2024 dan bertempat di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono Jakarta.

### 3.6 METODE PENGAMBILAN DATA

Dengan menggunakan objek untuk penelitian yaitu USG tipe Logiq P7 di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono Jakarta. Pada penelitian ini, peneliti melakukan pengumpulan data dengan teknik pengumpulan data primer. Data primer merupakan data yang didapatkan langsung di lapangan.<sup>[12]</sup> Peneliti melakukan *quality assurance* yaitu *qualitative test*, *quantitative test*, dan *preventive maintenance* dalam satu pekan. Dalam satu kali pengambilan data dilakukan tiga pengujian. Pengukuran dan hasil dari pengujian tersebut akan diolah untuk dianalisa lebih lanjut.

### 3.7 INSTRUMENT PENELITIAN

#### 3.7.1 Data Alat

Tabel 3.1 Data alat

<b>Merk</b>	GE
<b>Tipe</b>	Logiq P7
<b>SN</b>	U7350S23
<b>Tahun Pengadaan</b>	2020
<b>Lokasi</b>	Ruang <i>Intensive</i>
<b>Jumlah Pemakaian</b>	90 pemeriksaan/bulan

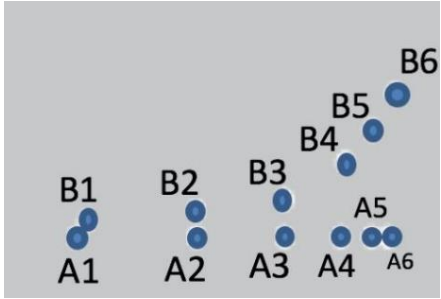
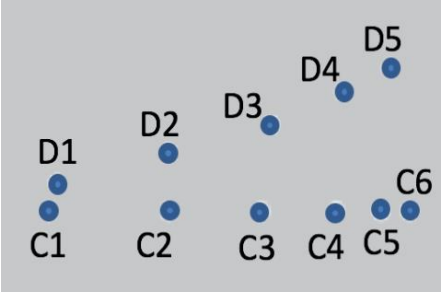
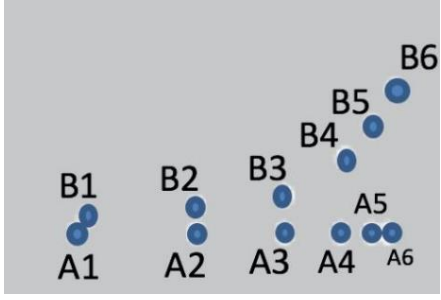
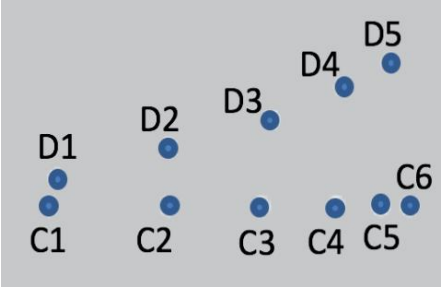
#### 3.7.2 *Qualitative Test*

Tabel 3.2 *Qualitative test*

No	Parameter	Batasan Pemeriksaan	Hasil Pengamatan
1	Badan dan permukaan	Selungkup utuh, bersih, terpasang ketat satu dan lainnya dan tidak ada bekas tertimpa cairan ataupun gangguan lainnya	<input type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
2	Kotak kontak alat	Periksa apakah ada gangguan pada kotak kontak ( <i>AC power</i> ). Gerak-gerakkan kotak kontak untuk memastikan keamanannya. Goyang-goyangkan kotak kontak untuk memastikan tidak ada baut atau mur yang longgar	<input type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
3	Kabel catu utama	Periksa kabel, apakah terlihat ada kerusakan atau bagian isolasi yang terkelupas	<input type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
4	Sekering pengaman	Periksa sekering yang terdapat pada bagian luar rangkaian, apakah nilai tahanan dan tipenya sesuai dengan spesifikasi yang tertulis pada alat. Sekering pengaman harus berfungsi baik	<input type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
5	Tombol, saklar dan control	Sebelum mempergunakan/mengubah-ubah tombol kontrol, periksa posisi, jika terlihat tidak berada pada posisinya (periksa dengan menggunakan mode pemeriksaan standar). Bandingkan dengan posisi kontrol. Ingat pengaturan tersebut dan jangan lupa mengembalikan pada posisi awal apabila sudah selesai menggunakan alat	<input type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
6	Tampilan dan indikator	Pastikan lampu indikator dan tampilan berfungsi seluruhnya	<input type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
7	Probe	Periksa probe dan fungsi masing-masing dan keregangannya. Periksa dengan hati-hati apakah terdapat sobekan pada lapisan isolasi	<input type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik

### 3.7.3 Quantitative Test

Tabel 3.3 Quantitative test

No	Parameter	Kedalaman	Nilai Standar	Penunjukkan Alat	
1	<i>Dead Zone</i>	1 mm – 5 mm	Jumlah titik yang terlihat		titik
2	<i>Axial Resolution</i>	65 mm			A1 – B1
					A2 – B2
					A3 – B3
					A4 – B4
					A5 – B5
		105 mm			C1 – D1
					C2 – D2
					C3 – D3
					C4 – D4
					C5 – D5
3	<i>Lateral Resolution</i>	65 mm			A1 – A2
					A2 – A3
					A3 – A4
					A4 – A5
					A5 – A6
		105 mm			C1 – C2
					C2 – C3
					C3 – C4
					C4 – C5
					C6 – C7
4	<i>Horizontal Distance</i>	40 mm	10 mm		mm
		90 mm	20 mm		mm
5	<i>Vertical Distance</i>	40 mm	10 mm		mm
		90 mm	10 mm		mm

### 3.7.4 Preventive Maintenance

Tabel 3.4 *Preventive maintenance*

No	Parameter	Batasan Pemeriksaan	Hasil Pengamatan
1	<i>Clean</i>	Bersihkan bagian luar pemindai dan bagian dalamnya jika diperlukan. Gunakan hanya pembersih yang disetujui pabrikan pada permukaan pemindaian transduser pemindai	<ul style="list-style-type: none"><li>o baik</li><li>o tidak baik</li></ul>
2	<i>Lubricate</i>	Lumasi bagian yang bergerak, termasuk roda, kastor, dan slide laci	<ul style="list-style-type: none"><li>o baik</li><li>o tidak baik</li></ul>
3	<i>Filter</i>	Bersihkan ventilasi dan atau filter udara, jika diperlukan	<ul style="list-style-type: none"><li>o baik</li><li>o tidak baik</li></ul>

## 3.8 METODE ANALISIS DATA

Analisis data merupakan proses untuk memeriksa data, mengolah data, dan membuat pemodelan data agar data yang dihasilkan lebih mudah dipahami untuk bisa digunakan dalam menghasilkan informasi yang dapat memberikan petunjuk dan cara untuk peneliti mengambil sebuah keputusan terhadap permasalahan penelitian yang sedang diteliti. Rancangan analisis data adalah bagian dari penelitian yang diimplementasikan baik bentuk tulisan atau bukan tulisan. Rancangan analisis data ini telah ada sebelum kegiatan pengumpulan data berlangsung serta saat merumuskan sebuah teori, yang berarti, rancangan ini telah dipersiapkan mulai dari penentuan jenis data, sumber data dan rumusan masalah yang akan diuji.

Analisis data juga bisa dimaksudkan sebagai proses untuk merubah data hasil dari sebuah proses penelitian menjadi sebuah informasi yang bisa digunakan untuk mengambil sebuah kesimpulan. Dalam penelitian ini, mengetahui gambaran secara menyeluruh dan lengkap mengenai performa kinerja alat USG di ruang *intensive* Rumah Sakit Pusat Otak Nasional. Pengolahan data yang akan dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif kuantitatif, yaitu dilakukan dengan cara menghitung nilai rata-rata, nilai koreksi, dan keakurasian dari hasil pengukuran yang didapat.

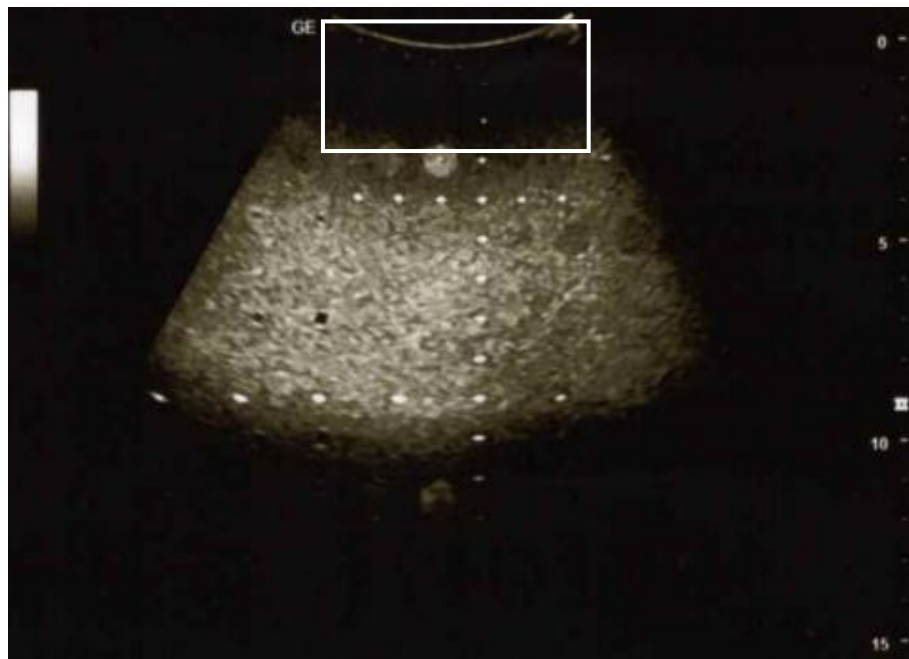
## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil dan pembahasan penelitian dari data pengukuran yang diambil dan dituliskan dalam bentuk tabel dengan format yang dibuat secara mandiri sesuai dengan uraian pada bab sebelumnya. Data pengukuran diambil dengan metode pengamatan secara langsung, kemudian diolah dengan rumus perhitungan untuk mendapatkan nilai keseksamaan alat guna menentukan pemanfaatan alat *ultrasonography* apakah memenuhi persyaratan atau tidak memenuhi persyaratan berdasarkan *quality assurance*.

#### 4.1 HASIL GAMBAR

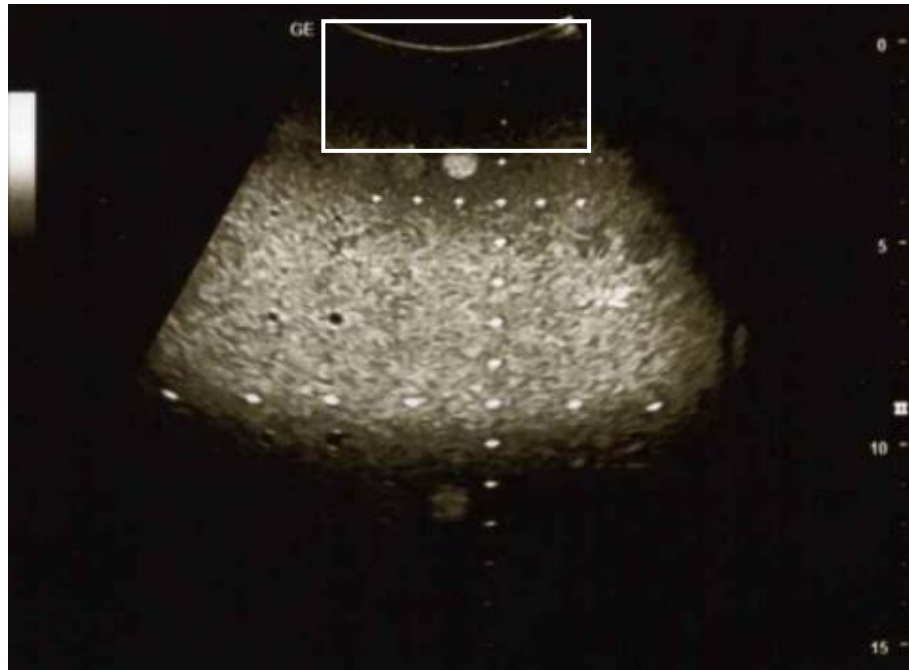
##### 4.1.1 *Dead Zone*



Gambar 4.1 *Dead zone* pengujian 1

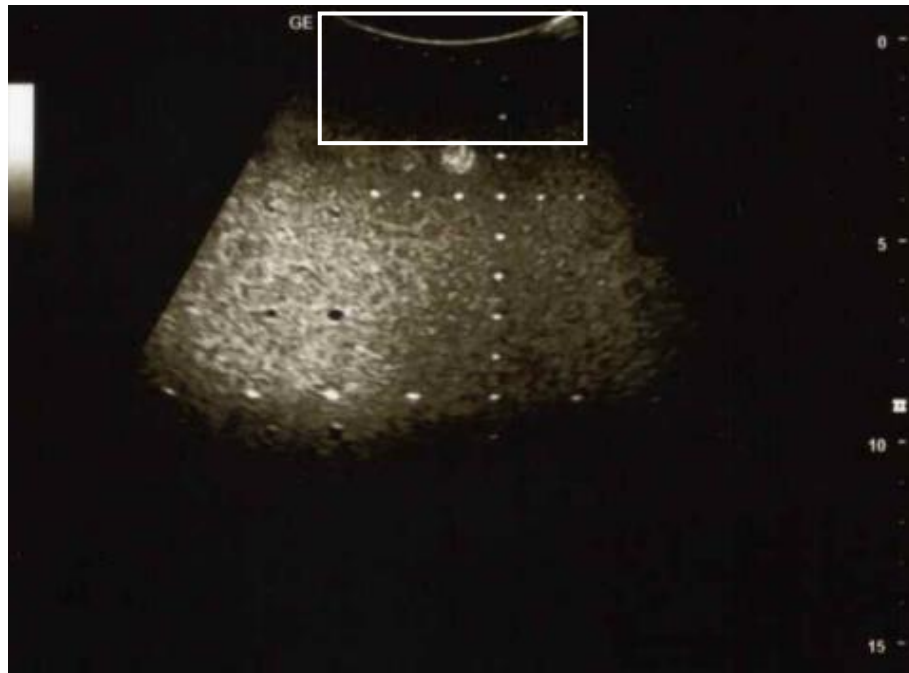
Pada layar monitor, kelima titik *dead zone* terlihat di pengujian pertama, ini berarti dapat disimpulkan bahwa *probe* mampu menangkap keseluruhan area pemeriksaan. Namun pada hasil cetak kelima titik tidak tampak sama sekali dan hanya terlihat hitam saja. Hal ini dikarenakan resolusi monitor unit berkualitas

tinggi sedangkan kualitas *printer* dengan kualitas rendah, sehingga tidak mampu memvisualisasikan dengan jelas.



Gambar 4.2 *Dead zone* pengujian 2

Pada layar monitor, kelima titik *dead zone* terlihat di pengujian kedua, ini berarti dapat disimpulkan bahwa *probe* mampu menangkap keseluruhan area pemeriksaan. Namun pada hasil cetak kelima titik tidak tampak sama sekali dan hanya terlihat hitam saja. Hal ini dikarenakan resolusi monitor unit berkualitas tinggi sedangkan kualitas *printer* dengan kualitas rendah, sehingga tidak mampu memvisualisasikan dengan jelas.



Gambar 4.3 *Dead zone* pengujian 3

Pada layar monitor, kelima titik *dead zone* terlihat di pengujian ketiga, ini berarti dapat disimpulkan bahwa *probe* mampu menangkap keseluruhan area pemeriksaan. Namun pada hasil cetak kelima titik tidak tampak sama sekali dan hanya terlihat hitam saja. Hal ini dikarenakan resolusi monitor unit berkualitas tinggi sedangkan kualitas *printer* dengan kualitas rendah, sehingga tidak mampu memvisualisasikan dengan jelas.



Gambar 4.4 *Dead zone* pengujian 4

Pada layar monitor, kelima titik *dead zone* terlihat di pengujian keempat, ini berarti dapat disimpulkan bahwa *probe* mampu menangkap keseluruhan area pemeriksaan. Namun pada hasil cetak kelima titik tidak tampak sama sekali dan hanya terlihat hitam saja. Hal ini dikarenakan resolusi monitor unit berkualitas tinggi sedangkan kualitas *printer* dengan kualitas rendah, sehingga tidak mampu memvisualisasikan dengan jelas.





Gambar 4.5 *Dead zone* pengujian 5

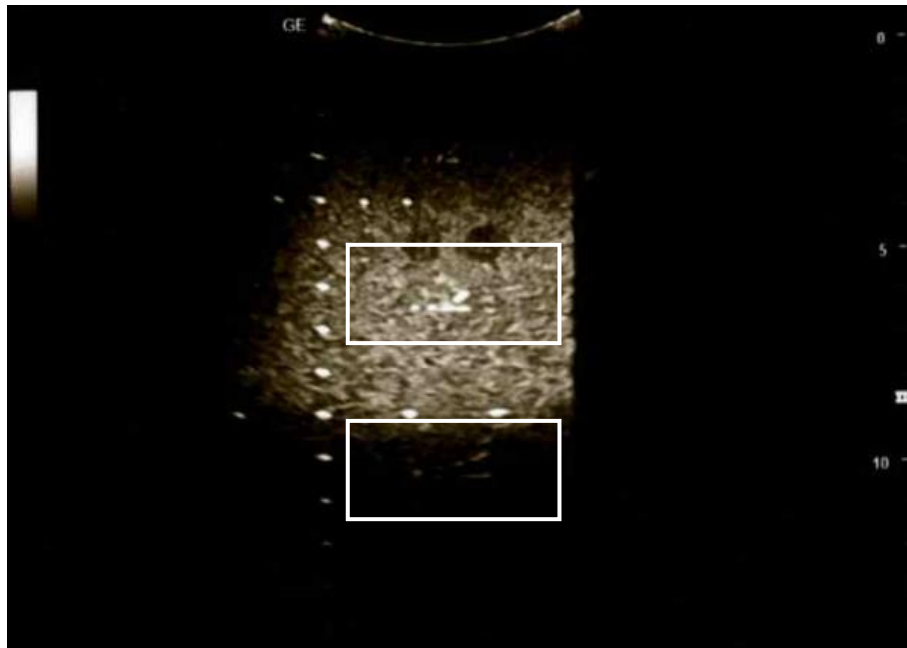
Pada layar monitor, kelima titik *dead zone* terlihat di pengujian kelima, ini berarti dapat disimpulkan bahwa *probe* mampu menangkap keseluruhan area pemeriksaan. Namun pada hasil cetak kelima titik tidak tampak sama sekali dan hanya terlihat hitam saja. Hal ini dikarenakan resolusi monitor unit berkualitas tinggi sedangkan kualitas *printer* dengan kualitas rendah, sehingga tidak mampu memvisualisasikan dengan jelas.



Gambar 4.6 *Dead zone* pengujian 6

Pada layar monitor, kelima titik *dead zone* terlihat di pengujian pterakhir, ini berarti dapat disimpulkan bahwa *probe* mampu menangkap keseluruhan area pemeriksaan. Namun pada hasil cetak kelima titik tidak tampak sama sekali dan hanya terlihat hitam saja. Hal ini dikarenakan resolusi monitor unit berkualitas tinggi sedangkan kualitas *printer* dengan kualitas rendah, sehingga tidak mampu memvisualisasikan dengan jelas.

