

Analisis Kinerja *Optical Coherence Tomography* (OCT) di Klinik Utama Mata Saruni

Aulivia Widya Putri*, Endi Permata

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Jl. Ciwaru Raya, Cipare, Kec. Serang, Kota Serang, Banten 42117, Indonesia

E-mail: auliviawp@gmail.com*

Abstract

This study aims to analyze the performance and feasibility of the Optical Coherence Tomography (OCT) device, Topcon 3D Maestro 2, used at Klinik Utama Mata Saruni, Pandeglang, Banten. The observation was conducted over one month by examining the physical condition, operating performance, and maintenance system of the device. The result showed that the OCT device remains in excellent physical condition, with all components functioning properly, and produces sharp and consistent retinal images. Although routine maintenance has been carried out, the maintenance documentation system is still manual and not well structured. Overall, the Topcon 3D Maestro 2 OCT is considered suitable for retinal diagnostic examinations. The development of a digital maintenance recording system and continuous technician training is recommended to maintain optimal performance in the long term.

Keywords: diagnostic, eye clinic, maintenance, OCT, performance

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja dan kelayakan alat Optical Coherence Tomography (OCT) merek Topcon 3D Maestro 2 yang digunakan di Klinik Utama Mata Saruni, Pandeglang Banten. Observasi dilakukan selama satu bulan dengan meninjau kondisi fisik, kinerja operasional, serta sistem pemeliharaan alat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi fisik alat masih sangat baik, seluruh komponen berfungsi normal, dan citra retina yang dihasilkan tajam serta konsisten. Meskipun perawatan rutin telah dilakukan, sistem pencatatan pemeliharaan masih bersifat manual dan belum terdokumentasi secara terstruktur. Secara keseluruhan OCT Topcon 3D Maestro dinilai masih layak digunakan untuk pemeriksaan diagnostik retina. Pengembangan sistem pencatatan digital dan pelatihan teknis berkelanjutan direkomendasikan untuk menjaga performa alat dalam jangka panjang.

Kata kunci: diagnostik, klinik mata, OCT, pemeliharaan alat, performa

1. Pendahuluan

Optical Coherence Tomography (OCT) merupakan teknologi pencitraan non-invasif yang memanfaatkan prinsip low-coherence interferometry untuk menampilkan potongan melintang jaringan secara real-time dengan ketelitian tinggi. Cara kerjanya menyerupai ultrasound, namun menggunakan cahaya sehingga mampu menghasilkan detail struktur mikro pada retina yang tidak dapat ditangkap oleh teknik pencitraan konvensional [1]. Perkembangan OCT dari generasi awal seperti Time-Domain OCT menuju Spectral-Domain dan Swept-Source membuat proses akuisisi gambar menjadi jauh lebih cepat, sensitif, dan mampu menembus jaringan lebih dalam [1].

Dalam dua dekade terakhir, OCT berkembang menjadi standar utama dalam pemeriksaan berbagai gangguan mata, mulai dari edema makula, glaukoma, hingga pemantauan

terapi anti-VEGF pada penyakit retina kronis [1]. Tidak hanya itu, inovasi *Optical Coherence Tomography Angiography* (OCTA) membuka peluang baru dalam memetakan pembuluh darah retina tanpa bahan kontras, sehingga pemeriksaan menjadi lebih aman, cepat, dan praktis untuk dilakukan secara berkala [5]. Teknologi OCTA ini memanfaatkan perbedaan aliran darah pada mikrovaskular retina untuk membentuk gambaran jaringan vaskular secara rinci, yang sangat berguna untuk mendeteksi dini perubahan patologis pada retinopati diabetik, AMD, serta penyakit pembuluh darah lainnya [6][7].

