

**EVALUASI KINERJA *AUTOMATIC HEMATOLOGY
ANALYZER* MENGGUNAKAN SAMPEL KLINIS**

SKRIPSI

**REZA PRAMESTI CAHYANI
A211031**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2025**

**EVALUASI KINERJA *AUTOMATIC HEMATOLOGY
ANALYZER* MENGGUNAKAN SAMPEL KLINIS**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

REZA PRAMESTI CAHYANI

A211031



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2025**

**EVALUASI KINERJA *AUTOMATIC HEMATOLOGY ANALYZER*
MENGUNAKAN SAMPEL KLINIS**

**REZA PRAMESTI CAHYANI
A211031**

Juli 2025

Disetujui oleh :

Pembimbing



Dr. apt. Wiwin Winingsih, M.Si

Pembimbing



Digitally signed
by Mulyana
Date: 2025.07.25
10:33:09 +07'00'

Dr. apt. Mulyana, M.Kes

Kutipan atau saduran baik sebagian ataupun seluruh naskah, harus menyebut nama pengarang dan sumber aslinya, yaitu Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Skripsi ini kupersembahkan untuk diriku sendiri, yang telah berjuang hingga akhir. Untuk orang tua dan keluargaku tercinta, terima kasih atas cinta dan doa yang tak pernah putus, terutama dari setiap sujud dan doa Mama.
I love you all, with all my heart

ABSTRAK

Automatic hematology Analyzer (AHA) merupakan alat penting dalam pemeriksaan hematologi rutin karena mampu memberikan hasil cepat dan akurat. Perbedaan kinerja antar merek *Analyzer* dapat mempengaruhi interpretasi klinis, sehingga evaluasi performa alat diperlukan untuk memastikan keandalan hasil laboratorium. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kinerja tiga AHA, yaitu *Analyzer* A (standar), P, dan S, menggunakan 100 sampel darah klinis yang memenuhi kriteria inklusi (tidak hemolisis dan tidak menggumpal). Data dianalisis melalui uji Kolmogorov-Smirnov untuk normalitas, dilanjutkan dengan *One-Way* ANOVA untuk data berdistribusi normal dan Kruskal-Wallis untuk data tidak normal, dengan uji Levene untuk homogenitas varians. Uji *post hoc* dilakukan menggunakan Tukey HSD, Games-Howell, Mann-Whitney, dan Dunn untuk mengidentifikasi perbedaan signifikan antar alat. Hasil menunjukkan sebagian besar parameter hematologi (WBC, LYM, RBC, HGB, MCV, MCH, MCHC, RDW-CV, PLT, dan PCT) berbeda signifikan ($p < 0,05$), sedangkan HCT dan PLCC tidak berbeda signifikan. *Analyzer* P menunjukkan kinerja paling mendekati *Analyzer* A pada sebagian besar parameter, sedangkan *Analyzer* S mendekati A pada parameter tertentu seperti MCH, RDW-CV, PLT, dan PCT. Dengan demikian, *Analyzer* P memiliki kinerja yang paling mendekati dengan alat pembanding A, yang saat ini digunakan dalam praktik laboratorium rutin.

Kata kunci: *Hematology Analyzer*, kinerja analitik, *post hoc*, analisis statistik.

ABSTRACT

Automatic hematology Analyzer (AHA) is an essential tool in routine hematology testing as it provides rapid and accurate results. Performance differences among Analyzers may affect clinical interpretation, making performance evaluation crucial for reliable laboratory outcomes. This study aimed to evaluate the performance of three AHAs, namely Analyzer A (standard), P, and S, using 100 clinical blood samples meeting inclusion criteria (non-hemolyzed and non-clotted). Data were analyzed using the Kolmogorov-Smirnov test for normality, followed by One-Way ANOVA for normally distributed data and Kruskal-Wallis for non-normal data, with Levene's test for variance homogeneity. Post hoc tests (Tukey HSD, Games-Howell, Mann-Whitney, and Dunn) were applied to identify significant differences between instruments. Results showed that most hematology parameters (WBC, LYM, RBC, HGB, MCV, MCH, MCHC, RDW-CV, PLT, and PCT) differed significantly ($p < 0.05$), whereas HCT and PLCC were not significantly different. Analyzer P consistently produced results closest to Analyzer A for most parameters, while Analyzer S was closer for MCH, RDW-CV, PLT, and PCT. Thus, analyzer P exhibited overall analytical performance most comparable to the reference analyzer A, which is currently employed in routine laboratory practice.