#### 4.1.2 *Axial Resolution dan Lateral Resolution*

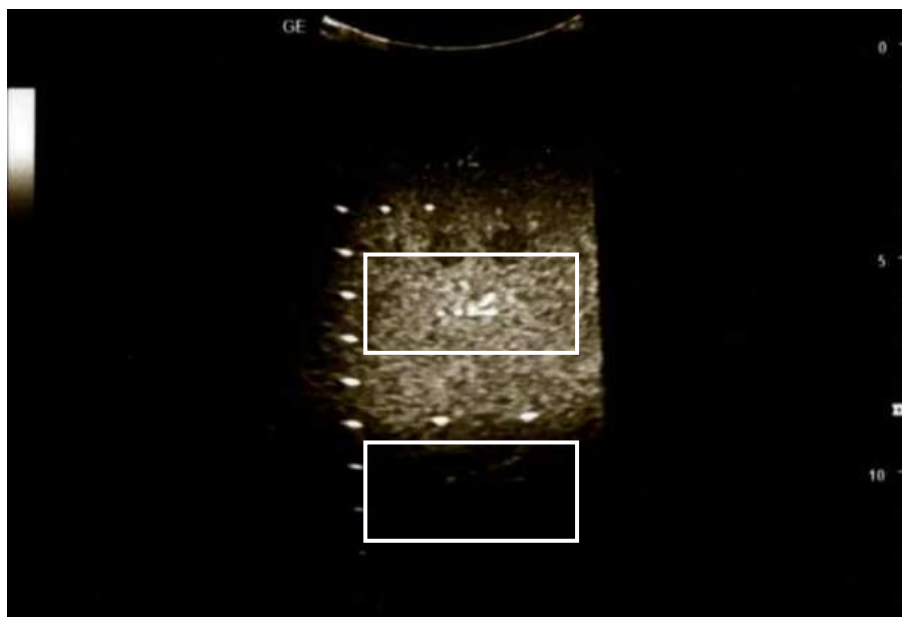


Gambar 4.7 *Axial resolution dan lateral resolution* pengujian 1

Pada pengujian pertama, *axial resolution* pada kedalaman 65 mm dan 105 mm masing-masing baru terlihat jelas pada nilai 0.5 mm.

*Lateral resolution* pada kedalaman 65 mm dan 105 mm masing-masing baru terlihat jelas pada nilai 2 mm.

Masing-masing pengujian terlihat jelas di layar monitor, namun tidak tampak jelas pada hasil cetak. Hal ini dikarenakan resolusi monitor unit berkualitas tinggi sedangkan kualitas *printer* dengan kualitas rendah, sehingga tidak mampu memvisualisasikan dengan jelas.

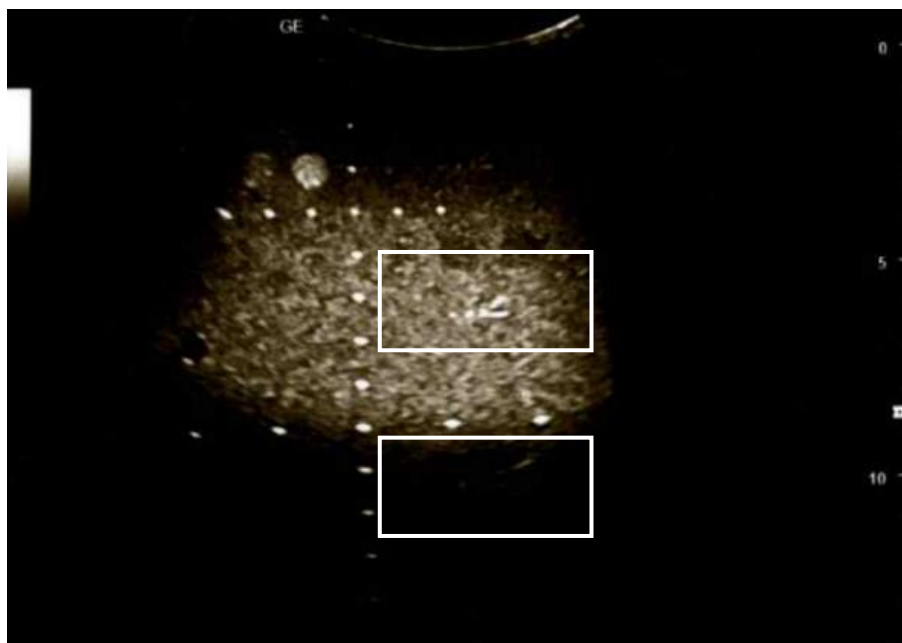


Gambar 4.8 *Axial resolution* dan *lateral resolution* pengujian 2

Pada pengujian kedua, *axial resolution* pada kedalaman 65 mm dan 105 mm masing–masing baru terlihat jelas pada nilai 0.5 mm.

*Lateral resolution* pada kedalaman 65 mm dan 105 mm masing-masing baru terlihat jelas pada nilai 2 mm.

Masing–masing pengujian terlihat jelas di layar monitor, namun tidak tampak jelas pada hasil cetak. Hal ini dikarenakan resolusi monitor unit berkualitas tinggi sedangkan kualitas *printer* dengan kualitas rendah, sehingga tidak mampu memvisualisasikan dengan jelas.

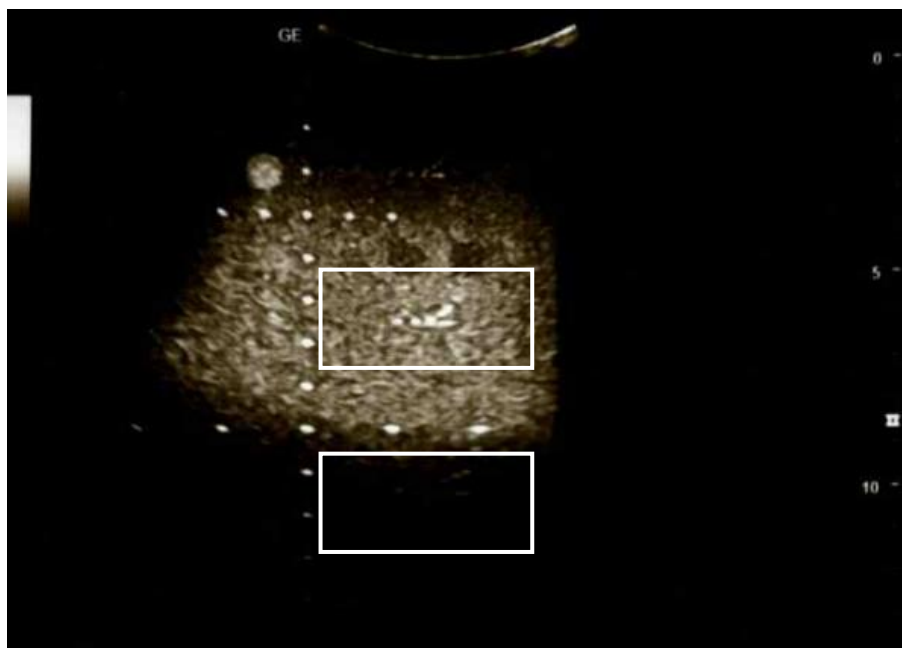


Gambar 4.9 *Axial resolution* dan *lateral resolution* pengujian 3

Pada pengujian ketiga, *axial resolution* pada kedalaman 65 mm dan 105 mm masing–masing baru terlihat jelas pada nilai 0.5 mm.

*Lateral resolution* pada kedalaman 65 mm dan 105 mm masing-masing baru terlihat jelas pada nilai 2 mm.

Masing–masing pengujian terlihat jelas di layar monitor, namun tidak tampak jelas pada hasil cetak. Hal ini dikarenakan resolusi monitor unit berkualitas tinggi sedangkan kualitas *printer* dengan kualitas rendah, sehingga tidak mampu memvisualisasikan dengan jelas.

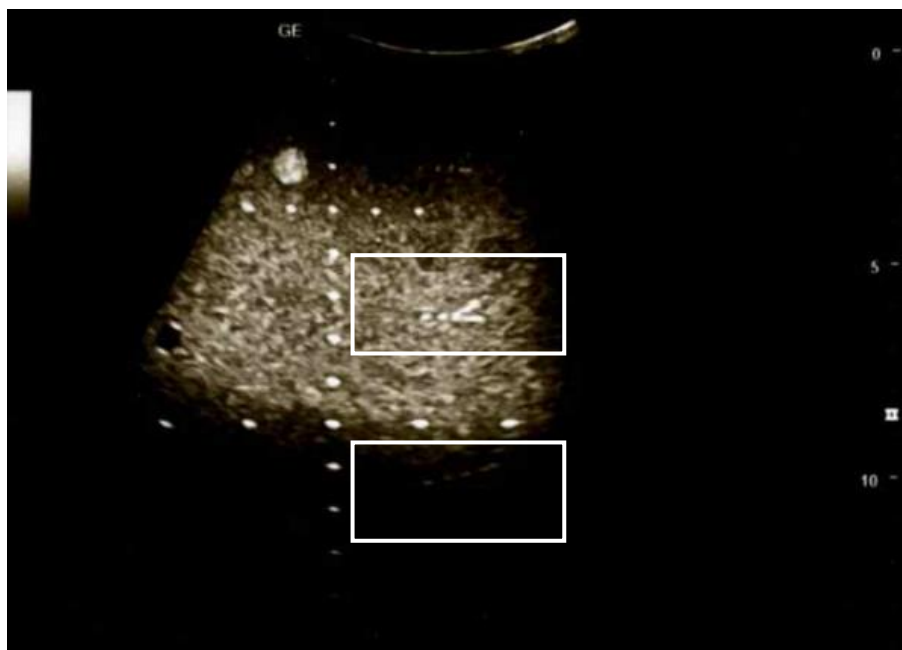


Gambar 4.10 *Axial resolution* dan *lateral resolution* pengujian 4

Pada pengujian keempat, *axial resolution* pada kedalaman 65 mm dan 105 mm masing-masing baru terlihat jelas pada nilai 0.5 mm.

*Lateral resolution* pada kedalaman 65 mm dan 105 mm masing-masing baru terlihat jelas pada nilai 2 mm.

Masing-masing pengujian terlihat jelas di layar monitor, namun tidak tampak jelas pada hasil cetak. Hal ini dikarenakan resolusi monitor unit berkualitas tinggi sedangkan kualitas *printer* dengan kualitas rendah, sehingga tidak mampu memvisualisasikan dengan jelas.

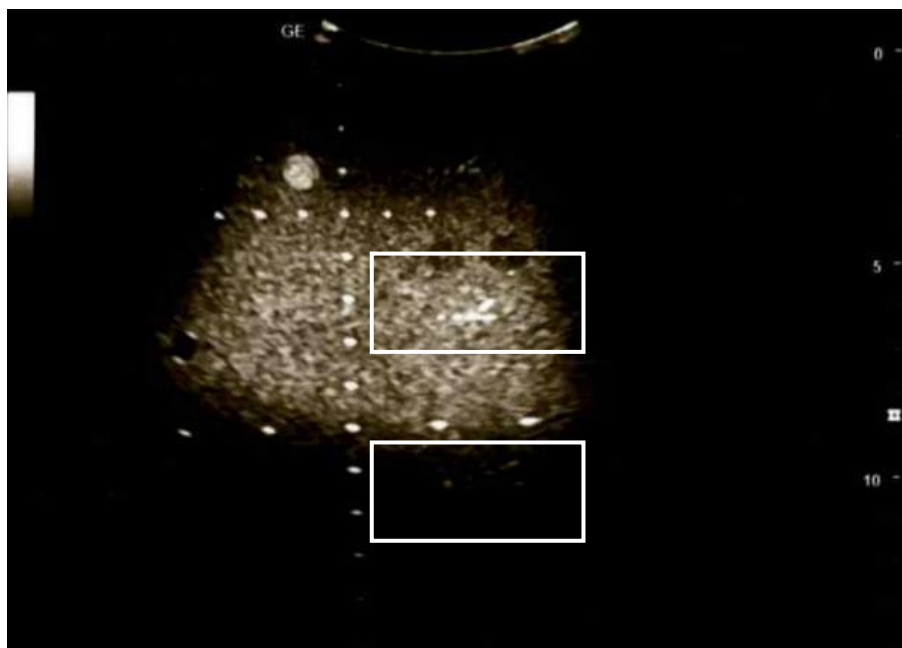


Gambar 4.11 *Axial resolution* dan *lateral resolution* pengujian 5

Pada pengujian kelima, *axial resolution* pada kedalaman 65 mm dan 105 mm masing–masing baru terlihat jelas pada nilai 0.5 mm.

*Lateral resolution* pada kedalaman 65 mm dan 105 mm masing-masing baru terlihat jelas pada nilai 2 mm.

Masing–masing pengujian terlihat jelas di layar monitor, namun tidak tampak jelas pada hasil cetak. Hal ini dikarenakan resolusi monitor unit berkualitas tinggi sedangkan kualitas *printer* dengan kualitas rendah, sehingga tidak mampu memvisualisasikan dengan jelas.



Gambar 4.12 *Axial resolution* dan *lateral resolution* pengujian 6

Pada pengujian terakhir, *axial resolution* pada kedalaman 65 mm dan 105 mm masing–masing baru terlihat jelas pada nilai 0.5 mm.

*Lateral resolution* pada kedalaman 65 mm dan 105 mm masing-masing baru terlihat jelas pada nilai 2 mm.

Masing–masing pengujian terlihat jelas di layar monitor, namun tidak tampak jelas pada hasil cetak. Hal ini dikarenakan resolusi monitor unit berkualitas tinggi sedangkan kualitas *printer* dengan kualitas rendah, sehingga tidak mampu memvisualisasikan dengan jelas.



#### 4.1.3 *Horizontal Distance* dan *Vertical Distance*

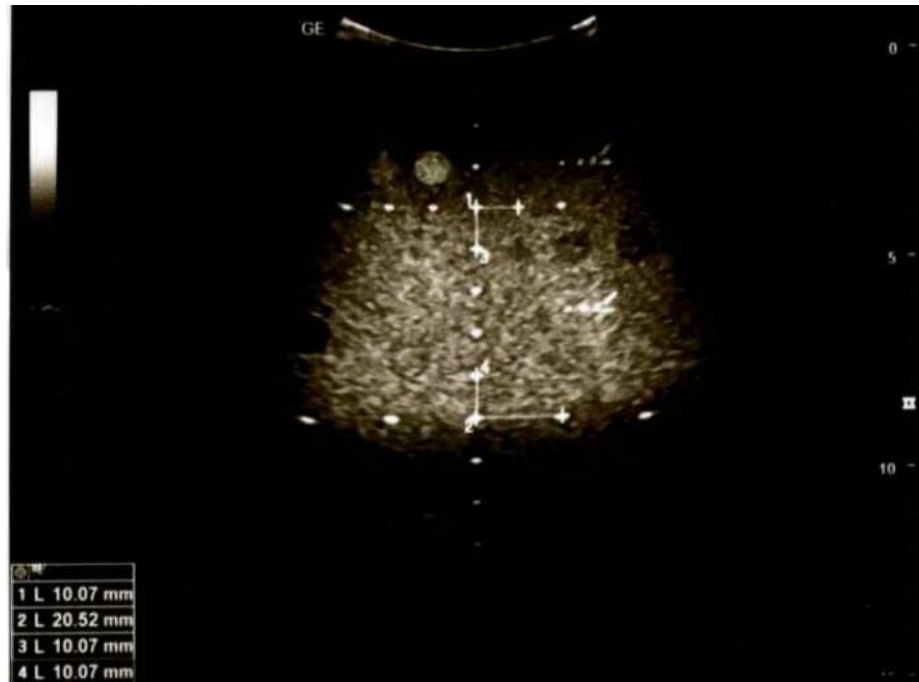


Gambar 4.13 *Horizontal distance* dan *vertical distance* pengukuran 1

Dari gambar yang dihasilkan pada pengukuran pertama, maka didapatkan :

1. Pengukuran *horizontal distance* pada kedalaman 40 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 9,69 mm
2. Pengukuran *horizontal distance* pada kedalaman 90 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 20,89 mm
3. Pengukuran *vertical distance* pada kedalaman 40 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 9,88 mm
4. Pengukuran *vertical distance* pada kedalaman 90 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 10,07 mm

Setiap pengukuran terlihat jelas hasilnya pada layar monitor, namun tidak terlalu tampak jelas pada hasil cetak. Hal ini dikarenakan resolusi monitor unit berkualitas tinggi sedangkan kualitas *printer* dengan kualitas rendah.

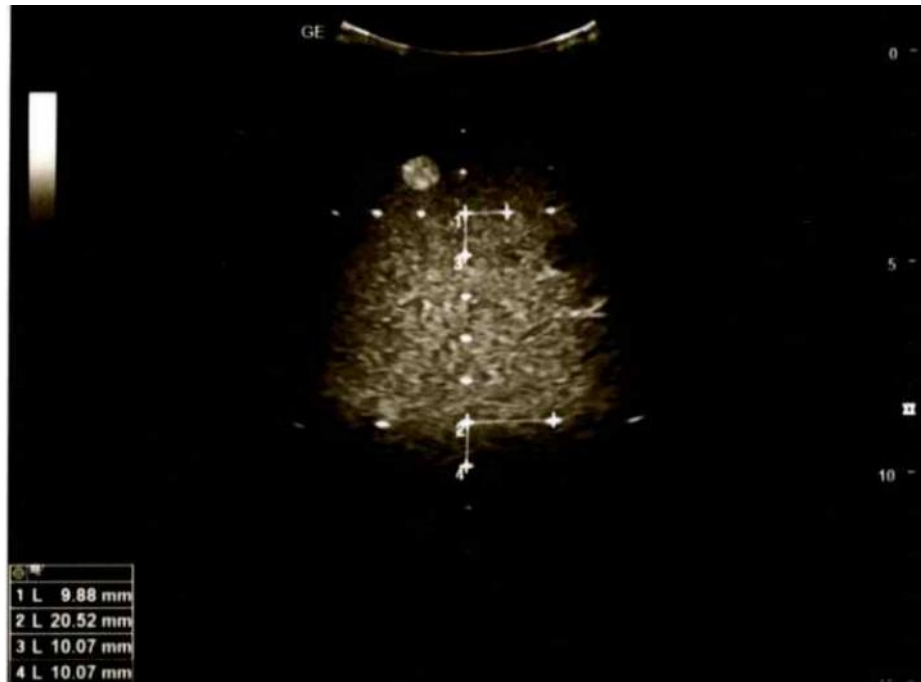


Gambar 4.14 *Horizontal distance* dan *vertical distance* pengukuran 2

Dari gambar yang dihasilkan pada pengukuran kedua, maka didapatkan :

1. Pengukuran *horizontal distance* pada kedalaman 40 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 10,07 mm
2. Pengukuran *horizontal distance* pada kedalaman 90 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 20,52 mm
3. Pengukuran *vertical distance* pada kedalaman 40 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 10,07 mm
4. Pengukuran *vertical distance* pada kedalaman 90 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 10,07 mm

Setiap pengukuran terlihat jelas hasilnya pada layar monitor, namun tidak terlalu tampak jelas pada hasil cetak. Hal ini dikarenakan resolusi monitor unit berkualitas tinggi sedangkan kualitas *printer* dengan kualitas rendah.