Walaupun demikian, kualitas gambar OCTA sangat dipengaruhi oleh kestabilan sistem optik dan kemungkinan munculnya artefak. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa gangguan gerakan, bayangan pembuluh darah, maupun keterbatasan sistem pencitraan dapat memunculkan artefak yang perlu dikenali agar tidak menimbulkan kekeliruan dalam interpretasi

klinis [8]. Hal inilah yang membuat evaluasi performa alat menjadi aspek penting dalam keberhasilan diagnosis dan monitoring pasien di layanan oftalmologi.

Perkembangan teknologi OCT sendiri tidak terlepas dari dukungan riset dan industri yang mendorong peningkatan performa perangkat dari waktu ke waktu. Ekosistem ini menghasilkan sistem OCT dengan kecepatan lebih tinggi, tingkat sensitivitas lebih baik, serta stabilitas perangkat lunak dan perangkat keras yang makin andal [9]. Kemajuan tersebut juga membuka pemanfaatan OCTA untuk deteksi gangguan vaskular glaukoma, terutama karena teknologi ini mampu memperlihatkan kerusakan jaringan dan aliran darah di sekitar saraf optik secara lebih detail dibandingkan metode konvensional [10].

Selain cakupan aplikasinya yang semakin luas, tren terbaru antara tahun 2020–2025 menunjukkan adanya pengembangan OCT portabel hingga home-monitoring OCT, yang berpotensi mendukung layanan teleophthalmology di masa depan [2][3]. Integrasi kecerdasan buatan untuk segmentasi dan analisis citra juga mulai memperkuat posisi OCT sebagai perangkat diagnostik yang tidak hanya presisi, tetapi juga efisien dalam membantu pengambilan keputusan klinis [4].

Dengan perkembangan teknologi yang begitu pesat, memastikan kualitas kinerja alat di fasilitas kesehatan menjadi sangat penting. Alat OCT yang digunakan di klinik harus berada dalam kondisi optimal agar dapat menghasilkan gambaran retina yang konsisten, tajam, dan dapat dipercaya. Karena itu, evaluasi kinerja dan kelayakan perangkat seperti Topcon 3D Maestro 2 di Klinik Utama Mata Saruni menjadi langkah krusial. Pemeriksaan ini tidak hanya menilai performa optik dan stabilitas sistem, tetapi juga memastikan keamanan operasional dan kesesuaian alat dengan standar pelayanan diagnostik mata. Hal ini penting untuk menjaga mutu pelayanan serta mendukung ketepatan diagnosis yang diberikan kepada pasien.

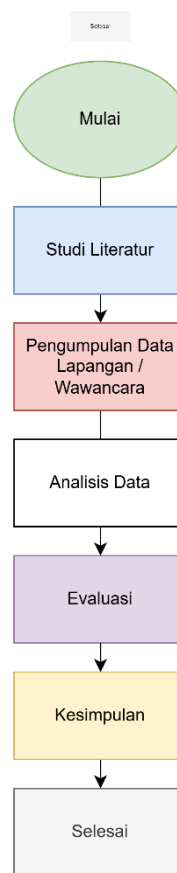
2. Metodologi

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kinerja serta kelayakan penggunaan perangkat *Optical Coherence Tomography* (OCT) Topcon 3D Maestro 2 yang beroperasi di Klinik Utama Mata Saruni. Fokus utamanya adalah memastikan bahwa alat tersebut masih bekerja secara optimal dan aman untuk mendukung pelayanan pemeriksaan mata. Kegiatan penelitian berlangsung di Klinik Utama Mata Saruni, yang beralamat di Jl. Raya Labuan KM. 3 No. 37, Kabupaten Pandeglang, Provinsi Banten. Seluruh proses observasi dilakukan langsung di ruang

pemeriksaan dengan melibatkan teknisi elektromedis dan petugas pemeliharaan sebagai bagian dari tim evaluasi.

2.1 Metode Pengumpulan Data

Metode penelitian dilakukan melalui tiga tahap utama, yaitu persiapan pelaksanaan, dan evaluasi akhir.



Gambar 1. Alur Penelitian

2.1.1 Studi Literatur

Mengumpulkan berbagai data pendukung seperti spesifikasi teknis alat, catatan pemeliharaan, serta laporan kalibrasi terakhir.