Keywords: *Hematology Analyzer; analytical performance, post hoc, statistical analysis.*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala berkah rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul **“Evaluasi Kinerja *Automatic Hematology Analyzer* Menggunakan Sampel Klinis”**.

Penelitian dan penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Sarjana Farmasi Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing Dr. apt. Wiwin Winingsih, M.Si, dan Dr. apt. Mulyana, M.Kes atas bimbingan, nasihat, dukungan, serta pengorbanan yang diberikan. Pada kesempatan ini, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. apt. Adang Firmansyah, M.Si., selaku Ketua Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
2. Dr. apt. Diki Prayugo, M.Si., selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik,
3. Dr. apt. Wiwin Winingsih, M.Si., selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi,
4. Nur Asni Setiani, M.Si., selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis,
5. Seluruh staf dosen, asisten laboratorium, staf administrasi, serta jajaran karyawan Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia, terima kasih atas ilmu, pengalaman dan bantuan yang telah diberikan selama perkuliahan,
6. Kepada teman-teman reguler angkatan 2021 yang sama-sama berjuang menyelesaikan studi di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan karena pengetahuan yang masih terbatas. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati diharapkan masukan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga tugas akhir ini akan memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan juga pihak lain yang berkepentingan.

Bandung, Juli 2025
Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KUTIPAN.....	ii
PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Waktu dan Tempat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. <i>Hematology Analyzer</i>	4
2.1.1. Deskripsi alat.....	4
2.1.2. Prinsip Kerja	5
2.1.3. Kinerja Alat	8
2.1.4. Parameter.....	9
2.2. Hematopoiesis	10
2.2.1. Leukosit.....	12
2.2.2. Eritrosit.....	16
2.2.3. Trombosit	21
2.2.4. Hematokrit.....	23
2.3. Penyakit yang Dapat Berkaitan Pemeriksaan Hematologi Rutin.....	23
2.3.1. Penyakit Infeksi.....	23
2.3.2. Penyakit Non Infeksi.....	24
2.4. Analisis Varian (ANOVA)	28
2.4.1. Anova Satu Arah (<i>One Way Anova</i>)	29
2.5. JASP	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	30
3.1. Alat	30
3.2. Bahan.....	30
3.3. Metodologi Penelitian	30
3.3.1. Alur Penelitian	30
3.3.2. Prosedur	31

BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	35
4.1.	Pemilihan Sampel.....	35
4.2.	Analisis Sampel Menggunakan <i>Hematology Analyzer</i>	35
4.3.	Manajemen Data	37
4.4.	Analisis Statistik.....	37
4.4.1.	Uji Normalitas.....	38
4.4.2.	Uji <i>One Way</i> ANOVA dan <i>Post Hoc</i>	40
4.4.3.	Uji Kruskal -Wallis dan <i>Post Hoc</i>	43
BAB V	SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA.....	46
5.1.	Kesimpulan	46
5.2.	Alur Penelitian Selanjutnya.....	46
DAFTAR PUSTAKA		47
LAMPIRAN		52