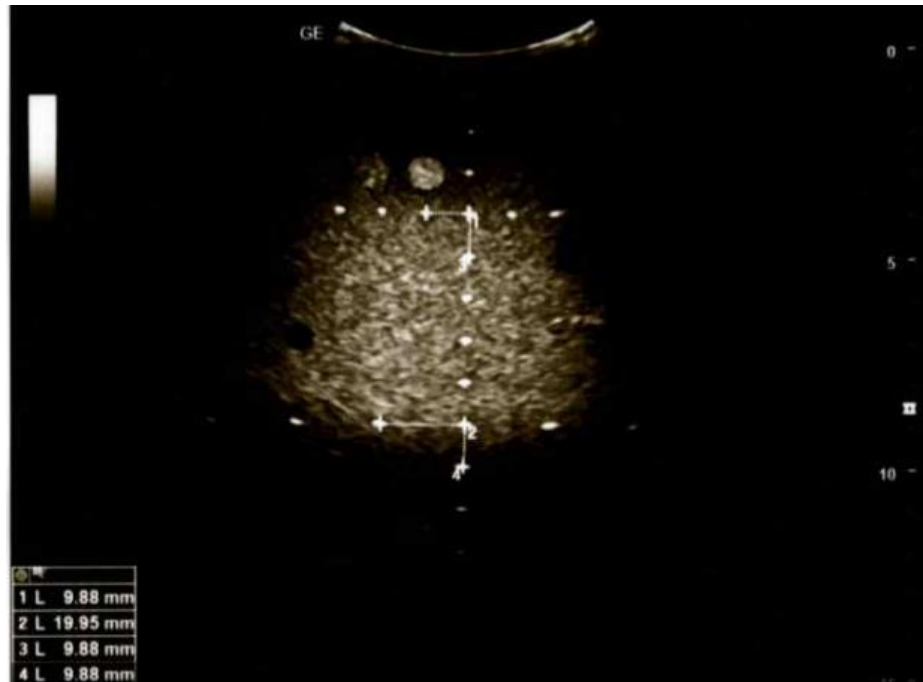


Gambar 4.15 *Horizontal distance* dan *vertical distance* pengukuran 3

Dari gambar yang dihasilkan pada pengukuran ketiga, maka didapatkan :

1. Pengukuran *horizontal distance* pada kedalaman 40 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 9,88 mm
2. Pengukuran *horizontal distance* pada kedalaman 90 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 20,52 mm
3. Pengukuran *vertical distance* pada kedalaman 40 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 10,07 mm
4. Pengukuran *vertical distance* pada kedalaman 90 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 10,07 mm

Setiap pengukuran terlihat jelas hasilnya pada layar monitor, namun tidak terlalu tampak jelas pada hasil cetak. Hal ini dikarenakan resolusi monitor unit berkualitas tinggi sedangkan kualitas *printer* dengan kualitas rendah.

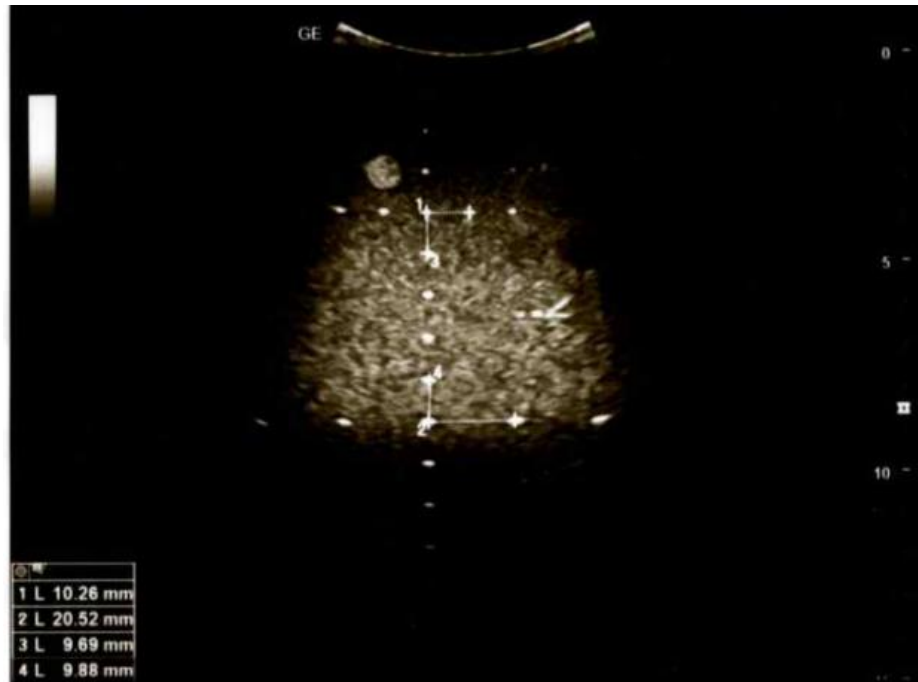


Gambar 4.16 *Horizontal distance* dan *vertical distance* pengukuran 4

Dari gambar yang dihasilkan pada pengukuran keempat, maka didapatkan :

1. Pengukuran *horizontal distance* pada kedalaman 40 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 9,88 mm
2. Pengukuran *horizontal distance* pada kedalaman 90 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 19,95 mm
3. Pengukuran *vertical distance* pada kedalaman 40 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 9,88 mm
4. Pengukuran *vertical distance* pada kedalaman 90 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 9,88 mm

Setiap pengukuran terlihat jelas hasilnya pada layar monitor, namun tidak terlalu tampak jelas pada hasil cetak. Hal ini dikarenakan resolusi monitor unit berkualitas tinggi sedangkan kualitas *printer* dengan kualitas rendah.

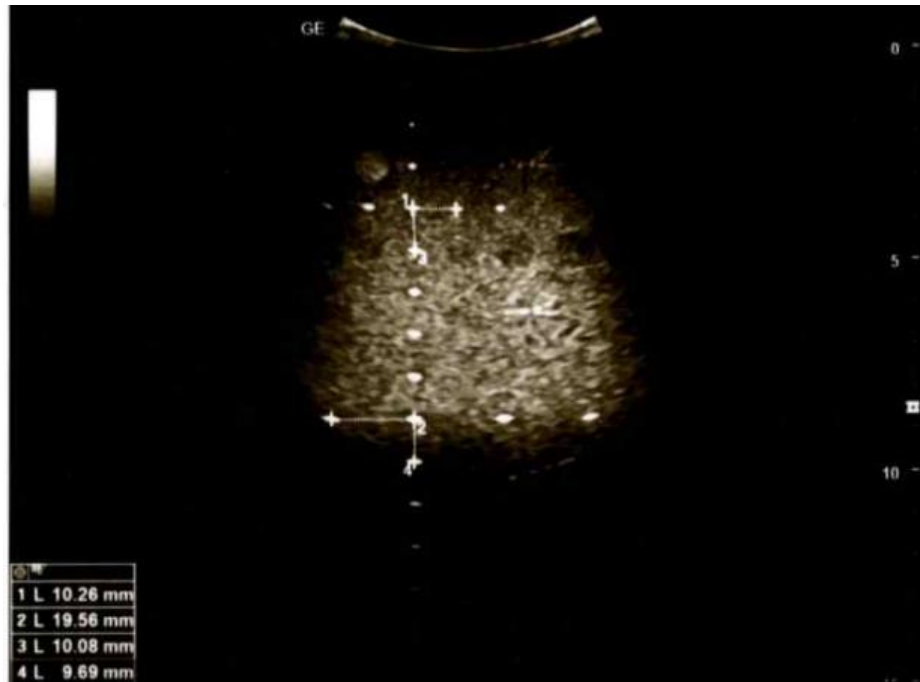


Gambar 4.17 *Horizontal distance* dan *vertical distance* pengukuran 5

Dari gambar yang dihasilkan pada pengukuran kelima, maka didapatkan :

1. Pengukuran *horizontal distance* pada kedalaman 40 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 10,26 mm
2. Pengukuran *horizontal distance* pada kedalaman 90 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 20,52 mm
3. Pengukuran *vertical distance* pada kedalaman 40 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 9,69 mm
4. Pengukuran *vertical distance* pada kedalaman 90 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 9,88 mm

Setiap pengukuran terlihat jelas hasilnya pada layar monitor, namun tidak terlalu tampak jelas pada hasil cetak. Hal ini dikarenakan resolusi monitor unit berkualitas tinggi sedangkan kualitas *printer* dengan kualitas rendah.



Gambar 4.18 *Horizontal distance* dan *vertical distance* pengukuran 6

Dari gambar yang dihasilkan pada pengukuran terakhir, maka didapatkan :

1. Pengukuran *horizontal distance* pada kedalaman 40 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 10,26 mm
2. Pengukuran *horizontal distance* pada kedalaman 90 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 19,56 mm
3. Pengukuran *vertical distance* pada kedalaman 40 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 10,08 mm
4. Pengukuran *vertical distance* pada kedalaman 90 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 9,69 mm

Setiap pengukuran terlihat jelas hasilnya pada layar monitor, namun tidak terlalu tampak jelas pada hasil cetak. Hal ini dikarenakan resolusi monitor unit berkualitas tinggi sedangkan kualitas *printer* dengan kualitas rendah.

## 4.2 HASIL PENGUMPULAN DATA

### 4.2.1 *Qualitative Test*

Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan fisik dan fungsi

Rincian Kegiatan	Pengujian						Kesimpulan
	1	2	3	4	5	6	
Badan dan permukaan	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik
Kotak kontak alat	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik
Kabel catu utama	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik
Sekering pengaman	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik
Tombol, saklar dan kontrol	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik
Tampilan dan indikator	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik
Probe	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik

Pemeriksaan kondisi fisik dan fungsi dilakukan untuk melihat kualitas alat berdasarkan kenampakan visual dan fungsinya. Pengamatan dilakukan dengan mengamati seluruh bagian-bagian peralatan apakah masih bagus dan berfungsi dengan baik atau tidak.

Berikut penjelasan pekerjaan yang telah dilakukan dalam pengujian tersebut, menurut tabel di atas :

Cek badan dan permukaan

Memeriksa bagian luar unit, pastikan bersih, terpasang ketat satu dan lainnya dan tidak ada bekas tertimpa cairan ataupun gangguan lainnya

Cek kotak kontak alat

Memeriksa bagian kotak kontak (AC *power*), gerak-gerakkan kotak kontak untuk memastikan keamanannya, lalu goyang-goyangkan kotak kontak untuk memastikan tidak ada baut atau mur yang longgar

Cek kabel catu utama

Mengecek kabel, apakah terlihat ada kerusakan atau bagian isolasi yang terkelupas

#### Cek sekering pengaman

Mengecek sekering yang terdapat pada bagian luar rangkaian, apakah tahanan dan tipenya sesuai dengan spesifikasi yang tertulis pada alat, sekering pengaman harus berfungsi baik

#### Cek tombol, saklar, kontrol

Memastikan sebelum mempergunakan/ mengubah-ubah tombol kontrol, periksa posisinya, jika terlihat tidak berada pada posisinya (periksa dengan menggunakan mode pemeriksaan standar). Bandingkan dengan posisi kontrol. Ingat pengaturan tersebut dan jangan lupa untuk mengembalikan pada pengaturan awal jika sudah selesai menggunakan

#### Cek tampilan dan indikator

Selama pengecekan fungsi, pastikan lampu indikator dan tampilan berfungsi seluruhnya, yakinkan bahwa bagian tampilan digital berfungsi

#### Cek *probe*

Memeriksa permukaan *probe*, pastikan tidak ada kerusakan, retak, atau penyok pada membrane

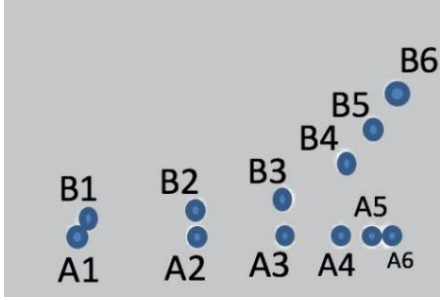
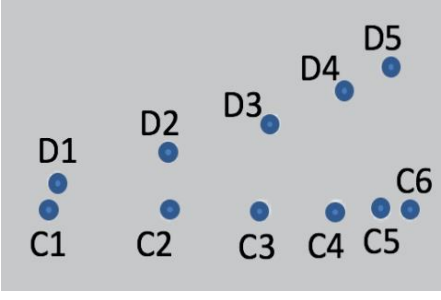
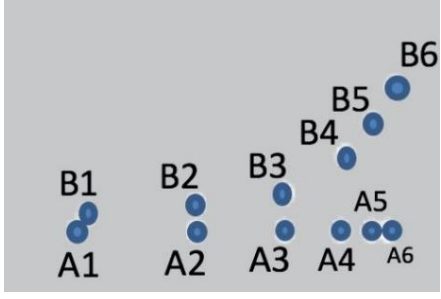
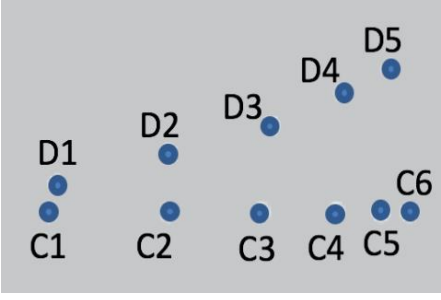
Berdasarkan hasil pemeriksaan alat sebanyak 6 kali pengujian, dapat diketahui bahwa fisik dan fungsi alat *ultrasonography* dalam keadaan baik.



#### 4.2.2 Quantitative Test

##### Pengujian 1

Tabel 4.2 Hasil pengukuran pengujian ke-1

No	Parameter	Kedalaman	Nilai Standar	Penunjukkan Alat	
1	<i>Dead Zone</i>	1 mm – 5 mm	Jumlah titik yang terlihat	5	titik
2	<i>Axial Resolution</i>	65 mm			A1 – B1
				√	A2 – B2
					A3 – B3
					A4 – B4
					A5 – B5
		105 mm		√	C1 – D1
					C2 – D2
					C3 – D3
					C4 – D4
					C5 – D5
3	<i>Lateral Resolution</i>	65 mm			A1 – A2
					A2 – A3
				√	A3 – A4
					A4 – A5
					A5 – A6
		105 mm			C1 – C2
					C2 – C3
				√	C3 – C4
					C4 – C5
					C6 – C7
4	<i>Horizontal Distance</i>	40 mm	10 mm	9,69	mm
		90 mm	20 mm	20,89	mm

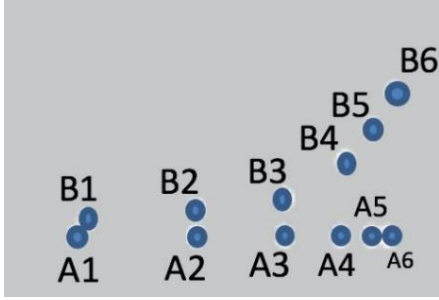
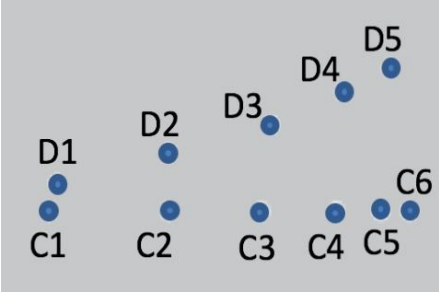
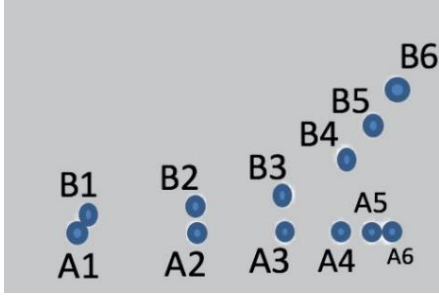
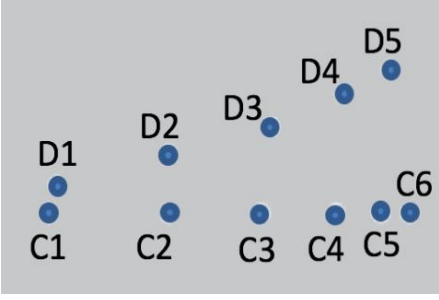
5	<i>Vertical Distance</i>	40 mm	10 mm	9,88	mm
		90 mm	10 mm	10,07	mm

Berikut keterangan dari tabel hasil pengujian pertama :

1. Kelima titik *dead zone* terlihat jelas, masing–masing titik bernilai 1 mm
2. *Axial resolution* pada kedalaman 65 mm baru terlihat jelas pada titik A2–B2 dan *axial resolution* pada kedalaman 105 mm baru terlihat jelas pada titik C1–D1
3. *Lateral resolution* pada kedalaman 65 mm baru terlihat jelas pada titik A3–A4 dan *lateral resolution* pada kedalaman 105 mm baru terlihat jelas pada titik C3–C4
4. Pengukuran *horizontal distance* pada kedalaman 40 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 9,69 mm  
  
Pengukuran *horizontal distance* pada kedalaman 90 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 20,89 mm
5. Pengukuran *vertical distance* pada kedalaman 40 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 9,88 mm  
  
Pengukuran *vertical distance* pada kedalaman 90 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 10,07 mm

## Pengujian 2

Tabel 4.3 Hasil pengukuran pengujian ke-2

No	Parameter	Kedalaman	Nilai Standar	Penunjukkan Alat	
1	<i>Dead Zone</i>	1 mm – 5 mm	Jumlah titik yang terlihat	5	titik
2	<i>Axial Resolution</i>	65 mm			A1 – B1
				√	A2 – B2
					A3 – B3
					A4 – B4
					A5 – B5
		105 mm		√	C1 – D1
					C2 – D2
					C3 – D3
					C4 – D4
					C5 – D5
3	<i>Lateral Resolution</i>	65 mm			A1 – A2
					A2 – A3
				√	A3 – A4
					A4 – A5
					A5 – A6
		105 mm			C1 – C2
					C2 – C3
				√	C3 – C4
					C4 – C5
					C6 – C7
4	<i>Horizontal Distance</i>	40 mm	10 mm	10,07	mm
		90 mm	20 mm	20,52	mm
5	<i>Vertical Distance</i>	40 mm	10 mm	10,07	mm
		90 mm	10 mm	10,07	mm

Berikut keterangan dari tabel hasil pengujian kedua :

1. Kelima titik *dead zone* terlihat jelas, masing–masing titik bernilai 1 mm
2. *Axial resolution* pada kedalaman 65 mm baru terlihat jelas pada titik A2–B2 dan *axial resolution* pada kedalaman 105 mm baru terlihat jelas pada titik C1–D1
3. *Lateral resolution* pada kedalaman 65 mm baru terlihat jelas pada titik A3–A4 dan *lateral resolution* pada kedalaman 105 mm baru terlihat jelas pada titik C3–C4
4. Pengukuran *horizontal distance* pada kedalaman 40 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 10,07 mm  
  
Pengukuran *horizontal distance* pada kedalaman 90 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 20,52 mm
5. Pengukuran *vertical distance* pada kedalaman 40 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 10,07 mm  
  
Pengukuran *vertical distance* pada kedalaman 90 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 10,07 mm