2.1.2 Wawancara

Pemeriksaan dilakukan secara langsung terhadap OCT untuk menilai kondisi fisik dan fungsionalnya. Pemeriksaan fisik mencakup pengecekan kondisi bodi alat, layar tampilan, kabel daya, lensa dan tombol kendali. Sementara itu, pemeriksaan fungsional dilakukan dengan memastikan alat dapat beroperasi secara normal, menampilkan hasil pemindaian retina dengan jelas, serta

tidak menunjukkan kesalahan sistem selama penggunaan.

2.1.3 Tahap Evaluasi Hasil

Pada tahap evaluasi difokuskan pada tiga aspek utama yaitu kinerja optik, respons perangkat lunak, dan stabilitas alat selama digunakan. Analisis dilakukan dengan membandingkan kondisi aktual alat terhadap standar performa yang ditetapkan oleh produsen. Hasilnya kemudian dikonsultasikan dengan teknisi elektromedis untuk memastikan alat masih memenuhi kriteria kelayakan operasional.

2.2 Analisis Data

Analisis ini bertujuan untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi aktual alat OCT, mencakup tingkat keandalan, kestabilan sistem, serta kesesuaian dengan standar operasional yang berlaku. Hasil analisis digunakan sebagai dasar untuk menilai apakah alat masih layak digunakan dan seberapa besar kebutuhan perawatan atau kalibrasi ulang.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian mengenai alat analisis kinerja optical coherence tomography (OCT) di Klinik Utama Mata Saruni menghasilkan beberapa temuan penting terkait kondisi fisik, fungsional, dan kelayakan operasional alat. Seluruh hasil diperoleh melalui observasi langsung dan diskusi dengan teknisi elektromedis serta petugas klinik yang bertanggung jawab terhadap pemeliharaan alat.

3.1. Kondisi Fisik dan Fungsi Alat

Berdasarkan hasil observasi, secara umum alat OCT Topcon 3D Mastro 2 berada dalam kondisi fisik yang baik. Komponen utama seperti bodi alat, layar monitor, dan panel kendali tidak menunjukkan adanya kerusakan. Permukaan lensa dan kamera masih bersih dan bebas dari goresan, yang menunjukkan bahwa proses perawatan rutin dilakukan dengan cukup baik oleh pihak klinik.



Gambar 2. Alat Optical Coherence Tomography (OCT)

Tabel 3.1
Pemeriksaan Kondisi Fisik dan Fungsi Alat

No.	Bagian Alat	Hasil Pemeriks aan Fisik	Hasil Pemeriksa an Fungsi	Keteranga n
1.	Badan dan Permukaan	Baik	Baik	-
2.	Kotak-Kontak Alat	Baik	Baik	-
3.	Kabel Catu Utama	Baik	Baik	-
4.	Sekring	Baik	Baik	-
5.	Tombol, Saklar, Kontrol	Baik	Baik	-
6.	Tampilan dan Indikator	Baik	Baik	-

Berdasarkan tabel 3.1 semua kondisi fisik dan fungsi alat yang diperiksa menunjukkan bahwa semua alat dapat dikatakan baik, baik pada hasil pemeriksaan fisik maupun pemeriksaan fungsi. Pemeriksaan fisik dan fungsi disesuaikan dengan laporan Pemerkenkes 54 tahun 2015 dan Keputusan Dirijen Yankes nomor HK.02.20/V/0412/2020 tentang pengujian kondisi fisik dan fungsi alat.

3.2. Kinerja Operasional

Alat mampu menyala dengan cepat dan sistem perangkat lunaknya berfungsi normal tanpa adanya pesan kesalahan atau *error system*. Proses pemindaian retina berjalan lancar dan menghasilkan citra dengan resolusi yang tajam serta detail lapisan retina yang jelas. Hal ini menunjukkan bahwa modul optik dan sensor pada alat masih bekerja secara optimal.