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Kinerja 3 Alat <i>Hematology Analyzer</i>	8
2.2 Parameter Pemeriksaan	9
2.3 Tempat terjadinya hemopoiesis	10
3.1 Definisi Operasional.....	31
4.1 Hasil Analisis Menggunakan <i>Hematology Analyzer</i> (HA)	35
4.2 <i>Kolmogorov-Smirnov Test</i>	39
4.3 Uji ANOVA, Levene, dan <i>Post Hoc</i>	42
4.4 Uji Kruskal -Wallis, Levene, dan <i>Post Hoc</i>	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 <i>Hematology Analyzer A</i>	4
2.2 <i>Hematology Analyzer P</i>	5
2.3 <i>Hematology Analyzer S</i>	5
2.4 Persiapan spesimen untuk instrumen semi otomatis	6
2.5 Prinsip hamburan cahaya optik	7
2.6 Ilustrasi pembentukan sel-sel darah (Hematopoiesis)	11
2.7. Lima jenis leukosit	13
2.8 a. Gambaran SEM b. Penampang eritrosit dengan ketebalan	16
2.9 Sel-sel yang berada pada tahapan pembentukan eritrosit.....	18
2.10 Struktur Hemoglobin	18
2.11 Analisis RDW-SD.....	20
2.12 RDW-CV	20
2.13 Histogram Penentuan Nilai PDW dan P-LCR.....	22
2.14 Klasifikasi Teknik Analisis Varian	28
2.15 Tampilan JASP	29
3.1 Diagram Alur Penelitian.....	30
3.2 Diagram Analisis Statistik	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Analisis Sampel dengan <i>Hematology Analyzer</i> A, P, dan S.....	52
2. Perhitungan Besar Sampel <i>One-Way</i> ANOVA	62

DAFTAR PUSTAKA

- Aliviameita, A. & Puspitasari, 2019. *Buku ajar hematologi*. Sidoarjo: UMSIDA Press.
- Aliviameita, A. & Puspitasari, 2024. *Pemeriksaan hematologi rutin*. Sidoarjo: UMSIDA Press.
- Arini, F.Y., Handayati, A., Astuti, S.S.E. & Anggraini, A.D., 2024. Uji komparasi hasil pemeriksaan hemoglobin menggunakan *hematology analyzer* dan hemoglobin meter pada pasien kadar normal dan abnormal rendah. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 14(1).
- Asih, E.S., Pramudianti, D. & Gunawan, L.S. 2018. Perbandingan hasil pemeriksaan hemoglobin metode azidemet hemoglobin dan cyanide-free. *Biomedika*, 11(1). doi:<https://doi.org/10.31001/biomedika.v11i1.377>.
- Astutik, R.Y. & Ertiana, D. 2018. *Anemia dalam kehamilan*. Jember: CV Pustaka Abadi.
- Astuti, D. 2020. Nilai indeks trombosit sebagai kontrol kualitas komponen konsentrat trombosit. *Meditory: The Journal of Medical Laboratory*, 8(2), pp. 85-94.
- Badan Standarisasi Nasional. 2018. *SNI ISO/IEC 17025:2017 Persyaratan umum kompetensi laboratorium pengujian dan kalibrasi*. Jakarta: BSN.
- Bain, B.J., Bates, I., Laffan, M.A. & Lewis, S. 2016. *Dacie and Lewis practical haematology*. 12th edn.
- Baldwin, C., Pandey, J. & Olarewaju, O. 2022. Hemolytic anemia. *StatPearls*. National Library of Medicine.
- Hasan, Z.A., Nurdin, Pratama, R., Artati, Tandjungbulu, Y.F., & Permana, A.F., 2023. Modifikasi perhitungan pemeriksaan jumlah trombosit menggunakan 1 kotak besar leukosit pada kamar hitung Improved Neubauer. *Jurnal Medika*, 14(2), Desember. doi:10.32382/jmak.v14i2.256
- Blackburn, L.M., Bender, S. & Brown, S. 2019. Acute leukemia: Diagnosis and treatment. *Seminars in Oncology Nursing*, 35(6), p. 150950. doi:10.1016/j.soncn.2019.150950.
- Buhari, H.A., Ahmad, A.S. & Obeagu, E.I. 2023. Kemajuan terkini dalam diagnosis dan pengobatan anemia sel sabit. Universitas Usmanu Danfodiyo. doi:10.59298/NIJBAS/2023/1.
- Cahyanur, R. & Rinaldi, I. 2019. Pendekatan klinis polisitemia. *Divisi Hematologi Onkologi Medik, Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia*, 6(3). doi:10.7454/jpdi.v6i3.349.
- Carr, J.H. 2021. *Clinical hematology atlas*. Elsevier Health Sciences.
- Celik, et al. 2024. The role of platelet large cell ratio in determining mortality in COVID-19 patients. *Medicine*. Department of Chest Diseases. doi:<http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000038033>.