### Pengujian 3

Tabel 4.4 Hasil pengukuran pengujian ke-3

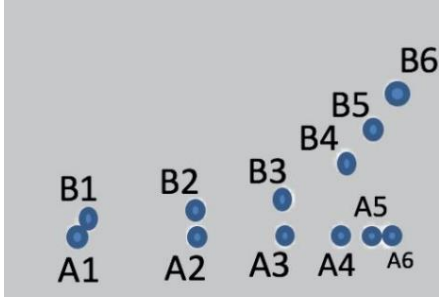
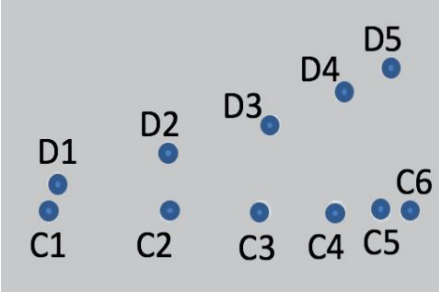
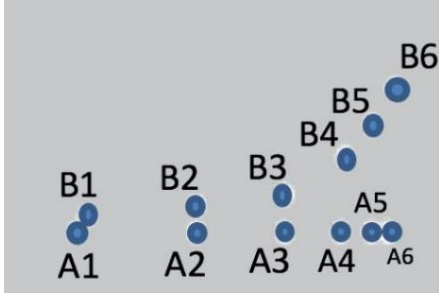
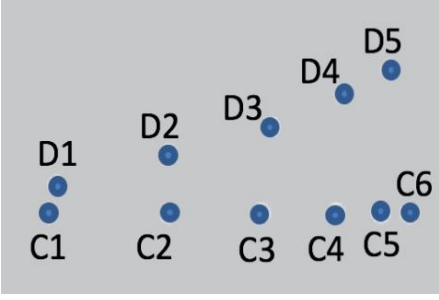
No	Parameter	Kedalaman	Nilai Standar	Penunjukkan Alat	
1	<i>Dead Zone</i>	1 mm – 5 mm	Jumlah titik yang terlihat	5	titik
2	<i>Axial Resolution</i>	65 mm			A1 – B1
				√	A2 – B2
					A3 – B3
					A4 – B4
					A5 – B5
		105 mm		√	C1 – D1
					C2 – D2
					C3 – D3
					C4 – D4
					C5 – D5
3	<i>Lateral Resolution</i>	65 mm			A1 – A2
					A2 – A3
				√	A3 – A4
					A4 – A5
					A5 – A6
		105 mm			C1 – C2
					C2 – C3
				√	C3 – C4
					C4 – C5
					C6 – C7
4	<i>Horizontal Distance</i>	40 mm	10 mm	9,88	mm
		90 mm	20 mm	20,52	mm
5	<i>Vertical Distance</i>	40 mm	10 mm	10,07	mm
		90 mm	10 mm	10,07	mm

Berikut keterangan dari tabel hasil pengujian ketiga :

1. Kelima titik *dead zone* terlihat jelas, masing–masing titik bernilai 1 mm
2. *Axial resolution* pada kedalaman 65 mm baru terlihat jelas pada titik A2–B2 dan *axial resolution* pada kedalaman 105 mm baru terlihat jelas pada titik C1–D1
3. *Lateral resolution* pada kedalaman 65 mm baru terlihat jelas pada titik A3–A4 dan *lateral resolution* pada kedalaman 105 mm baru terlihat jelas pada titik C3–C4
4. Pengukuran *horizontal distance* pada kedalaman 40 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 9,88 mm  
  
Pengukuran *horizontal distance* pada kedalaman 90 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 20,52 mm
5. Pengukuran *vertical distance* pada kedalaman 40 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 10,07 mm  
  
Pengukuran *vertical distance* pada kedalaman 90 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 10,07 mm

## Pengujian 4

Tabel 4.5 Hasil pengukuran pengujian ke-4

No	Parameter	Kedalaman	Nilai Standar	Penunjukkan Alat	
1	<i>Dead Zone</i>	1 mm – 5 mm	Jumlah titik yang terlihat	5	titik
2	<i>Axial Resolution</i>	65 mm			A1 – B1
				√	A2 – B2
					A3 – B3
					A4 – B4
					A5 – B5
		105 mm		√	C1 – D1
					C2 – D2
					C3 – D3
					C4 – D4
					C5 – D5
3	<i>Lateral Resolution</i>	65 mm			A1 – A2
					A2 – A3
				√	A3 – A4
					A4 – A5
					A5 – A6
		105 mm			C1 – C2
					C2 – C3
				√	C3 – C4
					C4 – C5
					C6 – C7
4	<i>Horizontal Distance</i>	40 mm	10 mm	9,88	mm
		90 mm	20 mm	19,95	mm
5	<i>Vertical Distance</i>	40 mm	10 mm	9,88	mm
		90 mm	10 mm	9,88	mm

Berikut keterangan dari tabel hasil pengujian keempat :

1. Kelima titik *dead zone* terlihat jelas, masing–masing titik bernilai 1 mm
2. *Axial resolution* pada kedalaman 65 mm baru terlihat jelas pada titik A2–B2 dan *axial resolution* pada kedalaman 105 mm baru terlihat jelas pada titik C1–D1
3. *Lateral resolution* pada kedalaman 65 mm baru terlihat jelas pada titik A3–A4 dan *lateral resolution* pada kedalaman 105 mm baru terlihat jelas pada titik C3–C4
4. Pengukuran *horizontal distance* pada kedalaman 40 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 9,88 mm  
  
Pengukuran *horizontal distance* pada kedalaman 90 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 19,95 mm
5. Pengukuran *vertical distance* pada kedalaman 40 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 9,88 mm  
  
Pengukuran *vertical distance* pada kedalaman 90 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 9,88 mm



## Pengujian 5

Tabel 4.6 Hasil pengukuran pengujian ke-5

No	Parameter	Kedalaman	Nilai Standar	Penunjukkan Alat	
1	<i>Dead Zone</i>	1 mm – 5 mm	Jumlah titik yang terlihat	5	titik
2	<i>Axial Resolution</i>	65 mm			A1 – B1
				√	A2 – B2
					A3 – B3
					A4 – B4
					A5 – B5
		105 mm		√	C1 – D1
					C2 – D2
					C3 – D3
					C4 – D4
					C5 – D5
3	<i>Lateral Resolution</i>	65 mm			A1 – A2
					A2 – A3
				√	A3 – A4
					A4 – A5
					A5 – A6
		105 mm			C1 – C2
					C2 – C3
				√	C3 – C4
					C4 – C5
					C6 – C7
4	<i>Horizontal Distance</i>	40 mm	10 mm	10,26	mm
		90 mm	20 mm	20,52	mm
5	<i>Vertical Distance</i>	40 mm	10 mm	9,69	mm
		90 mm	10 mm	9,88	mm

Berikut keterangan dari tabel hasil pengujian kelima :

1. Kelima titik *dead zone* terlihat jelas, masing–masing titik bernilai 1 mm
2. *Axial resolution* pada kedalaman 65 mm baru terlihat jelas pada titik A2–B2 dan *axial resolution* pada kedalaman 105 mm baru terlihat jelas pada titik C1–D1
3. *Lateral resolution* pada kedalaman 65 mm baru terlihat jelas pada titik A3–A4 dan *lateral resolution* pada kedalaman 105 mm baru terlihat jelas pada titik C3–C4
4. Pengukuran *horizontal distance* pada kedalaman 40 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 10,26 mm  
  
Pengukuran *horizontal distance* pada kedalaman 90 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 20,52 mm
5. Pengukuran *vertical distance* pada kedalaman 40 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 9,69 mm  
  
Pengukuran *vertical distance* pada kedalaman 90 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 9,88 mm

## Pengujian 6

Tabel 4.7 Hasil pengukuran pengujian ke-6

No	Parameter	Kedalaman	Nilai Standar	Penunjukkan Alat	
1	<i>Dead Zone</i>	1 mm – 5 mm	Jumlah titik yang terlihat	5	titik
2	<i>Axial Resolution</i>	65 mm			A1 – B1
				√	A2 – B2
					A3 – B3
					A4 – B4
					A5 – B5
		105 mm		√	C1 – D1
					C2 – D2
					C3 – D3
					C4 – D4
					C5 – D5
3	<i>Lateral Resolution</i>	65 mm			A1 – A2
					A2 – A3
				√	A3 – A4
					A4 – A5
					A5 – A6
		105 mm			C1 – C2
					C2 – C3
				√	C3 – C4
					C4 – C5
					C6 – C7
4	<i>Horizontal Distance</i>	40 mm	10 mm	10,26	mm
		90 mm	20 mm	19,56	mm
5	<i>Vertical Distance</i>	40 mm	10 mm	10,08	mm
		90 mm	10 mm	9,69	mm

Berikut keterangan dari tabel hasil pengujian terakhir :

1. Kelima titik *dead zone* terlihat jelas, masing–masing titik bernilai 1 mm
2. *Axial resolution* pada kedalaman 65 mm baru terlihat jelas pada titik A2–B2 dan *axial resolution* pada kedalaman 105 mm baru terlihat jelas pada titik C1–D1
3. *Lateral resolution* pada kedalaman 65 mm baru terlihat jelas pada titik A3–A4 dan *lateral resolution* pada kedalaman 105 mm baru terlihat jelas pada titik C3–C4
4. Pengukuran *horizontal distance* pada kedalaman 40 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 10,26 mm  
  
Pengukuran *horizontal distance* pada kedalaman 90 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 19,56 mm
5. Pengukuran *vertical distance* pada kedalaman 40 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 10,08 mm  
  
Pengukuran *vertical distance* pada kedalaman 90 mm, didapatkan nilai pengukuran sebesar 9,69 mm

#### 4.2.3 Preventive Maintenance

Pemeliharaan preventif adalah kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara terjadwal, untuk memperpanjang umur peralatan dan mencegah kegagalan yaitu dengan penggantian bagian, pelumasan, pembersihan, dan lainnya.

Tabel 4.8 Hasil *preventive maintenance*

Rincian Kegiatan	Pengujian						Kesimpulan
	1	2	3	4	5	6	
<i>Clean</i>	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik
<i>Lubricate</i>	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik
<i>Filter</i>	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik

Berikut penjelasan tentang pekerjaan yang telah dilakukan dalam pengujian tersebut, menurut tabel di atas :

##### *Clean*

Membersihkan bagian luar pemindai dan bagian dalamnya jika diperlukan

##### *Lubricate*

Melumasi bagian yang bergerak, termasuk roda, kastor, dan *slide* laci

##### *Filter*

Membersihkan ventilasi dan atau filter udara

Berdasarkan tabel pengujian alat, telah dilakukan *preventive maintenance* dan diketahui dari hasil pemeriksaan bahwa alat dalam keadaan baik.

### 4.3 HASIL PENELITIAN

#### 4.3.1 *Dead Zone*

Tabel 4.9 Hasil pengujian *dead zone*

Parameter	Nilai Standar	Jumlah Titik Terlihat					
		1	2	3	4	5	6
<i>Dead Zone</i>	1 mm – 5 mm	5	5	5	5	5	5

Dari tabel di atas menunjukkan bahwa kelima titik *dead zone* dalam setiap pengukuran semuanya terlihat dengan jelas. Dengan masing–masing titik bernilai 1 mm, didapatkan nilai total sejumlah 5 mm, maka didapatkan hasil pengukuran sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Hasil Pengukuran} &= \text{Nilai Standar} - \text{Nilai Terukur} \\ &= 5 \text{ mm} - 5 \text{ mm} \\ &= 0 \text{ mm}\end{aligned}$$

Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada *gap* antara permukaan transduser dengan permukaan *phantom*.

#### 4.3.2 *Axial Resolution*

Tabel 4.10 Hasil pengujian *axial resolution*

Parameter	Jarak	Penunjukkan Alat					
		1	2	3	4	5	6
<i>Axial Resolution</i>	65 mm	0,5 mm	0,5 mm	0,5 mm	0,5 mm	0,5 mm	0,5 mm
	105 mm	0,5 mm	0,5 mm	0,5 mm	0,5 mm	0,5 mm	0,5 mm

Dari tabel di atas, merujuk kepada Tabel 2.2 pada Bab 2, maka dengan posisi titik terlihat di A2–B2 pada setiap pengukuran di kedalaman 65 mm, didapatkan nilai *axial resolution* sebesar 0,5 mm.

Merujuk pada tabel yang sama, pada setiap pengukuran posisi titik terlihat di C1–D1 pada setiap pengukuran di kedalaman 105 mm, didapatkan nilai *axial resolution* sebesar 0,5 mm.

#### 4.3.3 *Lateral Resolution*

Tabel 4.11 Hasil pengujian *lateral resolution*

Parameter	Jarak	Penunjukkan Alat					
		1	2	3	4	5	6
<i>Lateral Resolution</i>	65 mm	2 mm	2 mm	2 mm	2 mm	2 mm	2 mm
	105 mm	2 mm	2 mm	2 mm	2 mm	2 mm	2 mm

Dari tabel di atas, merujuk kepada Tabel 2.2 pada Bab 2, maka dengan posisi titik terlihat di A3–A4 pada setiap pengukuran di kedalaman 65 mm, didapatkan nilai *lateral resolution* sebesar 2 mm.

Merujuk pada tabel yang sama, pada setiap pengukuran posisi titik terlihat di C3–C4 pada setiap pengukuran di kedalaman 105 mm, didapatkan nilai *lateral resolution* sebesar 0,5 mm.

#### 4.3.4 *Horizontal Distance*

Tabel 4.12 Hasil pengukuran *horizontal distance*

Parameter	Jarak	Nilai Standar	Pengukuran					
			1	2	3	4	5	6
<i>Horizontal Distance</i>	40 mm	10 mm	9,69 mm	10,07 mm	9,88 mm	9,88 mm	10,26 mm	10,26 mm
	90 mm	20 mm	20,89 mm	20,52 mm	20,52 mm	19,95 mm	20,52 mm	19,56 mm

Dari tabel di atas, dapat terbaca bahwa pada pengukuran *horizontal distance* di kedalaman 40 mm sebanyak 6 kali pengukuran, didapatkan hasil senilai 9,69 mm pada pengukuran pertama, 10,07 mm pada pengukuran kedua, 9,88 mm pada pengukuran ketiga, 9,88 mm pada pengukuran keempat, 10,26 mm pada pengukuran kelima, dan 10,26 mm pada pengukuran terakhir.

Sedangkan untuk pengukuran *horizontal distance* di kedalaman 90 mm sebanyak 6 kali pengukuran, didapatkan hasil senilai 20,89 mm pada pengukuran pertama, 20,52 mm pada pengukuran kedua, 20,52 mm pada pengukuran ketiga, 19,95 mm pada pengukuran keempat, 20,52 mm pada pengukuran kelima, dan 19,56 mm pada pengukuran terakhir.

#### 4.3.5 Vertical Distance

Tabel 4.13 Hasil pengukuran *vertical distance*

Parameter	Jarak	Nilai Standar	Pengukuran					
			1	2	3	4	5	6
<i>Vertical Distance</i>	40 mm	10 mm	9,88 mm	10,07 mm	10,07 mm	9,88 mm	9,69 mm	10,08 mm
	90 mm	10 mm	10,07 mm	10,07 mm	10,07 mm	9,88 mm	9,88 mm	9,69 mm

Dari tabel di atas, dapat terbaca bahwa pada pengukuran *vertical distance* di kedalaman 40 mm sebanyak 6 kali pengukuran, didapatkan hasil senilai 9,88 mm pada pengukuran pertama, 10,07 mm pada pengukuran kedua, 10,07 mm pada pengukuran ketiga, 9,88 mm pada pengukuran keempat, 9,88 mm pada pengukuran kelima, dan 9,69 mm pada pengukuran terakhir.

Sedangkan untuk pengukuran *vertical distance* di kedalaman 90 mm sebanyak 6 kali pengukuran, didapatkan hasil senilai 10,07 mm pada pengukuran pertama, 10,07 mm pada pengukuran kedua, 10,07 mm pada pengukuran ketiga, 9,88 mm pada pengukuran keempat, 9,88 mm pada pengukuran kelima, dan 9,69 mm pada pengukuran terakhir.

### 4.4 PENGOLAHAN DATA

#### 4.4.1 Pengamatan Visual

Tabel 4.14 Hasil pengamatan visual

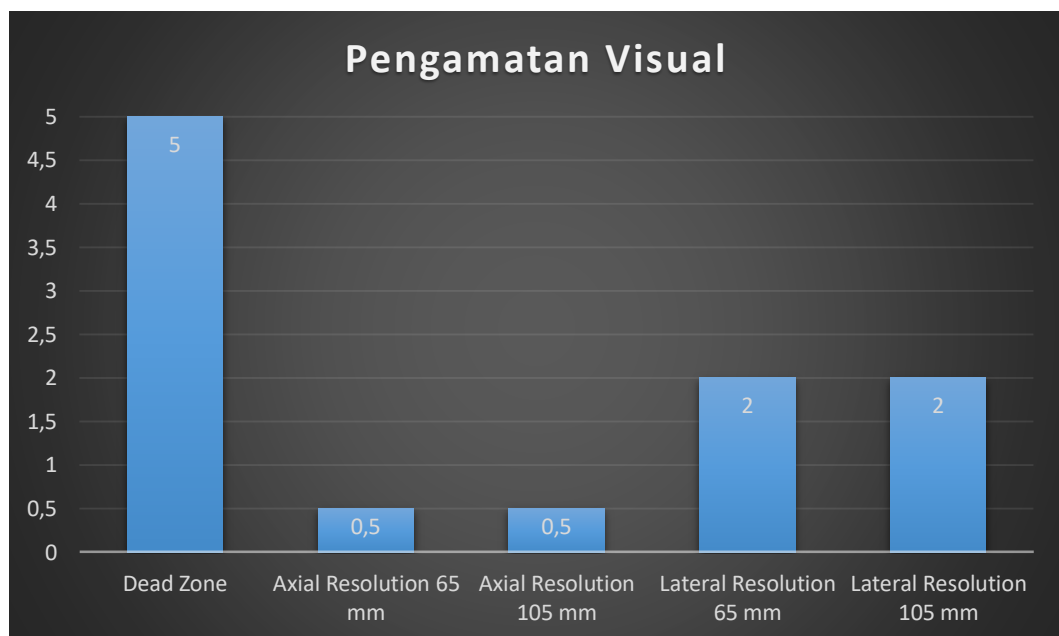
Parameter	Nilai	Hasil Pengukuran						Hasil Pengamatan
		1	2	3	4	5	6	Mean
<i>Dead Zone</i>	1 – 5	5	5	5	5	5	5	5 titik
<i>Axial Resolution</i>	65 mm	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5 mm
	105 mm	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5 mm
<i>Lateral Resolution</i>	65 mm	2	2	2	2	2	2	2 mm
	105 mm	2	2	2	2	2	2	2 mm



Hasil dari 6 kali pengujian dengan pengamatan visual, dijelaskan dengan masing–masing pengukuran. Pada pengujian *dead zone*, kelima titik *dead zone* terlihat dari setiap pengujian, hal ini dapat disimpulkan bahwa *probe* mampu menangkap keseluruhan area pemeriksaan yang terbaca di monitor alat USG.

Pada pengukuran *axial resolution* pada kedalaman 65 mm dan 105 mm masing–masing baru terlihat jelas pada nilai 0,5 mm. *Lateral resolution* pada kedalaman 65 mm dan 105 mm masing–masing baru terlihat jelas pada nilai 2 mm. Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa kualitas resolusi pada unit USG baik.