Gambar 3. Pengecekan Alat Optical Coherence Tomography (OCT)

Operator juga melaporkan bahwa hasil pemindaian tetap konsisten antara satu pasien dengan pasien lainnya, menandakan kestabilan sistem optik dan kalibrasi *internal* masih terjaga dengan baik. Namun demikian, terdapat saran dari teknisi agar dilakukan kalibrasi ulang secara berkala setiap enam bulan sekali untuk memastikan akurasi hasil tetap sesuai dengan standar pabrikan.

3.3. Aspek Pemeliharaan dan Penggunaan

Berdasarkan hasil wawancara, pihak klinik telah menjalankan prosedur perawatan rutin mencakup pembersihan permukaan alat, pemeriksaan kabel daya, serta pembaruan perangkat lunak jika diperlukan. Namun, jadwal pemeliharaan belum sepenuhnya terdokumentasi secara sistematis. Hal ini dapat berpotensi menimbulkan kendala dalam pelacakan riwayat perawatan alat di masa mendatang.

Dari sisi penggunaan, operator sudah memahami prosedur kerja alat dengan baik. Pelatihan dasar yang diberikan oleh pihak penyedia alat dinilai cukup membantu dalam menjaga ketepatan penggunaan serta keamanan pasien. Meskipun demikian, peningkatan kapasitas teknisi melalui pelatihan lanjutan mengenai pemeliharaan preventif dinilai penting agar potensi kerusakan dapat diminimalkan sejak awal.

3.4. Analisis Kinerja dan Strategi Pemeliharaan

Kinerja alat *Optical Coherence Tomography* (OCT) Topcon 3D Maestro 2 di klinik Utama Mata Saruni masih tergolong sangat baik. Kualitas citra yang dihasilkan menunjukkan sistem optik dan elektronik alat bekerja secara stabil dan presisi. Hal ini menandakan bahwa prosedur perawatan yang diterapkan pihak klinik cukup efektif meskipun belum sepenuhnya didukung oleh sistem dokumentasi pemeliharaan yang terstruktur.

Kinerja alat yang masih stabil serta hasil pemindaian yang jelas membuktikan bahwa OCT masih layak digunakan untuk

pemeriksaan diagnostik retina maupun evaluasi kondisi mata secara umum. Namun, diperlukan peningkatan pada aspek pemeliharaan, terutama dalam hal penjadwalan kalibrasi rutin, digitalisasi pencatatan perawatan alat, serta pelatihan teknisi secara berkelanjutan untuk memastikan kualitas operasional tetap optimal.

Dengan demikian penelitian ini menegaskan pentingnya strategi pemeliharaan preventif yang terencana dan terdokumentasi dengan baik. Upaya ini tidak hanya untuk menjaga akurasi hasil pemeriksaan, tetapi juga memperpanjang usia pakai alat diagnostik optik seperti OCT, sekaligus mendukung peningkatan mutu layanan kesehatan mata di Klinik Utama Mata Saruni.

3.5. Pengujian Alat Optical Coherence Tomography

Dilakukan pengujian alat *Optical Coherence Tomography* (OCT) di Klinik Utama Mata Saruni. Dengan alat yang digunakan berupa *Elektrical Safety Analyzer*, Merk : Fluke, Tipe : ESA612 dengan Nomor Seri 4743029 dan *Thermohyrometer*, Merk : Lutron, Tipe : YK-90HT, dengan Nomor Seri : S.010082.