- Dwi, S. & Aristoteles. 2022. Perbedaan pemeriksaan darah segera dan ditunda selama 6 jam pada suhu 4–8°C terhadap kadar hemoglobin dengan hematology analyzer. *Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Sains dan Teknologi, IKesT Muhammadiyah Palembang*. doi:<https://doi.org/10.36729>.
- Diatron, 2025. *Abacus 5 – penganalisis hematologi diferensial 5 bagian*. [online] Tersedia di: <https://www.diatron.com/hematology-Analyzersabacus-5-5-part-differential-hematology-Analyzer> [Diakses 12 Februari 2025].
- Dinanti, E.P. 2024. Penanganan sampel hemolisis pada pemeriksaan nilai trombosit dengan alat hematology analyzer. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Karsa Husada Garut, Program Studi D-III Analisis Kesehatan.
- Faisal, Y., Indriyani., Mayang, T. & Muhamad, A. 2023. Pengaruh kompetensi sumber daya manusia dan sistem informasi akuntansi terhadap kualitas laporan keuangan. *Jurnal Maneksi*, 12(1). p-ISSN: 2302-9560; e-ISSN: 2597-4599.
- Fatmawati, A. 2018. Regulasi diri pada penyakit kronis systemic lupus erythematosus: Kajian literatur. *Jurnal Keperawatan Indonesia*, 21(1), p. 43. doi:10.7454/jki.v21i1.542.
- Faradita, F.F., Kasimo, E.R. & Sanjaya, R.K. 2022. Gambaran MCV dan MCH pada penderita tuberkulosis paru di RSUD Gambiran Kota Kediri. *Jurnal Mahasiswa Kesehatan*, 4(2).
- Farid, Y., Bowman, N.S. & Lecat, P. 2022. Biochemistry, hemoglobin synthesis. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Fitri, A., Rahim, R., Nurhayati, N., Azis, S.L., Pagiling, I., Natsir, A.M., Simanjuntak, D.N., Hutagaol, K. & Anugrah, N.E. 2023. *Dasar-dasar statistika untuk penelitian*. Bandung: Yayasan Kita Menulis.
- Ginting, M.C. & Silitonga, I.M., 2019. Pengaruh pendanaan dari luar perusahaan dan modal sendiri terhadap tingkat profitabilitas pada perusahaan *property and real estate* yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia. *Jurnal Manajemen*, 5(2).
- Hasanah, N., Yuniarty, T., Nurfadhila, L., Rahayu, M., Andriaty, N., Shinta, A., Firdayanti, A.A., Nafiah, U., Susanti, S., Sucipto, A., La Ode, M.A., & Ardyawan, A., 2023. *Hematologi*. Purbalingga: Eureka Media Aksara.
- Hernaningsih, Y. 2017. *How to choose hematology analyzer based on clinical usage*. Surabaya: Instalasi Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Airlangga.
- Hidayat, T.T., Zulfian & Ayuningsih, V.L. 2021. Perbedaan indeks trombosit (PDW, MPV, P-LCR, PCT) dan jumlah trombosit antara pasien infeksi dengue primer dan sekunder di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung. *Journal of Health Science*, 6(1). doi:<https://doi.org/10.24929/jik.v6i1.1306>.
- Jitowiyono, S. 2018. *Asuhan keperawatan pada pasien dengan gangguan sistem hematologi*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.