Dengan diagram batang dibawah ini, dapat terbaca dengan jelas masing–masing nilai pengukuran yang telah dilakukan.



Gambar 4.19 Diagram batang pengamatan visual

#### 4.4.2 Pengukuran *Horizontal Distance* 40 mm

Tabel 4.15 Hasil pengukuran *horizontal distance* 40 mm

Pengukuran	Nilai Standar	Penunjukkan Alat	Koreksi
1	10 mm	9,69 mm	0,31 mm
2	10 mm	10,07 mm	0,07 mm
3	10 mm	9,88 mm	0,12 mm
4	10 mm	9,88 mm	0,12 mm
5	10 mm	10,26 mm	0,26 mm
6	10 mm	10,26 mm	0,26 mm
Mean		10,00666667 mm	
Mean Terkoreksi		0,006666667 mm	
Persentase Koreksi		0,07%	
Persentase Akurasi		99,93%	

Berdasarkan tabel di atas, dari nilai-nilai tersebut, dengan menggunakan rumus yang sudah dijelaskan pada Bab 2 sebelumnya, maka :

- Perhitungan *horizontal distance* pada jarak 40 mm dengan data yang sudah diukur

Hasil Pengukuran : 9,69 ; 10,07 ; 9,88 ; 9,88 ; 10,26 ; 10,26

Data tersebut diambil dari 6 kali pengukuran. Dari pengukuran yang sudah diambil, diolah agar mendapatkan nilai rata-rata dari *horizontal distance* pada jarak 40 mm yang telah dilakukan dengan menggunakan Rumus 2.1 dengan hasil sebagai berikut :

$$Rata - Rata = \frac{(9,69) + (10,07) + (9,88) + (9,88) + (10,26) + (10,26)}{6}$$

$$Rata - Rata = \frac{60,04}{6} = 10,006$$

- Nilai koreksi pada pengukuran *horizontal distance* pada jarak 40 mm dengan titik settingan sebesar 10 mm dapat dihitung menggunakan Rumus 2.2 dengan hasil sebagai berikut :

$$Nilai Koreksi = 10,006 - 10$$

$$\begin{aligned}\text{Nilai Koreksi} &= 0,0067 \\ &= 0,07\end{aligned}$$

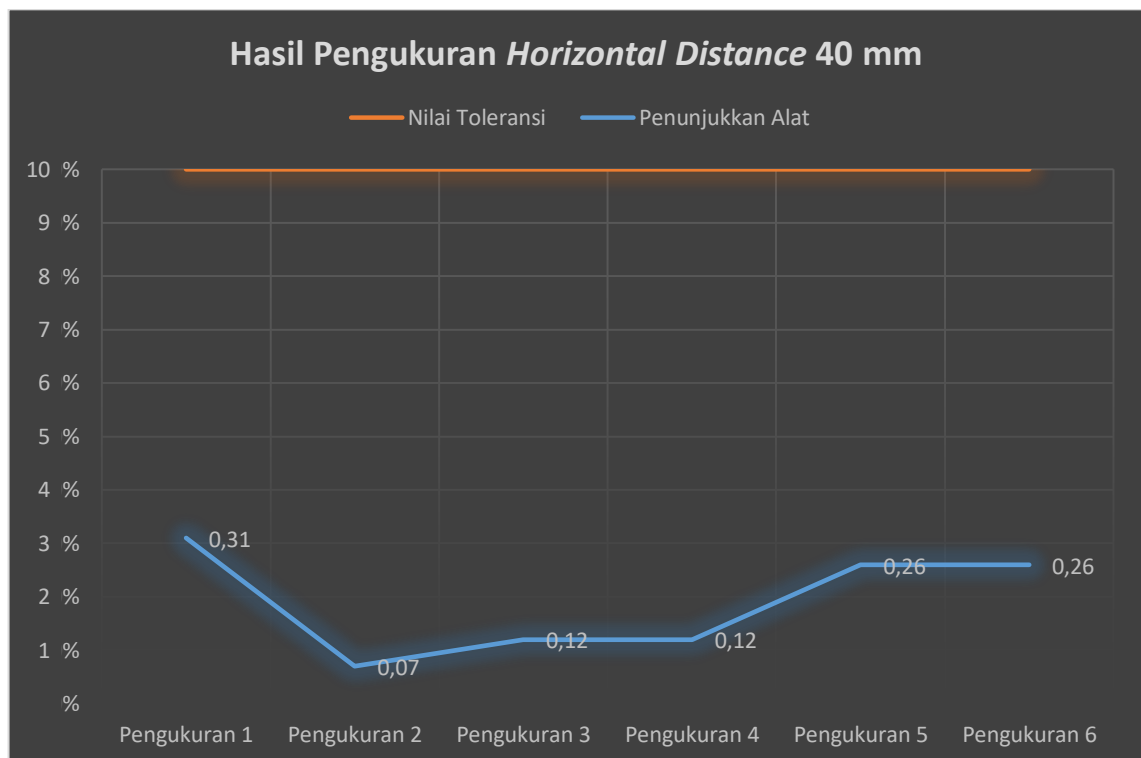
- c. Nilai persentase akurasi pengukuran pada *horizontal distance* pada jarak 40 mm dapat dihitung menggunakan Rumus 2.4 dengan hasil sebagai berikut :

$$\text{Keakurasian} = 100\% - \left( \frac{\text{nilai koreksi}}{\text{nilai standar}} \right) \times 100\%$$

$$\text{Keakurasian} = 100\% - \left( \frac{0,07}{10} \right) \times 100\%$$

$$\text{Keakurasian} = 99,93\%$$

Dengan diagram kurva dibawah ini, dapat terbaca dengan jelas perbandingan antara nilai standar dengan nilai pengukuran yang telah dilakukan.



Gambar 4.20 Diagram kurva pengukuran *horizontal distance* 40 mm

#### 4.4.3 Pengukuran *Horizontal Distance* 90 mm

Tabel 4.16 Hasil pengukuran *horizontal distance* 90 mm

Pengukuran	Nilai Standar	Penunjukkan Alat	Koreksi
1	20 mm	20,89 mm	0,89 mm
2	20 mm	20,52 mm	0,07 mm
3	20 mm	20,52 mm	0,52 mm
4	20 mm	19,95 mm	0,05 mm
5	20 mm	20,52 mm	0,26 mm
6	20 mm	19,56 mm	0,26 mm
Mean		20,32666667 mm	
Mean Terkoreksi		0,326666667 mm	
Persentase Koreksi		1,63%	
Akurasi		98,37%	

Berdasarkan tabel di atas, dari nilai-nilai tersebut, dengan menggunakan rumus yang sudah dijelaskan pada Bab 2 sebelumnya, maka :

- Perhitungan *horizontal distance* pada jarak 90 mm dengan data yang sudah diukur

Hasil Pengukuran : 20,89 ; 20,52 ; 20,52 ; 19,95 ; 20,52 ; 19,56

Data tersebut diambil dari 6 kali pengukuran. Dari pengukuran yang sudah diambil diolah agar mendapatkan nilai rata-rata dari *horizontal distance* pada jarak 90 mm yang telah dilakukan dengan menggunakan Rumus 2.1 dengan hasil sebagai berikut :

$$Rata - Rata = \frac{(20,89) + (20,52) + (20,52) + (19,95) + (20,52) + (19,56)}{6}$$

$$Rata - Rata = \frac{121,96}{6} = 20,32$$

- Nilai koreksi pada pengukuran *horizontal distance* pada jarak 90 mm dengan titik settingan sebesar 20 mm dapat dihitung menggunakan Rumus 2.2 dengan hasil sebagai berikut :

$$Nilai Koreksi = 20,326 - 20$$

$$\text{Nilai Koreksi} = 0,326$$

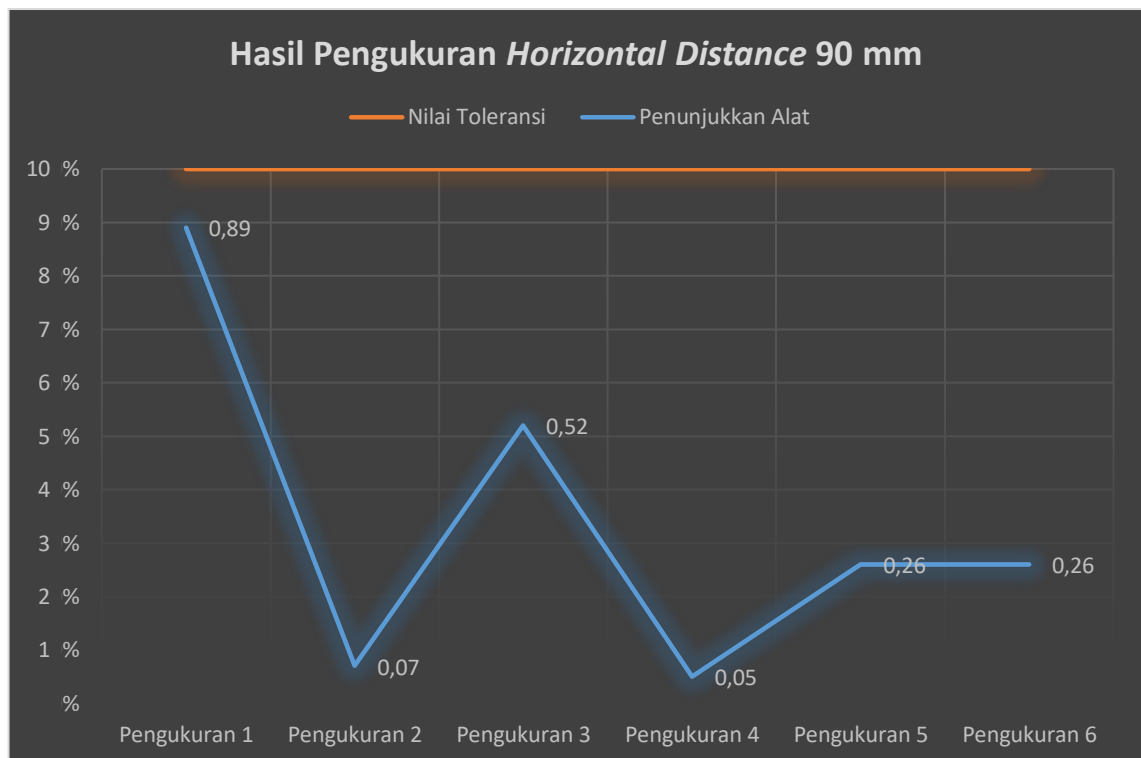
- c. Nilai persentase akurasi pengukuran pada *horizontal distance* pada jarak 90 mm dapat dihitung menggunakan Rumus 2.4 dengan hasil sebagai berikut :

$$\text{Keakurasian} = 100\% - \left( \frac{\text{nilai koreksi}}{\text{nilai standar}} \right) \times 100\%$$

$$\text{Keakurasian} = 100\% - \left( \frac{0,326}{10} \right) \times 100\%$$

$$\text{Keakurasian} = 98,37\%$$

Dengan diagram kurva dibawah ini, dapat terbaca dengan jelas perbandingan antara nilai standar dengan nilai pengukuran yang telah dilakukan.



Gambar 4.21 Diagram kurva pengukuran *horizontal distance* 90 mm

#### 4.4.4 Pengukuran *Vertical Distance* 40 mm

Tabel 4.17 Hasil pengukuran *vertical distance* 40 mm

Pengukuran	Nilai Standar	Penunjukkan Alat	Koreksi
1	10 mm	9,88 mm	0,12 mm
2	10 mm	10,07 mm	0,07 mm
3	10 mm	10,07 mm	0,07 mm
4	10 mm	9,88 mm	0,12 mm
5	10 mm	9,69 mm	0,31 mm
6	10 mm	10,08 mm	0,08 mm
Mean		9,945 mm	
Mean terkoreksi		0,055 mm	
Persentase Koreksi		0,55%	
Akurasi		99,45%	

Berdasarkan tabel di atas, dari nilai-nilai tersebut, dengan menggunakan rumus yang sudah dijelaskan pada Bab 2 sebelumnya, maka :

- a. Perhitungan *vertical distance* pada jarak 40 mm dengan data yang sudah diukur

Hasil Pengukuran : 9,88 ; 10,07 ; 10,07 ; 9,88 ; 9,69 ; 10,08

Data tersebut diambil dari 6 kali pengukuran. Dari pengukuran yang sudah diambil diolah agar mendapatkan nilai rata-rata dari *vertical distance* pada jarak 40 mm yang telah dilakukan dengan menggunakan Rumus 2.1 dengan hasil sebagai berikut :

$$Rata - Rata = \frac{(9,88) + (10,07) + (10,07) + (9,88) + (9,69) + (10,08)}{6}$$

$$Rata - Rata = \frac{59,67}{6} = 9,945$$

- b. Nilai koreksi pada pengukuran *horizontal distance* pada jarak 40 mm dengan titik settingan sebesar 10 mm dapat dihitung menggunakan Rumus 2.2 dengan hasil sebagai berikut :

$$Nilai Koreksi = 10,00 - 9,945$$

$$Nilai Koreksi = 0,055$$

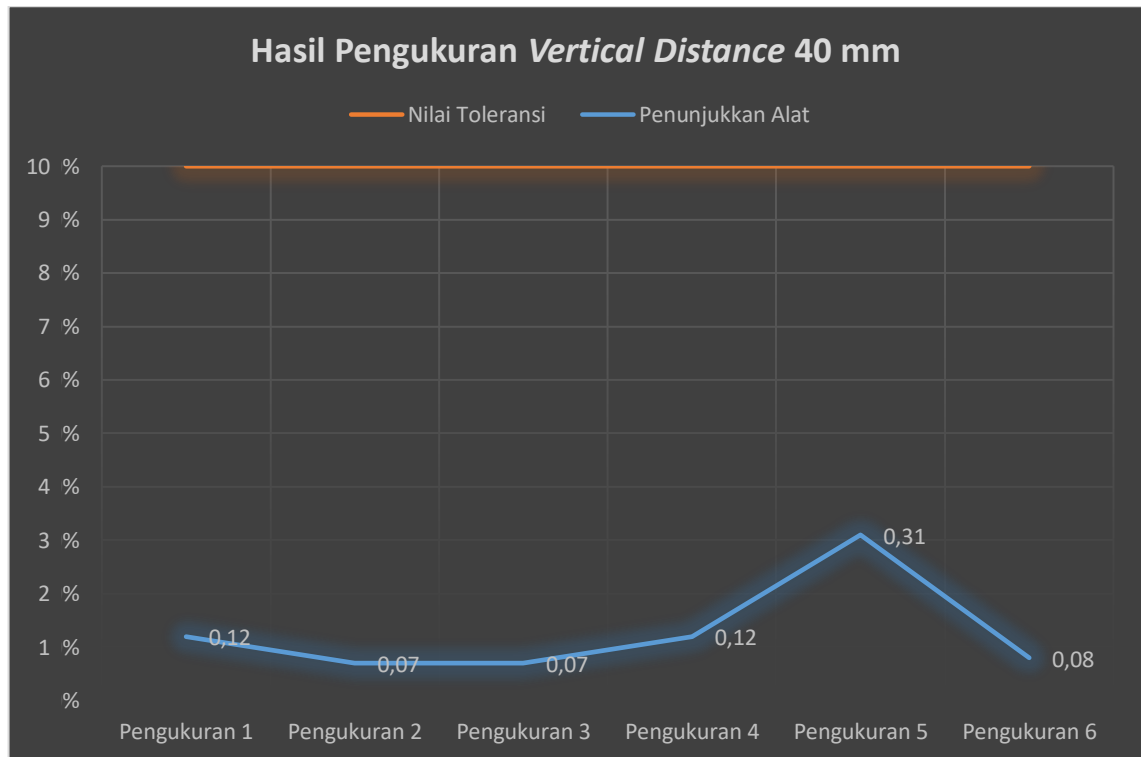
- c. Nilai persentase akurasi pengukuran pada *vertical distance* pada jarak 40 mm dapat dihitung menggunakan Rumus 2.4 dengan hasil sebagai berikut :

$$Keakurasian = 100\% - \left( \frac{\text{nilai koreksi}}{\text{nilai standar}} \right) \times 100\%$$

$$Keakurasian = 100\% - \left( \frac{0,055}{10} \right) \times 100\%$$

$$Keakurasian = 99,45\%$$

Dengan diagram kurva dibawah ini, dapat terbaca dengan jelas perbandingan antara nilai standar dengan nilai pengukuran yang telah dilakukan.



Gambar 4.22 Diagram kurva pengukuran *vertical distance* 40 mm

#### 4.4.5 Pengukuran *Vertical Distance* 90 mm

Tabel 4.18 Hasil pengukuran *vertical distance* 90 mm

Pengukuran	Nilai Standar	Penunjukkan Alat	Koreksi
1	10 mm	10,07 mm	0,07 mm
2	10 mm	10,07 mm	0,07 mm
3	10 mm	10,07 mm	0,07 mm
4	10 mm	9,88 mm	0,12 mm
5	10 mm	9,88 mm	0,12 mm
6	10 mm	9,69 mm	0,31 mm
Mean		9,943333333 mm	
Mean terkoreksi		0,056666667 mm	
Persentase Koreksi		0,57%	
Akurasi		99,43%	

Berdasarkan tabel di atas, dari nilai-nilai tersebut, dengan menggunakan rumus yang sudah dijelaskan pada Bab 2 sebelumnya, maka :

- a. Perhitungan *vertical distance* pada jarak 90 mm dengan data yang sudah diukur

Hasil Pengukuran : 10,07 ; 10,07 ; 10,07 ; 9,88 ; 9,88 ; 9,69

Data tersebut diambil dari 6 kali pengukuran. Dari pengukuran yang sudah diambil diolah agar mendapatkan nilai rata-rata dari *vertical distance* pada jarak 90 mm yang telah dilakukan menggunakan Rumus 2.1 dengan hasil sebagai berikut :

$$\text{Rata - Rata} = \frac{(10,07) + (10,07) + (10,07) + (9,88) + (9,88) + (9,69)}{6}$$

$$\text{Rata - Rata} = \frac{59,66}{6} = 9,943$$

- b. Nilai koreksi pada pengukuran *vertical distance* pada jarak 90 mm dengan titik settingan sebesar 10 mm dapat dihitung menggunakan Rumus 2.2 dengan hasil sebagai berikut :

$$\text{Nilai Koreksi} = 10 - 9,943$$

$$\text{Nilai Koreksi} = 0,057$$



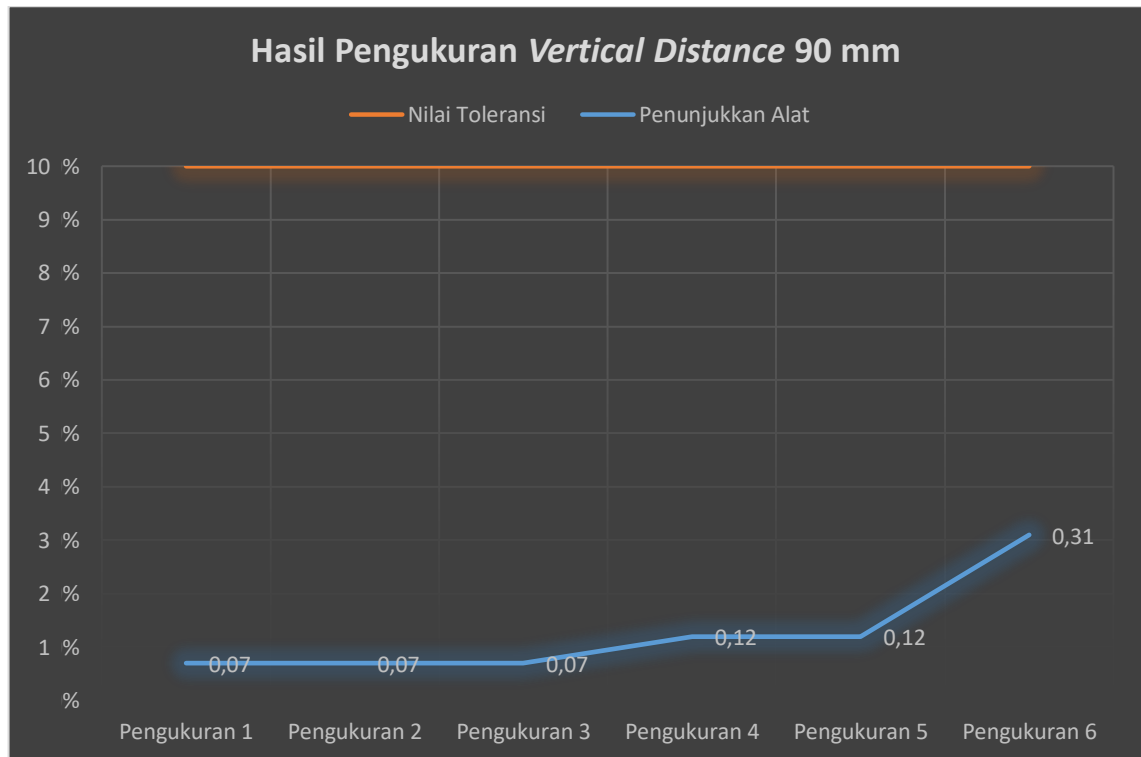
- c. Nilai persentase akurasi pengukuran pada *vertical distance* pada jarak 90 mm dapat dihitung menggunakan Rumus 2.4 dengan hasil sebagai berikut :

$$Keakurasian = 100\% - \left( \frac{\text{nilai koreksi}}{\text{nilai standar}} \right) \times 100\%$$

$$Keakurasian = 100\% - \left( \frac{0,057}{10} \right) \times 100\%$$

$$Keakurasian = 99,43\%$$

Dengan diagram kurva dibawah ini, dapat terbaca dengan jelas perbandingan antara nilai standar dengan nilai pengukuran yang telah dilakukan.