Tabel 3.2
Data Alat

Data Alat	
Milik	Saruni Eye Clinic
Ruangan	OCT
Merk	Topcon
Tipe Alat	3D-Maestro 2
Nomor Seri	AV3140429

Tabel 3.3
Kondisi Lingkungan Alat

Data Alat	
Suhu	23,6 °C
Kelembapan Relatif	52,6 %RH
Tagangan Input L-N	209,8 Vac
Tagangan Input L-PE	212,5 Vac
Tagangan Input N-PE	1,6 Vac

Berdasarkan tabel 3.2 dan 3.3 dapat diuji pengukuran keselamatan listrik pada alat *Optical Coherence Tomography* (OCT) sebagai berikut :

Tabel 3.4
Pengukuran Keselamatan Listrik

No	Parameter	Terukur	Toleransi
1.	Resistansi Isolasi	OR	$\geq 2 \text{ M}\Omega$
2.	Arus Bocor Peralatan	0,20	$\leq 100 \mu\text{A}$

3.	Arus Bocor Peralatan yang Diaplikasikan	-	$\leq - \mu A$
4.	Resistansi Pembumian Protektif	0,129	$\leq 0,2 \Omega$

4. Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat *Optical Coherence Tomography* (OCT) Topcon 3D Maestro 2 di Klinik Utama Mata Saruni masih berfungsi dengan sangat baik dan memenuhi standar kinerja diagnostik. Kualitas citra yang dihasilkan tajam dan stabil, menandakan bahwa sistem optik serta elektronik alat bekerja secara optimal. Kondisi fisik yang terawat juga memperlihatkan bahwa proses pemeliharaan rutin berjalan cukup efektif. Namun, diperlukan peningkatan pada aspek pendokumentasian perawatan serta penjadwalan kalibrasi berkala agar kualitas alat tetap terjaga dalam jangka panjang. Pengembangan sistem pemeliharaan berbasis digital dan pelatihan teknisi secara berkelanjutan dapat menjadi langkah strategis untuk memastikan keandalan alat. Dengan demikian, hasil penelitian ini berpotensi menjadi dasar pengembangan sistem manajemen perawatan alat diagnostik optik di fasilitas kesehatan lain.

Daftar Pustaka

- [1] Chopra, R., Wagner, S. K., & Keane, P. A. (2021). Optical coherence tomography in the 2020s—outside the eye clinic. *Eye*, 35(1), 236-243.
- [2] Dolar-Szczasny, J., Drab, A., & Rejdak, R. (2024). Home-monitoring/remote optical coherence tomography in teleophthalmology in patients with eye disorders—A systematic review. *Frontiers in Medicine*, 11, 1442758.
- [3] Devine, B. C., Dogan, A. B., & Sobol, W. M. (2025). Recent Optical Coherence Tomography (OCT) Innovations for Increased Accessibility and Remote Surveillance. *Bioengineering*, 12(5), 441.
- [4] Muijzer, M. B., Schellekens, P. A., Beckers, H. J., de Boer, J. H., Imhof, S. M., & Wisse, R. P. (2022). Clinical applications for intraoperative optical coherence tomography: a systematic review. *Eye*, 36(2), 379-391.
- [5] Tzaridis, S., & Friedlander, M. (2023). Optical coherence tomography: when a picture is worth a million words. *The Journal of Clinical Investigation*, 133(19).
- [6] Chen, C. L., & Wang, R. K. (2020). *Optical coherence tomography based angiography*. *Biomedical Optics Express*, 11(5), 2973–2994.
- [7] Ang, M., Tan, A. C., Cheung, C. M. G., Keane, P. A., Dolz-Marco, R., Sng, C. C., & Schmetterer, L. (2018). Optical coherence tomography angiography: a review of current and future clinical applications. *Graefes Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 256(2), 237-245.
- [8] Spaide, R. F., Fujimoto, J. G., & Waheed, N. K. (2015). Image artifacts in optical coherence tomography angiography. *Retina*, 35(11), 2163-2180.
- [9] Swanson, E. A., & Fujimoto, J. G. (2017). The ecosystem that powered the translation of OCT from fundamental research to clinical and commercial impact. *Biomedical optics express*, 8(3), 1638-1664.
- [10] Shen, R., Chan, L. K. Y., Yip, A. C. W., & Chan, P. P. (2024). Applications of optical coherence tomography angiography in glaucoma: current status and future directions. *Frontiers in Medicine*, 11, 1428850.