- Keohane, E.M., Smith, L.J. & Walenga, J.M. 2016. *Rodak's hematology: Clinical principles and applications*. 5th edn. Philadelphia: Elsevier Saunders.
- Keohane, E.M., Walenga, J.M. & Otto, C.N. 2020. *Rodak's hematology: Clinical principles and applications*. 6th edn. doi:<https://doi.org/10.1016/C2013-0-19483-4>.
- Majumder, S. 2023. Interpretation of p-value: The correct way. *Indian Journal of Respiratory Care*. doi:10.5005/jp-journals-11010-1026.
- Mangiafico, S.S., 2016. Summary and Analysis of Extension Program Evaluation in R, Part 6: Nonparametric Analysis. New Brunswick: Rutgers Cooperative Extension.
- Mentari, I.N., Ariza, D. & Halid, I. 2020. Pemanfaatan ekstrak daun seledri (*Apium graveolens*) sebagai antikoagulan pengganti EDTA (ethylene diamine tetraacetic acid) pada pemeriksaan jumlah trombosit. *Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmiah Kesehatan Politeknik Medica Farma Husada Mataram*, 6(2), Oktober 2020.
- Mescher, A.L. 2015. *Junquiera's basic histology & atlas*. 14th edn. New York: McGraw-Hill Education/Lange.
- Mishra, P., Pandey, C.M., Singh, U., Gupta, A., Sahu, C. & Keshri, A. 2019. *Descriptive statistics and normality tests for statistical data*. *Annals of Cardiac Anaesthesia*, 22(1), pp.67–72. doi.org10.4103aca.ACA_157_18
- Muriithi, N.J. 2015. Determination of hematological effects of metha olic leaf extract of *Vernonia lasiopus* and seed extract of *Solanum incanum* in normal mice.
- Nurhayati, B., Astuti, D., Maharani, E.A., Nugraha, G., Gunawan, L.S. & Ujiani, S., 2022. *Hematologi*. Jakarta: Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Nuryati, A., Yunus, R., Yuniarti, E., Rahman, M.S. & Rosalina, L. 2023. *Ilmu parasitologi*. Solok: PT Mafy Media Literasi Indonesia.
- Pelcovits, A., Niroula, R., Padmakumar, D., Chandrababha, V.R., Gopinath, P. & Vimala Devi, A.R.T. 2020. Diagnosis and management of AML in adults: 2022 recommendations from an international expert panel on behalf of the ELN. *Blood Research*, 29(3), pp. 6245–6259.
- Prameswari, A., Iskandar, A. & Wafi, M. 2018. Jumlah rerata trombosit dan plateletcrit (MPV dan PCT) sebagai prediktor syok pada anak yang terinfeksi dengue di RS Dr. Saiful Anwar Malang. *Majalah Kesehatan FKUB*, 5(3), pp. 153-159.
- Praptomo, 2016. Perbandingan hasil pemeriksaan hitung jumlah trombosit metode langsung (Rees Ecker), metode tidak langsung (Fonio), dan metode otomatis (*hematology analyzer*). *Jurnal Medika*, pp.1–13.
- Putra, A.L., Kasdi, A. & Subroto, W.T. 2019. Pengaruh media Google Earth terhadap hasil belajar berdasarkan keaktifan siswa kelas IV tema Indahnya