Gambar 4.23 Diagram kurva pengukuran *vertical distance* 90 mm

#### 4.5 PERHITUNGAN NILAI OEE

Perhitungan nilai OEE dilakukan terhadap alat pengujian dengan diketahui data dalam tabel berikut.

Tabel 4.19 Data alat USG bulan Januari 2024

Indikator	Jumlah	Satuan
Pasien Datang	90	pasien
Target Pasien	240	pasien
Waktu Pemeriksaan Pasien	30	menit
<i>Loading Time</i>	2700	menit
Waktu <i>Assesment</i>	5	menit
<i>Down Time</i>	450	menit
<i>Operation Time</i>	2250	menit
<i>Actual Output</i>	90	tindakan
<i>Target Output</i>	240	tindakan
Jumlah <i>Print Out</i> Total	5	buah
Jumlah <i>Print Out Reject</i>	50	buah
<i>Good Output</i>	450	tindakan
<i>Actual Output</i>	500	tindakan

Dari data tersebut, dapat dihitung nilai *availability*, nilai *performance*, dan nilai *quality* yang selanjutnya akan digunakan untuk mendapatkan nilai OEE dengan rincian usia alat sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Usia Pakai Alat} &= \text{Tahun Saat Ini} - \text{Tahun Pembelian} \\
 &= 2024 - 2020 \\
 &= 4 \text{ tahun}
 \end{aligned}$$

Dengan ketentuan usia teknis alat *ultrasonography* adalah selama 8 tahun, maka didapatkan sisa usia teknis alat sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Sisa Usia Teknis} &= \text{Usia Teknis} - \text{Usia Pakai} \\ &= 8 \text{ tahun} - 4 \text{ tahun} \\ &= 4 \text{ tahun}\end{aligned}$$

Dari sisa usia teknis alat *ultrasonography* yang telah didapatkan, maka bisa diketahui persentase usia manfaat alat dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Persentase Usia Manfaat} &= \frac{\text{sisa usia teknis}}{\text{usia teknis}} \times 100\% \\ &= \frac{4}{8} \times 100\% \\ &= 50\%\end{aligned}$$

#### 4.5.1 Nilai *Availability*

Nilai *availability* adalah mengukur perbandingan antara waktu aktual operasi (*operating time*) dengan waktu pembebanan (*loading time*). Parameter ini memperhatikan tingkat kesiapan alat yang ada dan yang digunakan untuk beroperasi. Ketersediaan yang rendah merupakan cerminan dari pemeliharaan yang buruk. Perhitungan nilai *availability* dilakukan dengan menggunakan Rumus 2.6 dengan hasil sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Availability} &= \frac{\text{operation time}}{\text{loading time}} \\ &= \frac{2250}{2700} \\ &= 0,83333333\end{aligned}$$

#### 4.5.2 Nilai *Performance*

Nilai *performance* adalah adalah rasio dari apa yang sebenarnya dengan yang seharusnya pada periode tertentu atau dengan kata lain perbandingan tingkat produksi aktual dengan yang diharapkan. Dimana dalam menentukan *performance* suatu peralatan akan menunjukkan seberapa jauh tingkat keberhasilan *preventive maintenance*. Perhitungan nilai *performance* dilakukan dengan menggunakan Rumus 2.7 dengan hasil sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Performance} &= \frac{\text{actual output}}{\text{target output}} \\
 &= \frac{90}{240} \\
 &= 0,375
 \end{aligned}$$

#### 4.5.3 Nilai *Quality*

Nilai *quality* adalah kualitas dari pelayanan kesehatan merupakan rasio yang menggambarkan kemampuan peralatan kesehatan dalam menghasilkan pelayanan yang sesuai dengan standar mutu. Nilai *quality* memperhatikan dua faktor yaitu *good output* dan *actual output*. Penetapan *good output* didapatkan dari jumlah pemakaian terhadap pasien yang dikalikan dengan jumlah alat yang digunakan sedangkan *actual output* diambil dari *good output* ditambah dengan pergantian alat yang diperlukan. Berdasarkan hasil observasi lapangan, maka perhitungan nilai *quality* dilakukan dengan menggunakan Rumus 2.8 dengan hasil sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Quality} &= \frac{\text{good output}}{\text{actual output}} \\
 &= \frac{450}{500} \\
 &= 0,9
 \end{aligned}$$

#### 4.5.4 Nilai OEE

Overall Eguipment Effectiveness (OEE) adalah perhitungan yang digunakan untuk menentukan tingkat efektivitas kinerja peralatan. Nilai perhitungan OEE dilakukan dengan menggunakan Rumus 2.5 dengan hasil sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{OEE} &= \text{Availability} \times \text{Performance} \times \text{Quality} \times 100\% \\
 &= 0,83 \times 0,375 \times 0,9 \times 100\% \\
 &= 0,280125 \times 100\% \\
 &= 28\%
 \end{aligned}$$

#### 4.6 PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, alat *ultrasonography* diukur berdasarkan dari *point* yang terdapat dalam *quality assurance* yaitu *qualitative test*, *quantitative test*, dan *preventive maintenance*.

*Qualitative test* dilakukan sebanyak enam kali pengujian, dengan tujuh *point* yang terdapat dalam kegiatan ini. Dari setiap pengujian didapatkan hasil yang baik.

*Quantitative test* dilakukan pengukuran terhadap lima parameter, yaitu *dead zone*, *axial resolution*, *lateral resolution*, *horizontal distance*, dan *vertical distance*. Berikut pembahasan dari masing-masing parameter berdasarkan dari hasil pencitraan pada alat USG terhadap phantom.

1. *Dead Zone*

Dalam setiap pengujian, lima titik pengukuran terlihat jelas, hal ini mengindikasikan bahwa alat maupun probe dalam keadaan baik

2. *Axial Resolution* dan *Lateral Resolution*

Pada gambar yang ditampilkan dalam tabel menunjukkan kondisi yang normal, hal ini dikarenakan pada gambar tersebut terdapat axial dan lateral target untuk menentukan kemampuan pesawat *ultrasound* dalam membedakan suatu objek berbeda yang berdekatan sepanjang sumbu berkas dengan arah tegak lurus terhadap sumbu berkas. Maka dari pengukuran *axial resolution* dan *lateral resolution* ini dapat ditentukan sebuah hasil yang dapat dilihat dari dalam bentuk sebuah pencitraan yang dilihat dari monitor USG

3. *Horizontal Distance*

Pada gambar yang ditampilkan dalam tabel menunjukkan kondisi yang normal, hal ini dikarenakan pada gambar tersebut terdapat titik target dalam satu garis horizontal yang dapat diukur sehingga dapat diketahui nilainya. Maka dari pengukuran *horizontal distance* ini dapat ditentukan sebuah hasil yang dapat dilihat dari dalam bentuk horizontal sebuah pencitraan yang dilihat dari monitor USG

4. *Vertical Distance*

Pada gambar yang ditampilkan dalam tabel menunjukkan kondisi yang normal, hal ini dikarenakan pada gambar tersebut terdapat titik target dalam satu garis

vertikal pada *phantom* USG yang dapat diukur sehingga dapat diketahui nilainya. Maka dari pengukuran *vertical distance* ini dapat ditentukan sebuah hasil yang dapat dilihat dari dalam bentuk vertikal sebuah pencitraan yang dilihat dari monitor USG

*Preventive maintenance* dilakukan secara berkala untuk memastikan alat bekerja dalam kondisi optimal. Terdapat tiga *point* yang dilakukan dalam kegiatan ini. Dalam setiap pengujiannya, didapatkan hasil yang baik.

Ketiga parameter tersebut memiliki peran yang sangat penting dalam kualitas dari hasil pencitraan. Apabila salah satu dari tiga parameter tersebut dalam hasil pengukuran tidak sesuai standar pengukuran, maka hasil dari pencitraannya pun kurang baik. Hal tersebut sesuai dengan hasil pengukuran dan hasil pencitraan yang dapat dilihat dalam kondisi suatu pesawat ultrasound ini.

Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) alat USG yang didapatkan adalah sebesar 28%. Nilai tersebut masuk dalam kategori tidak ideal karena berada di bawah 85%. Hal ini bisa dipengaruhi oleh usia manfaat alat yang hanya tersisa sebesar 50%.

Masing–masing pengujian dalam penelitian ini memberikan peran yang sangat penting dalam menentukan hasil tingkat pemanfaatan alat.

## BAB 5

### KESIMPULAN

Adapun kesimpulan hasil penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Dari hasil pengujian *qualitative test* dapat disimpulkan bahwa fisik dan fungsi alat *ultrasonography* dalam keadaan baik sehingga kinerja alat dapat dimanfaatkan secara optimal
2. Dari hasil pengujian *quantitative test*, didapatkan nilai pengukuran yang masih dibawah nilai toleransi, sehingga dapat disimpulkan bahwa kinerja alat masih efektif, dengan penjelasan sebagai berikut :

Kelima titik *dead zone* terlihat dari setiap pengujian, hal ini dapat disimpulkan bahwa *probe* mampu menangkap keseluruhan area pemeriksaan yang terbaca di monitor alat USG

*Axial resolution* pada kedalaman 65 mm dan 105 mm masing-masing baru terlihat jelas pada nilai 0,5 mm, dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa kualitas pixel pada unit USG masih memenuhi syarat

*Lateral resolution* pada kedalaman 65 mm dan 105 mm masing-masing baru terlihat jelas pada nilai 2 mm, dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa kualitas pixel pada unit USG masih memenuhi syarat

Pengukuran *horizontal distance* pada kedalaman 40 mm, didapatkan nilai koreksi sebesar 0,07%, dari nilai tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai keakurasian alat sebesar 99,93%

Pengukuran *horizontal distance* pada kedalaman 90 mm, didapatkan nilai koreksi sebesar 1,63%, dari nilai tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai keakurasian alat sebesar 98,37%

Pengukuran *vertical distance* pada kedalaman 40 mm, didapatkan nilai koreksi sebesar 0,55%, dari nilai tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai keakurasian alat sebesar 99,45%

Pengukuran *vertical distance* pada kedalaman 90 mm, didapatkan nilai koreksi sebesar 0,57%, dari nilai tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai keakurasian alat sebesar 99,43%

3. Dari hasil pengujian *preventive maintenance* dapat disimpulkan bahwa ketersediaan peralatan saat pemeliharaan berkala sudah tercukupi, hal ini dapat dilihat dari hasil pengujian alat USG berada dalam kondisi baik dan siap digunakan.

Dari ketiga pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa semua nilai pengukuran masih dalam batas toleransi. Alat *ultrasonography* tersebut masih aman digunakan untuk pelayanan diagnostik. Maka, tingkat pemanfaatan alat *ultrasonography* di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional masih efektif untuk menyediakan pelayanan yang berkualitas.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. adi Purjanto, “Pedoman Pengelolaan Peralatan Kesehatan Di Fasilitas Pelayanan Kesehatan,” *Direktorat Jenderal Bina Upaya Kesehat.*, 2015.
- [2] I. Abuhav, “ISO 9001:2015-A Complete Guide to Quality Management Systems.”
- [3] Ultrasound. Scanners *et al.*, “Inspection and Preventive Maintenance,” vol. 1, no. 610.
- [4] Iec, *INTERNATIONAL STANDARD Medical electrical equipment-Part 1-2: General requirements for basic safety and essential performance-Collateral Standard: Electromagnetic disturbances-Requirements and tests INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION*. 2020.
- [5] “Technical Publications Direction DOC1629000 Revision 1 LOGIQ P9/P7 R1 DICOM CONFORMANCE STATEMENT GE Healthcare.”
- [6] “Evolve Student Resources for Kremkau: Sonography, 9th edition, include the following: • Videos • Physics Review MORE THAN A TEXTBOOK!” [Online]. Available:  
<http://evolve.elsevier.com/Kremkau/sonography>
- [7] Menkes, “Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 15 Tentang Pemeliharaan Alat Kesehatan Di Fasilitas Pelayanan Kesehatan,” *Kementeri. Kesehat. Republik Indones.*, no. 848, pp. 1–11, 2023.
- [8] A. Mathematics, “Metode Kerja Bpjkj 2020,” pp. 1–23, 2020.
- [9] U. Guide, “Multi-Purpose, Multi-Tissue Ultrasound Phantom”
- [10] JCGM, “International Vocabulary of Metrology Fourth edition,” *Jt. Comm. Guid. Metrol.*, no. January, pp. 1–55, 2021.
- [11] A. Syahza, *Metodologi Penelitian: Metodologi penelitian Skripsi*, vol. 2, no. 01. 2021.
- [12] A. T. Panudju and S. Y. Kalalinggi, “METODOLOGI PENELITIAN,” 2024. [Online]. Available:  
<https://www.researchgate.net/publication/377847335>

## **LAMPIRAN**

Nomor : DP.04.03/D.XXIII/2048 /2024

27 Februari 2024

Hal : Izin Penelitian

Yth. Ketua  
Jurusan Teknik Elektromedik  
Politeknik Kesehatan Jakarta II  
Jl. Hang Jebat III/F3 Kebayoran Baru  
Jakarta Selatan 12120

Sehubungan dengan adanya surat permohonan izin pengambilan data penelitian tugas akhir dari Ketua Jurusan Teknik Elektromedik Politeknik Kesehatan Jakarta II nomor PP.08.02/F.XXXIV.16/013/2024 tanggal 25 Januari 2024 dan memperhatikan Surat Keterangan Komite Etik Penelitian Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono Jakarta nomor DP.04.03/D.XXIII.9/024/2024 tanggal 22 Februari 2024 atas nama peneliti sebagai berikut:

nama peneliti : Jannata Firdausi  
judul penelitian : Analisa Tingkat Pemanfaatan Alat *Ultrasonography* pada Rumah Sakit  
Pusat Otak Nasional  
asal instansi : Politeknik Kesehatan Jakarta II

Maka kami sampaikan bahwa pada prinsipnya kami dapat menyetujui permohonan kegiatan penelitian tersebut. Kegiatan penelitian tersebut dapat dimulai segera setelah surat izin ini diterima oleh peneliti yang bersangkutan. Untuk informasi lebih lanjut dapat menghubungi sdri. Yenni Syafitri di Nomor HP 0878-3989-4930 pada Tim Kerja Penelitian Rumah Sakit Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono Jakarta.



Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Direktur Utama  
Rumah Sakit Pusat Otak Nasional  
Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono



dr. ADIN NULKHASANAH, Sp.S, MARS

## Kegiatan Pengujian Alat

Nama Alat	Merk / Tipe	Uraian	Dokumentasi
<i>Ultrasonography</i>	GE / Logiq P7	<i>Unit Under Test</i>	
Phantom USG	CIRS / 040 GSE	Alat Ukur Standar	

## Usia Teknis Alat Kesehatan

No.	Medical Equipment	Life in Years.	Life in Units	Unit of Measure
477	Scale, Bed	10	20,080	hours
478	Scale, Floor	14	28,112	hours
479	Scale, Infant	15	30,120	hours
480	Scale, laboratory	8	16,064	hours
481	Scanner, Computerized Tomography (CT) prior to 1993	8	481,920	slices
482	Scanner, CT, After 1993	5	502,000	slices
483	Scanner, CT, After 1993 W/Upgrades	20	2,008,000	slices
484	Scanner, Long-term Recording, ECG	7	14,057	hours
485	Scanner, Ultrasonic, General Purpose	8	16,064	hours
486	Scintillation Camera	8	96,384	exposures
487	Scintillation Counter	8	16,064	hours
488	Sealing Machine	10	20,080	hours
489	Sealing Machine, Unit Dose	10	20,080	hours
490	Sensitometer, Radiographic	10	20,080	hours
491	Shaker, Laboratory	10	20,080	hours
492	Shapener, Dental	7	14,056	hours
493	Shapener, Microtome Knife	10	20,080	hours
494	Simulator, Arrhythmia	7	14,056	hours
495	Simulator, ECG	10	20,080	hours
496	Simulator, Medical Functions	8	16,064	hours
497	Simulator, Radiotherapy	10	20,080	hours
498	Sink, Portable	12	72,288	hours
499	Sink, Surgical Scrub	12	140,160	hours
500	Sitz Bath	10	20,080	hours
501	Slide Stainer	10	20,080	hours
502	Slit Lamp	10	20,080	hours
503	Sodium/Potassium Analyzer	8	16,064	hours
504	Spectrometer, Mass	8	16,064	hours
505	Spectrophotometer	8	16,064	hours
506	Sphygmomanometer, Electronic	8	16,064	hours
507	Spirometer	10	20,080	hours
508	Stapler, Automatic, Suture	5	10,040	hours
509	Sterilizer, Agar	10	40,160	hours
510	Sterilizer, Dental Instrument	15	30,120	hours
511	Sterilizer, Ethylene Oxide	16	32,128	hours
512	Sterilizer, Inoculating Loop	15	30,120	hours
513	Sterilizer, Steam (16X16X26)	12	36,000	hours
514	Sterilizer, Steam (20X20X38)	12	36,000	hours
515	Sterilizer, Steam (24XX Series)	15	45,000	hours
516	Sterilizer, Steam (26XX Series)	15	45,000	hours
517	Sterilizer, Steam, Laboratory	12	9,000	hours
518	Sterilizer, Steam, Table Top	10	30,000	hours
519	Sterilizer, Steam/Ethylene Oxide	16	32,128	hours
520	Stethoscope, Electronic	10	20,080	hours
521	Stethoscope, Ultrasonic	7	14,056	hours
522	Stimulator, Bone Growth	10	20,080	hours
523	Stimulator, Nerve	10	20,080	hours
524	Stimulator, Visual	18	36,144	hours
525	Stirrer	10	20,080	hours
526	Stretcher	15	131,400	hours
527	Suction Apparatus	10	20,080	hours
528	Suction Pump	10	20,080	hours
529	Suction/Pressure Unit	10	20,080	hours
530	Surgical Aspirator	10	20,080	hours
531	Surgical Camera	8	321,280	exposures
532	Syringe Pump, Oxytocin	10	20,080	hours
533	Table, Examination/Treatment	15	131,400	hours
534	Table, Fracture	15	131,400	hours
535	Table, Nuclear Medicine	10	40,160	hours
536	Table, Obstretical	20	175,200	hours



Kementerian Kesehatan  
RSPON Mahar Mardjono

📍 Jalan M.T. Haryono Kavling 11, Cawang  
Jakarta 13630  
☎️ (021) 29373377  
🌐 <https://www.rspn.co.id>

UTILITAS KEEFEKTIFAN PERALATAN KESEHATAN  
PERALATAN MEDIK INSTALASI RADIOLOGI  
JANUARI 2024

Nama Alat	Merk	Tipe	Serial Number	Jumlah Pasien Datang	Target Pasien	Waktu Pemeriksaan Pasien (menit)	Loading Time	Waktu Assesment (menit)	Down Time	Availability	Actual Output	Target Output	Performance	Jumlah PrintOut Yang Diterima Pasien	Jumlah Print Out Reject (dalam sebulan)	Good Output	Actual Output	Quality
ANGIOGRAPH - SIEMENS																		
Angiograph (2017)	Siemens	Artis Zee Ceiling	148310	14	80	180	2520	20	280	0,88888889	14	80	0,175	2	4	28	32	0,875
ANGIOGRAPH – PHILIPS																		
Angiograph (2013)	Philips	Allura X per FD20-20	9890000080071	75	80	180	13500	20	1500	0,88888889	75	80	0,9375	2	4	150	154	0,974026
CT SCAN SIEMENS 128 – IGD																		
CT Scan (2020)	Siemens	SOMATOM go.Top (CN)	120186	297	450	60	17820	5	1485	0,91666667	297	450	0,66	1	20	297	317	0,936909
CT SCAN PHILIPS 256 – RADIOLOGI																		
CT Scan (2013)	Philips	Brilliance ICT 256	301257	652	450	60	39120	5	3260	0,91666667	652	450	1,44888889	1	20	652	672	0,970238
GENERAL X-RAY DR – RADIOLOGI																		
General Purpose X-Ray DR (2020)	Siemens	Ysio Max	27670	1635	1350	20	32700	5	8175	0,75	1635	1350	1,21111111	1	20	1635	1655	0,987915

MRI – RADIOLOGI																		
Magnetic Resonance Imaging (2022)	Siemens	Magnetom Vida Fit	202094	394	386	90	35460	10	3940	0,88888889	394	386	1,02072539	1	20	394	414	0,951691
MOBILE UNIT X-RAY - RADIOLOGI (IGD)																		
Mobile Unit X-Ray (2020)	Siemens	Mobilett Mira Max	4372	695	1350	20	13900	5	3475	0,75	695	1350	0,51481481	1	20	695	715	0,972028
MOBILE UNIT X-RAY - RADIOLOGI (INTENSIVE CARE, RANAP, RAJAL)																		
Mobile Unit X-Ray (2020)	Siemens	Mobilett Mira Max	4368	33	1350	20	660	15	495	0,25	33	1350	0,02444444	1	5	33	38	0,868421
ULTRASONOGRAPH – RADIOLOGI																		
Ultrasonograph (2022)	Siemens	Accuson Juniper	556929	7	240	30	210	5	35	0,83333333	7	240	0,02916667	5	20	35	55	0,636364
ULTRASONOGRAPH – RADIOLOGI RADIOLOGI (INTENSIVE CARE, RANAP, RAJAL)																		
Ultrasonograph (2020)	GE	Logiq P7	U7350S23	90	240	30	2700	5	450	0,83333333	90	240	0,375	5	50	450	500	0,9

Keterangan :

Nilai Utilitas dihitung untuk meningkatkan keefektifan peralatan medik teknologi tinggi di RS Pusat Otak Nasional Prof. Dr. dr. Mahar Mardjono Jakarta, dimana dihitung aspek availability (ketersediaan), performance (kinerja), dan quality (kualitas) sehingga menghasilkan pelayanan yang optimal di rumah sakit.

Manajer Tim Kerja Pelayanan Penunjang



dr. Adhy Nugroho, MARS  
NIP. 198102012008031001



**FORM PEMANTAUAN FISIK DAN FUNGSI ALAT**

Tempat/Ruangan : RSPON / NCCU  
 Tanggal : 1/2/24  
 Nama Petugas : Firda  
 Nama Alat : USG  
 Merk/Tipe : GE / logiq P7  
 Nomor Seri : U9350523

Badan dan permukaan	Selungkup utuh, bersih, terpasang ketat satu dan lainnya dan tidak ada bekas tertimpa cairan ataupun gangguan lainnya	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Kotak kontak alat	Periksa apakah ada gangguan pada kotak kontak (AC power). Gerak-gerakkan kotak kontak untuk memastikan keamanannya. Goyang-goyangkan kotak kontak untuk memastikan tidak ada baut atau mur yang longgar	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Kabel catu utama	Periksa kabel, apakah terlihat ada kerusakan atau bagian isolasi yang terkelupas	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Sekering pengaman	Periksa sekering yang terdapat pada bagian luar rangkaian, apakah nilai tahanan dan tipenya sesuai dengan spesifikasi yang tertulis pada alat. Sekering pengaman harus berfungsi baik	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Tombol, saklar dan control	Sebelum mempergunakan/mengubah-ubah tombol kontrol, periksa posisi, jika terlihat tidak berada pada posisinya (periksa dengan menggunakan mode pemeriksaan standar). Bandingkan dengan posisi kontrol. Ingat pengaturan tersebut dan jangan lupa mengembalikan pada posisi awal apabila sudah selesai menggunakan alat	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Tampilan dan indikator	Pastikan lampu indikator dan tampilan berfungsi seluruhnya	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Probe	Periksa probe dan masing-masing dan keregangannya. Periksa dengan hati-hati apakah terdapat sobekan pada lapisan isolasi	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik



Catatan

**Kesimpulan**

Laik Pakai

☒

Tidak Laik Pakai

☐

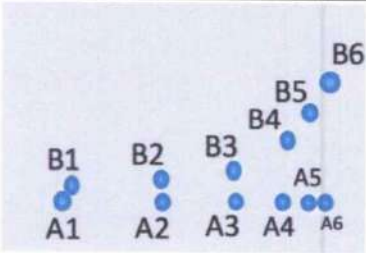
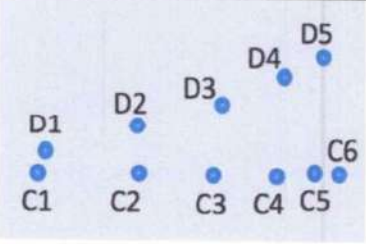
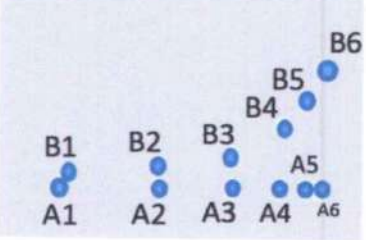
**Petugas**

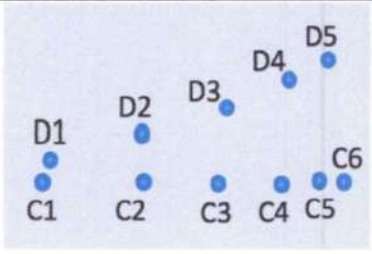


( FIRDA )

**FORM PENGUKURAN KINERJA ALAT**

Tempat/Ruangan : RSPON / NCCU  
 Tanggal : 1/2/24  
 Nama Petugas : Firda  
 Nama Alat : VSG  
 Merk/Tipe : GE / Wajiq P7  
 Nomor Seri : V7350523

No	Parameter	Kedalaman	Nilai Standar	Penunjukkan Alat	
1	Dead Zone	1mm – 5 mm	Jumlah titik yang terlihat	5	titik
2	Axial Resolution	65 mm			A1 – B1
				✓	A2 – B2
					A3 – B3
					A4 – B4
					A5 – B5
		105 mm		✓	C1 – D1
					C2 – D2
					C3 – D3
					C4 – D4
					C5 – D5
3	Lateral Resolution	65 mm			A1 – A2
					A2 – A3
				✓	A3 – A4
					A4 – A5
					A5 – A6

		105 mm			C1 – C2
					C2 – C3
				✓	C3 – C4
					C4 – C5
					C6 – C7
4	Horizontal Distance	40 mm	10 mm	9,69	mm
		90 mm	20 mm	20,89	mm
5	Vertical Distance	40 mm	10 mm	9,88	mm
		90 mm	10 mm	10,07	mm

Catatan

### Kesimpulan

Nilai Memenuhi



Nilai Tidak Memenuhi



Petugas



( Firda )

**FORM PEMELIHARAAN ALAT**

Tempat/Ruangan : RSPON / NCCU  
 Tanggal : 1/2/24  
 Nama Petugas : Firda  
 Nama Alat : USG  
 Merk/Tipe : GE / logiq P7  
 Nomor Seri : U7350523

<i>Clean</i>	Bersihkan bagian luar pemindai dan bagian dalamnya jika diperlukan. Gunakan hanya pembersih yang disetujui pabrikan pada permukaan pemindaian transduser pemindai	<input checked="" type="radio"/> baik <input type="radio"/> tidak baik
<i>Lubricate</i>	Lumasi bagian yang bergerak, termasuk roda, kastor, dan slide laci	<input checked="" type="radio"/> baik <input type="radio"/> tidak baik
<i>Filter</i>	Bersihkan ventilasi dan atau filter udara, jika diperlukan	<input checked="" type="radio"/> baik <input type="radio"/> tidak baik

**Catatan**
**Kesimpulan**

Perlu Perbaikan ☐  
 Tidak Perlu Perbaikan ☒

**Petugas**

  
 ( FIRDA )

### FORM PEMANTAUAN FISIK DAN FUNGSI ALAT

Tempat/Ruangan : RSPON / NCCU  
 Tanggal : 2/2/24  
 Nama Petugas : Firda  
 Nama Alat : USG  
 Merk/Tipe : GE / Logiq P7  
 Nomor Seri : V7350523

Badan dan permukaan	Selengkap utuh, bersih, terpasang ketat satu dan lainnya dan tidak ada bekas tertimpa cairan ataupun gangguan lainnya	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Kotak kontak alat	Periksa apakah ada gangguan pada kotak kontak (AC power). Gerak-gerakkan kotak kontak untuk memastikan keamanannya. Goyang-goyangkan kotak kontak untuk memastikan tidak ada baut atau mur yang longgar	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Kabel catu utama	Periksa kabel, apakah terlihat ada kerusakan atau bagian isolasi yang terkelupas	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Sekering pengaman	Periksa sekering yang terdapat pada bagian luar rangkaian, apakah nilai tahanan dan tipenya sesuai dengan spesifikasi yang tertulis pada alat. Sekering pengaman harus berfungsi baik	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Tombol, saklar dan control	Sebelum mempergunakan/mengubah-ubah tombol kontrol, periksa posisi, jika terlihat tidak berada pada posisinya (periksa dengan menggunakan mode pemeriksaan standar). Bandingkan dengan posisi kontrol. Ingat pengaturan tersebut dan jangan lupa mengembalikan pada posisi awal apabila sudah selesai menggunakan alat	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Tampilan dan indikator	Pastikan lampu indikator dan tampilan berfungsi seluruhnya	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Probe	Periksa probe dan masing-masing dan keregangannya. Periksa dengan hati-hati apakah terdapat sobekan pada lapisan isolasi	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik

**Catatan****Kesimpulan**

Laik Pakai

☒

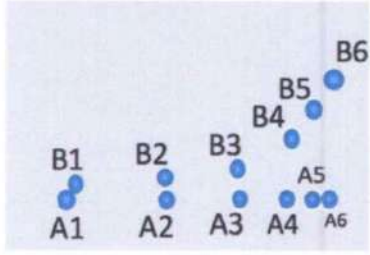
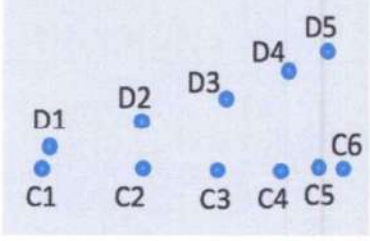
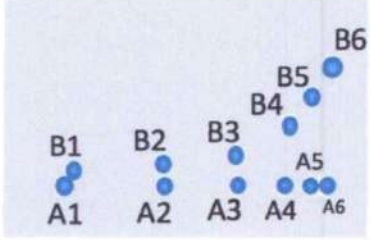
Tidak Laik Pakai

☐**Petugas**

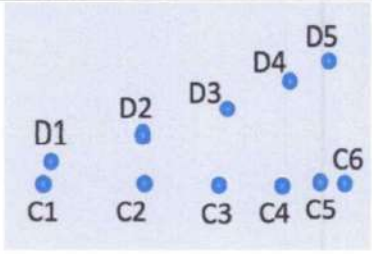
( Firda )

**FORM PENGUKURAN KINERJA ALAT**

Tempat/Ruangan : RSPON / NCCU  
 Tanggal : 2/2/24  
 Nama Petugas : Firda  
 Nama Alat : USG  
 Merk/Tipe : GE / logiq P7  
 Nomor Seri : U7350523

No	Parameter	Kedalaman	Nilai Standar	Penunjukkan Alat	
1	Dead Zone	1mm – 5 mm	Jumlah titik yang terlihat	5	titik
2	Axial Resolution	65 mm			A1 – B1
				✓	A2 – B2
					A3 – B3
					A4 – B4
					A5 – B5
		105 mm		✓	C1 – D1
					C2 – D2
					C3 – D3
					C4 – D4
					C5 – D5
3	Lateral Resolution	65 mm			A1 – A2
					A2 – A3
				✓	A3 – A4
					A4 – A5
					A5 – A6



		105 mm			C1 – C2
					C2 – C3
				✓	C3 – C4
					C4 – C5
					C6 – C7
4	Horizontal Distance	40 mm	10 mm	10,07	mm
		90 mm	20 mm	20,52	mm
5	Vertical Distance	40 mm	10 mm	10,07	mm
		90 mm	10 mm	10,07	mm

Catatan

#### Kesimpulan

Nilai Memenuhi ☒

Nilai Tidak Memenuhi ☐

Petugas



( FIKDA )



**FORM PEMELIHARAAN ALAT**

Tempat/Ruangan : RSPON /NCCU  
 Tanggal : 2/2/24  
 Nama Petugas : Firda  
 Nama Alat : USG  
 Merk/Tipe : GE / logiq P7  
 Nomor Seri : U7350523

<i>Clean</i>	Bersihkan bagian luar pemindai dan bagian dalamnya jika diperlukan. Gunakan hanya pembersih yang disetujui pabrik pada permukaan pemindaian transduser pemindai	<input checked="" type="radio"/> baik <input type="radio"/> tidak baik
<i>Lubricate</i>	Lumasi bagian yang bergerak, termasuk roda, kastor, dan slide laci	<input checked="" type="radio"/> baik <input type="radio"/> tidak baik
<i>Filter</i>	Bersihkan ventilasi dan atau filter udara, jika diperlukan	<input checked="" type="radio"/> baik <input type="radio"/> tidak baik

**Catatan**
**Kesimpulan**

 Perlu Perbaikan ☐

 Tidak Perlu Perbaikan ☒
**Petugas**


( FIRDA )

**FORM PEMANTAUAN FISIK DAN FUNGSI ALAT**

Tempat/Ruangan : RSPON / NCCU  
 Tanggal : 5/2/24  
 Nama Petugas : Firda  
 Nama Alat : USG  
 Merk/Tipe : GE / Logic P7  
 Nomor Seri : V7350523

Badan dan permukaan	Selengkap utuh, bersih, terpasang ketat satu dan lainnya dan tidak ada bekas tertimpa cairan ataupun gangguan lainnya	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Kotak kontak alat	Periksa apakah ada gangguan pada kotak kontak (AC power). Gerak-gerakkan kotak kontak untuk memastikan keamanannya. Goyang-goyangkan kotak kontak untuk memastikan tidak ada baut atau mur yang longgar	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Kabel catu utama	Periksa kabel, apakah terlihat ada kerusakan atau bagian isolasi yang terkelupas	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Sekering pengaman	Periksa sekering yang terdapat pada bagian luar rangkaian, apakah nilai tahanan dan tipenya sesuai dengan spesifikasi yang tertulis pada alat. Sekering pengaman harus berfungsi baik	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Tombol, saklar dan control	Sebelum mempergunakan/mengubah-ubah tombol kontrol, periksa posisi, jika terlihat tidak berada pada posisinya (periksa dengan menggunakan mode pemeriksaan standar). Bandingkan dengan posisi kontrol. Ingat pengaturan tersebut dan jangan lupa mengembalikan pada posisi awal apabila sudah selesai menggunakan alat	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Tampilan dan indikator	Pastikan lampu indikator dan tampilan berfungsi seluruhnya	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Probe	Periksa probe dan masing-masing dan keregangannya. Periksa dengan hati-hati apakah terdapat sobekan pada lapisan isolasi	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik

Catatan

**Kesimpulan**

Laik Pakai

☒

Tidak Laik Pakai

☐

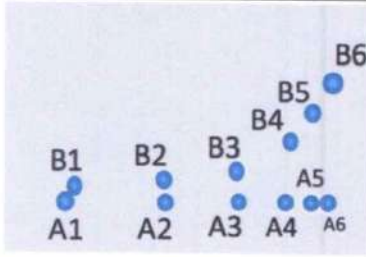
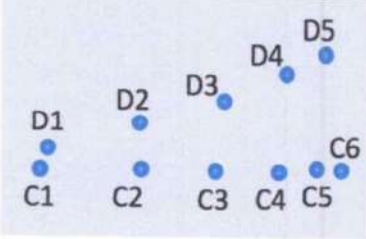
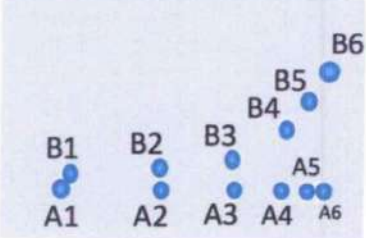
**Petugas**

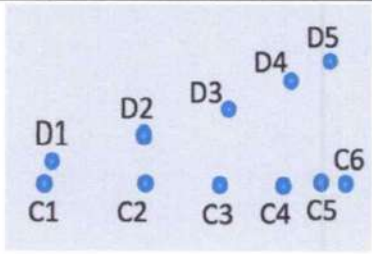


( firda )