- Negeriku di sekolah dasar. *Jurnal Kajian Pendidikan dan Hasil Penelitian*, 5(3). e-ISSN: 2460-8475.
- Rhodes, C.E., Denault, D. & Varacallo, M. 2022. Physiology, oxygen transport. *StatPearls*. A service of the National Library of Medicine, National Institutes of Health.
- Ridwansyah., Faizah, S. & Achyani, Y.E. 2021. Mengidentifikasi jenis virus menggunakan sistem pakar berbasis metode forward chaining. *Paradigma*, 23(1). doi:<https://doi.org/10.31294/p.v23i1.10048>.
- Rosita, L., Pramana, A.A. & Arfira, R.R. 2019. *Hematologi dasar*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Rujito, L. 2019. *Talasemia: genetika dasar dan pengelolaan terkini*. Purwokerto: Universitas Jenderal Soedirman (Unsoed Press).
- Skrinme. 2025. Analisa hematologi otomatis 3 bagian PM-36H. Diakses pada 12 Februari 2025, dari: <https://skrinme.com/promeds-3-part-auto-hematology-analyzer-pm-36h/>
- Shenzhen. 2025. HAS310. Diakses pada 12 Februari 2025, dari: https://www.sinseng-bio.com/Product-detail?product_id=51
- Sihombing, P.R., Arsani, A.M., Purwanti, D., Prabowo, S. & Purwana, A.S., 2024. *Aplikasi JASP untuk statistisi pemula*. Surabaya: CV Global Aksara Pers.
- Sintia, I., Pasarella, M.D. & Nohe, D.A. 2022. Perbandingan tingkat konsistensi uji distribusi normalitas pada kasus tingkat pengangguran di Jawa. *Prosiding Seminar Nasional Matematika, Statistika, dan Aplikasinya*, Terbitan II. e-ISSN: 2657-232.
- Sirih, G.E., Engka, J.N. & Marunduh, S.M. 2017. Hubungan merokok dan kadar leukosit pada perokok kronik. *Jurnal E-Biomedik*, 5(2). doi:10.35790/ebm.5.2.2017.18481.
- Sitanggang, F.T., Fione, V.R., Romaidha, I., Wilankrisna, L.A., Sari, N.I.P., Yuliandari, P., Fajri, H. & Dewiyuliana. 2024. *Hematologi*. Cilacap: PT Media Pustaka Indo.
- Suhandi, C., Fatah, A.L., Krisman, M., Silvia, N., Atusholihah, A., Prayoga, R.R. et al. 2020. Hubungan tingkat stres terhadap nilai MCV, MCH, dan MCHC melalui pendekatan indeks eritema pada manusia dengan rentang umur 19–22 tahun. *Universitas Padjadjaran*, 18(3).
- Suryati, E., Bastian, & Sari, I. 2021. Perbedaan kadar hemoglobin menggunakan metode cyanide-free dan POCT pada ibu hamil. *Jurnal Ilmiah Analisis Kesehatan*, 7(2). doi:10.37012/anakes.v7i2.597.
- Syafina, I. 2024. Penanda infeksi pada pemeriksaan darah rutin. 7(2), pp. 106-112.
- Tantono, J. 2017. Akurasi pengukuran kadar hemoglobin dengan metode portable hemoglobinometer. Skripsi, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Vaillant, A.A.J., Goyal, A. & Varacallo, M. 2023. Systemic lupus erythematosus. In *StatPearls*.

- Verbrugge, S.E. & Huisman, A., 2015. Verification and standardization of blood cell counters for routine clinical laboratory tests. *Clinics in Laboratory Medicine*, 35(1), pp.183–196.
- Vionalita, G. 2020. *Bahan aja mata kuliah: Metodologi penelitian kuantitatif (hipotesis penelitian)*. Universitas Esa Unggul.
- Wijaya, E., Indriyati, R., Rinawati, R., Utami, R.N., Negsih, T.A., Suharyanto, S., Hermawan, E., Deseria, R., Aziza, N., Judijanto, L. & Mardikawati, B. 2024. *Pengantar statistika: Konsep dasar untuk analisis data*. Jambi: PT Sonpedia Penerbitan Indonesia.
- Yunani., Bustami, A. & Angelina, C. 2015. Faktor kelainan kongenital pada bayi baru lahir di ruang perinatologi Rumah Sakit Abdul Moeloek Bandar Lampung. *Jurnal Dunia Kesmas*, 5(2).
- Yuniarty, T., Astuti, T., Zafrida, S., Ardiyagarini, A., Rantidwiasriani, R., Sundari, T. et al. 2024. *Modul praktikum hematologi*. Asosiasi Institusi Pendidikan Tinggi Teknologi Laboratorium Medik Indonesia.