**FORM PENGUKURAN KINERJA ALAT**

Tempat/Ruangan : RSPON / NCCU  
Tanggal : 5/2/24  
Nama Petugas : Firda  
Nama Alat : USG  
Merk/Tipe : GE / logiq P7  
Nomor Seri : U7350523

No	Parameter	Kedalaman	Nilai Standar	Penunjukkan Alat	
1	Dead Zone	1mm – 5 mm	Jumlah titik yang terlihat	5	titik
2	Axial Resolution	65 mm			A1 – B1
				✓	A2 – B2
					A3 – B3
					A4 – B4
					A5 – B5
		105 mm		✓	C1 – D1
					C2 – D2
					C3 – D3
					C4 – D4
					C5 – D5
3	Lateral Resolution	65 mm			A1 – A2
					A2 – A3
				✓	A3 – A4
					A4 – A5
					A5 – A6

		105 mm			C1 – C2
					C2 – C3
				✓	C3 – C4
					C4 – C5
					C6 – C7
4	Horizontal Distance	40 mm	10 mm	9,88	mm
		90 mm	20 mm	10,52	mm
5	Vertical Distance	40 mm	10 mm	10,07	mm
		90 mm	10 mm	10,07	mm

Catatan

### Kesimpulan

Nilai Memenuhi ☒

Nilai Tidak Memenuhi ☐

Petugas

  
( Firda )

**FORM PEMELIHARAAN ALAT**

Tempat/Ruangan : RSPON / NCCU  
 Tanggal : 5/2 /24  
 Nama Petugas : Firda  
 Nama Alat : VSE  
 Merk/Tipe : GE / logiq P7  
 Nomor Seri : V7350523

<i>Clean</i>	Bersihkan bagian luar pemindai dan bagian dalamnya jika diperlukan. Gunakan hanya pembersih yang disetujui pabrikan pada permukaan pemindaian transduser pemindai	<input checked="" type="radio"/> baik <input type="radio"/> tidak baik
<i>Lubricate</i>	Lumasi bagian yang bergerak, termasuk roda, kastor, dan slide laci	<input checked="" type="radio"/> baik <input type="radio"/> tidak baik
<i>Filter</i>	Bersihkan ventilasi dan atau filter udara, jika diperlukan	<input checked="" type="radio"/> baik <input type="radio"/> tidak baik

**Catatan**
**Kesimpulan**

Perlu Perbaikan ☐  
 Tidak Perlu Perbaikan ☒

**Petugas**

  
 ( Firda )



**FORM PEMANTAUAN FISIK DAN FUNGSI ALAT**

Tempat/Ruangan : RSPON / NCCU  
 Tanggal : 6/2/24  
 Nama Petugas : Firda  
 Nama Alat : USG  
 Merk/Tipe : GE / Logic P7  
 Nomor Seri : U7350523

Badan dan permukaan	Selengkap utuh, bersih, terpasang ketat satu dan lainnya dan tidak ada bekas tertimpa cairan ataupun gangguan lainnya	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Kotak kontak alat	Periksa apakah ada gangguan pada kotak kontak (AC power). Gerak-gerakkan kotak kontak untuk memastikan keamanannya. Goyang-goyangkan kotak kontak untuk memastikan tidak ada baut atau mur yang longgar	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Kabel catu utama	Periksa kabel, apakah terlihat ada kerusakan atau bagian isolasi yang terkelupas	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Sekering pengaman	Periksa sekering yang terdapat pada bagian luar rangkaian, apakah nilai tahanan dan tipenya sesuai dengan spesifikasi yang tertulis pada alat. Sekering pengaman harus berfungsi baik	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Tombol, saklar dan control	Sebelum mempergunakan/mengubah-ubah tombol kontrol, periksa posisi, jika terlihat tidak berada pada posisinya (periksa dengan menggunakan mode pemeriksaan standar). Bandingkan dengan posisi kontrol. Ingat pengaturan tersebut dan jangan lupa mengembalikan pada posisi awal apabila sudah selesai menggunakan alat	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Tampilan dan indikator	Pastikan lampu indikator dan tampilan berfungsi seluruhnya	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Probe	Periksa probe dan masing-masing dan keregangannya. Periksa dengan hati-hati apakah terdapat sobekan pada lapisan isolasi	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik

**Catatan****Kesimpulan**

Laik Pakai

☒

Tidak Laik Pakai

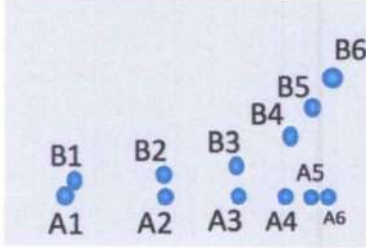
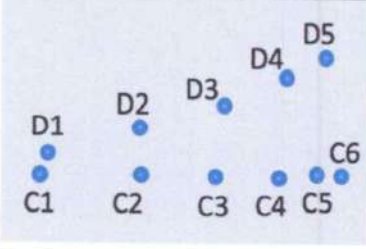
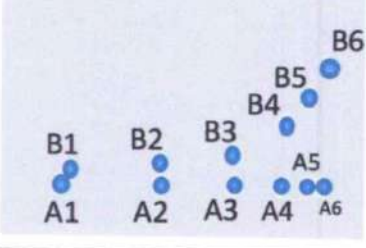
☐**Petugas**

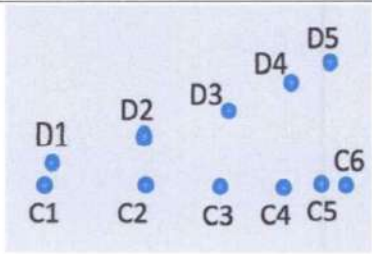
( FIRDA )



**FORM PENGUKURAN KINERJA ALAT**

Tempat/Ruangan : RSPON / NCCU  
 Tanggal : 6/2/24  
 Nama Petugas : Firda  
 Nama Alat : VSG  
 Merk/Tipe : GE / logiq P7  
 Nomor Seri : U7350523

No	Parameter	Kedalaman	Nilai Standar	Penunjukkan Alat	
1	Dead Zone	1mm – 5 mm	Jumlah titik yang terlihat	5	titik
2	Axial Resolution	65 mm			A1 – B1
				✓	A2 – B2
					A3 – B3
					A4 – B4
					A5 – B5
		105 mm		✓	C1 – D1
					C2 – D2
					C3 – D3
					C4 – D4
					C5 – D5
3	Lateral Resolution	65 mm			A1 – A2
					A2 – A3
				✓	A3 – A4
					A4 – A5
					A5 – A6

		105 mm			C1 – C2
					C2 – C3
				✓	C3 – C4
					C4 – C5
					C6 – C7
4	Horizontal Distance	40 mm	10 mm	9,88	mm
		90 mm	20 mm	19,95	mm
5	Vertical Distance	40 mm	10 mm	9,88	mm
		90 mm	10 mm	9,88	mm

#### Catatan

#### Kesimpulan

Nilai Memenuhi ☒

Nilai Tidak Memenuhi ☐

#### Petugas



( FIRDA )

**FORM PEMELIHARAAN ALAT**

Tempat/Ruangan : RSPON / NCCU  
 Tanggal : 6/2/21  
 Nama Petugas : Firda  
 Nama Alat : USG  
 Merk/Tipe : GE / Logiq P7  
 Nomor Seri : U7350523

<i>Clean</i>	Bersihkan bagian luar pemindai dan bagian dalamnya jika diperlukan. Gunakan hanya pembersih yang disetujui pabrik pada permukaan pemindaian transduser pemindai	<input checked="" type="radio"/> baik <input type="radio"/> tidak baik
<i>Lubricate</i>	Lumasi bagian yang bergerak, termasuk roda, kastor, dan slide laci	<input checked="" type="radio"/> baik <input type="radio"/> tidak baik
<i>Filter</i>	Bersihkan ventilasi dan atau filter udara, jika diperlukan	<input checked="" type="radio"/> baik <input type="radio"/> tidak baik

**Catatan**
**Kesimpulan**

 Perlu Perbaikan ☐

 Tidak Perlu Perbaikan ☒
**Petugas**

  
 ( Firda )

**FORM PEMANTAUAN FISIK DAN FUNGSI ALAT**

Tempat/Ruangan : RSPON / NCCU  
 Tanggal : 7/2/24  
 Nama Petugas : Firda  
 Nama Alat : USG  
 Merk/Tipe : GE / logiq P7  
 Nomor Seri : U7350523

Badan dan permukaan	Selengkap utuh, bersih, terpasang ketat satu dan lainnya dan tidak ada bekas tertimpa cairan ataupun gangguan lainnya	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Kotak kontak alat	Periksa apakah ada gangguan pada kotak kontak (AC power). Gerak-gerakkan kotak kontak untuk memastikan keamanannya. Goyang-goyangkan kotak kontak untuk memastikan tidak ada baut atau mur yang longgar	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Kabel catu utama	Periksa kabel, apakah terlihat ada kerusakan atau bagian isolasi yang terkelupas	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Sekering pengaman	Periksa sekering yang terdapat pada bagian luar rangkaian, apakah nilai tahanan dan tipenya sesuai dengan spesifikasi yang tertulis pada alat. Sekering pengaman harus berfungsi baik	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Tombol, saklar dan control	Sebelum mempergunakan/mengubah-ubah tombol kontrol, periksa posisi, jika terlihat tidak berada pada posisinya (periksa dengan menggunakan mode pemeriksaan standar). Bandingkan dengan posisi kontrol. Ingat pengaturan tersebut dan jangan lupa mengembalikan pada posisi awal apabila sudah selesai menggunakan alat	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Tampilan dan indikator	Pastikan lampu indikator dan tampilan berfungsi seluruhnya	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Probe	Periksa probe dan masing-masing dan keregangannya. Periksa dengan hati-hati apakah terdapat sobekan pada lapisan isolasi	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik

**Catatan**

**Kesimpulan**

Laik Pakai

☒

Tidak Laik Pakai

☐

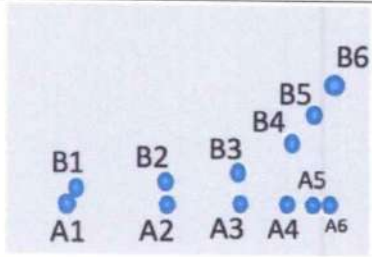
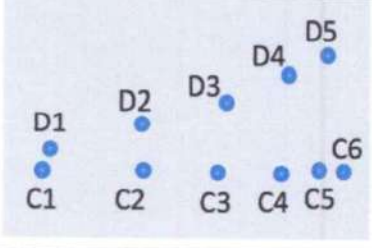
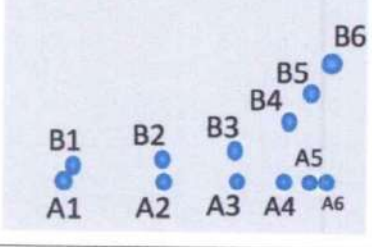
**Petugas**

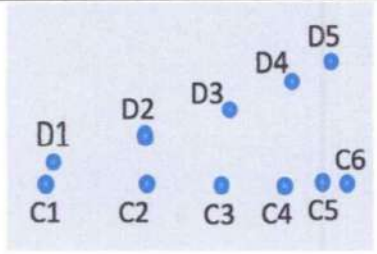
*2f*

( RIVA )

**FORM PENGUKURAN KINERJA ALAT**

Tempat/Ruangan : RSPON / NCCU  
 Tanggal : 7/2/24  
 Nama Petugas : Firda  
 Nama Alat : USG  
 Merk/Tipe : GE/ logiq P7  
 Nomor Seri : U9350523

No	Parameter	Kedalaman	Nilai Standar	Penunjukkan Alat	
1	Dead Zone	1mm – 5 mm	Jumlah titik yang terlihat	5	titik
2	Axial Resolution	65 mm		✓	A1 – B1
				✓	A2 – B2
					A3 – B3
					A4 – B4
					A5 – B5
		105 mm		✓	C1 – D1
					C2 – D2
					C3 – D3
					C4 – D4
					C5 – D5
3	Lateral Resolution	65 mm			A1 – A2
					A2 – A3
				✓	A3 – A4
					A4 – A5
					A5 – A6

		105 mm			C1 – C2
					C2 – C3
				✓	C3 – C4
					C4 – C5
					C6 – C7
4	Horizontal Distance	40 mm	10 mm	10,26	mm
		90 mm	20 mm	20,52	mm
5	Vertical Distance	40 mm	10 mm	9,69	mm
		90 mm	10 mm	9,88	mm

#### Catatan

#### Kesimpulan

Nilai Memenuhi ☒

Nilai Tidak Memenuhi ☐

#### Petugas



( FIRDA )



**FORM PEMELIHARAAN ALAT**

Tempat/Ruangan : RSPON / NCCU  
 Tanggal : 7/2/24  
 Nama Petugas : Firda  
 Nama Alat : USG  
 Merk/Tipe : GE / logiq P7  
 Nomor Seri : U7350523

<i>Clean</i>	Bersihkan bagian luar pemindai dan bagian dalamnya jika diperlukan. Gunakan hanya pembersih yang disetujui pabrikan pada permukaan pemindaian transduser pemindai	<input checked="" type="radio"/> baik <input type="radio"/> tidak baik
<i>Lubricate</i>	Lumasi bagian yang bergerak, termasuk roda, kastor, dan slide laci	<input checked="" type="radio"/> baik <input type="radio"/> tidak baik
<i>Filter</i>	Bersihkan ventilasi dan atau filter udara, jika diperlukan	<input checked="" type="radio"/> baik <input type="radio"/> tidak baik

**Catatan**
**Kesimpulan**

 Perlu Perbaikan ☐

 Tidak Perlu Perbaikan ☒
**Petugas**


( Firda )



### FORM PEMANTAUAN FISIK DAN FUNGSI ALAT

Tempat/Ruangan : RSPON / NCCU  
 Tanggal : 13/2/24  
 Nama Petugas : Firda  
 Nama Alat : USG  
 Merk/Tipe : GE / logiq P7  
 Nomor Seri : U7350S23

Badan dan permukaan	Selengkap utuh, bersih, terpasang ketat satu dan lainnya dan tidak ada bekas tertimpa cairan ataupun gangguan lainnya	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Kotak kontak alat	Periksa apakah ada gangguan pada kotak kontak (AC power). Gerak-gerakkan kotak kontak untuk memastikan keamanannya. Goyang-goyangkan kotak kontak untuk memastikan tidak ada baut atau mur yang longgar	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Kabel catu utama	Periksa kabel, apakah terlihat ada kerusakan atau bagian isolasi yang terkelupas	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Sekering pengaman	Periksa sekering yang terdapat pada bagian luar rangkaian, apakah nilai tahanan dan tipenya sesuai dengan spesifikasi yang tertulis pada alat. Sekering pengaman harus berfungsi baik	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Tombol, saklar dan control	Sebelum mempergunakan/mengubah-ubah tombol kontrol, periksa posisi, jika terlihat tidak berada pada posisinya (periksa dengan menggunakan mode pemeriksaan standar). Bandingkan dengan posisi kontrol. Ingat pengaturan tersebut dan jangan lupa mengembalikan pada posisi awal apabila sudah selesai menggunakan alat	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Tampilan dan indikator	Pastikan lampu indikator dan tampilan berfungsi seluruhnya	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik
Probe	Periksa probe dan masing-masing dan keregangannya. Periksa dengan hati-hati apakah terdapat sobekan pada lapisan isolasi	<input checked="" type="checkbox"/> baik <input type="checkbox"/> tidak baik

**Catatan****Kesimpulan**

Laik Pakai

☒

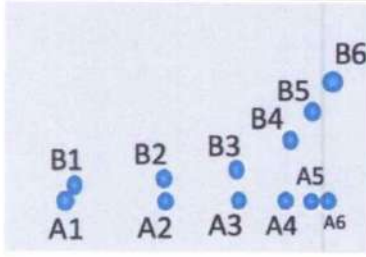
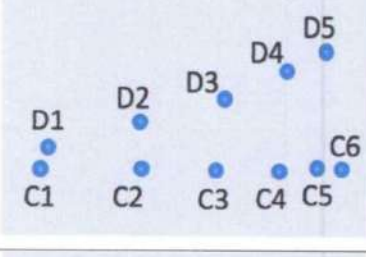
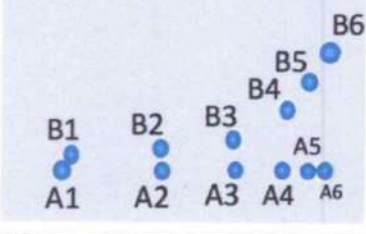
Tidak Laik Pakai

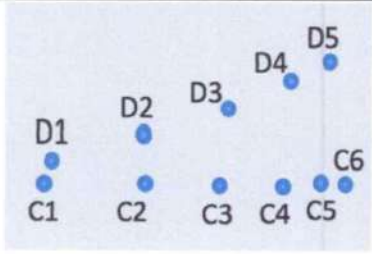
☐**Petugas**

( FIRDA )

**FORM PENGUKURAN KINERJA ALAT**

Tempat/Ruangan : RSPON / NCCU  
 Tanggal : 13 / 2 / 24  
 Nama Petugas : Firda  
 Nama Alat : USG  
 Merk/Tipe : GE / Logiq P7  
 Nomor Seri : V7350S23

No	Parameter	Kedalaman	Nilai Standar	Penunjukkan Alat	
1	Dead Zone	1mm – 5 mm	Jumlah titik yang terlihat	5	titik
2	Axial Resolution	65 mm		5	A1 – B1
				✓	A2 – B2
					A3 – B3
					A4 – B4
					A5 – B5
		105 mm		✓	C1 – D1
					C2 – D2
					C3 – D3
					C4 – D4
					C5 – D5
3	Lateral Resolution	65 mm			A1 – A2
					A2 – A3
				✓	A3 – A4
					A4 – A5
					A5 – A6

		105 mm			C1 – C2
					C2 – C3
				✓	C3 – C4
					C4 – C5
					C6 – C7
4	Horizontal Distance	40 mm	10 mm	10,26	mm
		90 mm	20 mm	19,56	mm
5	Vertical Distance	40 mm	10 mm	10,08	mm
		90 mm	10 mm	9,69	mm

Catatan

#### Kesimpulan

Nilai Memenuhi ☒

Nilai Tidak Memenuhi ☐

Petugas



( HRDA )

### FORM PEMELIHARAAN ALAT

Tempat/Ruangan : RSPON / NCCU  
 Tanggal : 13/2/24  
 Nama Petugas : Firda  
 Nama Alat : USG  
 Merk/Tipe : GE / logia P7  
 Nomor Seri : V7350523

<i>Clean</i>	Bersihkan bagian luar pemindai dan bagian dalamnya jika diperlukan. Gunakan hanya pembersih yang disetujui pabrikan pada permukaan pemindaian transduser pemindai	<input checked="" type="radio"/> baik <input type="radio"/> tidak baik
<i>Lubricate</i>	Lumasi bagian yang bergerak, termasuk roda, kastor, dan slide laci	<input checked="" type="radio"/> baik <input type="radio"/> tidak baik
<i>Filter</i>	Bersihkan ventilasi dan atau filter udara, jika diperlukan	<input checked="" type="radio"/> baik <input type="radio"/> tidak baik

### Catatan

### Kesimpulan

Perlu Perbaikan ☐  
 Tidak Perlu Perbaikan ☒

### Petugas

  
 ( Firda )