

**PERBANDINGAN HASIL ANALISIS LAJU ENDAP DARAH SECARA
AUTOMATIS DAN MANUAL PADA PASIEN RAWAT JALAN
RUMAH SAKIT BHAYANGKARA TK.I R. SAID SUKANTO**

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh:

NOVIATUL HASANAH

061811049

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BINAWAN
JAKARTA
2022**

**PERBANDINGAN HASIL ANALISIS LAJU ENDAP DARAH SECARA
AUTOMATIS DAN MANUAL PADA PASIEN RAWAT JALAN
RUMAH SAKIT BHAYANGKARA TK.I R. SAID SUKANTO**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Mendapat Gelar
Sarjana Terapan Kesehatan (S.Tr.Kes)



Disusun Oleh:

NOVIATUL HASANAH

061811049

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BINAWAN
JAKARTA
2022**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Noviatul Hasanah
NIM : 061811049
Program Studi : D-IV Teknologi Laboratorium Medis
Judul Tugas Akhir : Perbandingan Hasil Analisis Laju Endap Darah Secara
Automatis dan Manual pada Pasien Rawat Jalan di Rumah
Sakit Bhayangkara Tk. I R. Said Sukanto.

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Tugas Akhir ini diajukan tanpa ada tindak plagiarisme sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Program Studi D-IV Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi Universitas Binawan.

Jika dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa saya melakukan pelanggaran keaslian dan plagiarisme, saya akan bertanggung jawab sepenuhnya dan menerima sanksi yang dijatuhkan oleh pendidikan kepada saya.

Jakarta, 12 Juli 2022

Yang membuat pernyataan,



HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh :

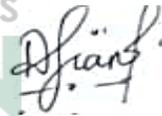
Nama : Noviatul Hasanah
NIM : 061811049
Fakultas : Ilmu Kesehatan dan Teknologi
Program Studi : D-IV Teknologi Laboratorium Medis
Judul Tugas Akhir : Perbandingan Hasil Analisis Laju Endap Darah Secara
Automatis dan Manual pada Pasien Rawat Jalan di Rumah
Sakit Bhayangkara Tk. I R. Said Sukanto.

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Kesehatan dibidang teknologi laboratorium medis pada Program Studi D-IV Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi Universitas Binawan.

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang : dr. Dian Eka Putri, Sp.PK.
NIDN : 0324048806



()

Sekretaris Sidang : Apriani Riyanti, M.Pd.
NIDN : 0324047408

()

Penguji I : Aturut Yansen, M.Kes.
NIDN : 8890433420

()

Penguji II : Ois Nurcahyanti, S.Pd., M.Si.
NIDN : 0321089103

()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 12 Juli 2022

Kaprodi Teknologi Laboratorium Medis
Universitas Binawan
Muhammad Rizki Kurniawan, M.Si.
NIDN. 0310038906



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan limpahan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Perbandingan Hasil Analisis Laju Endap Darah Secara Otomatis dan Manual pada Pasien Rawat Jalan di Rumah Sakit Bhayangkara Tk. I R. Said Sukanto” sebagai salah satu persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Kesehatan (S.Tr.Kes) di Universitas Binawan.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis telah mendapatkan banyak bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Illah Sailah, M.S., selaku Rektor Universitas Binawan.
2. Dr. Mia Mia Srimati, S.Gz., M.Si., selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi Universitas Binawan.
3. Bapak Muhammad Rizki Kurniawan, M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Universitas Binawan.
4. dr. Cici Julia Sri Dewi, Sp.PK., selaku Pembimbing Pertama terdahulu yang telah banyak membantu penulis dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir.
5. dr. Dian Eka Putri, Sp.PK., selaku Pembimbing Pertama yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi serta dukungan kepada penulis selama penyusunan Tugas Akhir.
6. Ibu Apriani Riyanti, M.Pd., selaku Pembimbing Kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi serta dukungan kepada penulis selama penyusunan Tugas Akhir.
7. Kedua orang tua penulis, Bapak Sukadi dan Ibu Sunarti. Terima kasih telah memberikan doa, cinta, dukungan dan motivasi tanpa henti.

8. Teman - teman terbaikku Ninda, Vhalentina, Sarah, Fitri, Melan, yang selalu mendengarkan keluh kesah penulis, memberikan masukan dan dukungan, bantuan dan semangat yang tidak pernah putus kepada saya.
9. Teman - teman angkatan D IV 2018-3 Teknolgi Laboratorium Medis yang telah membeikan semangat serta berbagai suka duka selama empat tahun ini. Terimakasih atas kebersamaannya dan bantuannya selama ini walaupun dua tahun kuliah online dimasa pandemi COVID-19.

Dalam penyusunan proposal Tugas Akhir ini penulis menyadari bahwa masih memiliki banyak kekurangan. oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan proposal Tugas Akhir ini. Semoga proposal Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan berbagai pihak yang terkait.



Jakarta, 12 Juli 2022



Penulis

PERBANDINGAN HASIL ANALISIS LAJU ENDAP DARAH SECARA AUTOMATIS DAN MANUAL PADA PASIEN RAWAT JALAN RUMAH SAKIT BHAYANGKARA TK.I R. SAID SUKANTO

Noviatul Hasanah

Program Studi D-IV Teknologi Laboratorium Medis

Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi

Universitas Binawan

Abstrak

Laju Endap Darah (LED) merupakan bagian pemeriksaan hematologi lengkap sebagai penentu atau penanda inflamasi akut - kronis. Metode westergren merupakan metode yang paling umum digunakan untuk pemeriksaan LED namun kelemahan metode ini adalah waktu persiapan, prosedur pengerjaan, lama waktu pembacaan hasil. Saat ini metode otomatis sudah banyak tersedia, tetapi ICSH menetapkan metode standar pemeriksaan LED ialah metode westergren. Penelitian ini ingin membuktikan & menganalisis apakah terdapat perbedaan antara nilai LED secara otomatis dan metode westergren. Sampel yang paling umum digunakan untuk pemeriksaan LED adalah sampel natrium sitrat 3,8%. Penelitian secara observasi analitik dilakukan pada pasien rawat jalan di RS Bhayangkara TK.I R.Said Sukanto merekrut 20 subjek penelitian yang melakukan pemeriksaan LED dengan pemakaian *esr tube*, dengan rerata usia subjek 25 tahun. Jenis kelamin subjek hampir sama banyak lebih didominasi laki - laki (55%). Rerata nilai LED otomatis 13,90 mm/jam. Rerata nilai LED metode Westergren 13,35 mm/jam. Uji normalitas dilakukan dengan shapiro-wilk. Uji beda dilakukan dengan uji *T paired* tes (uji T-berpasangan). Nilai p otomatis 0,09 dan nilai p-value metode Westergren 0,26. Uji beda didapatkan hasil tidak terdapat perbedaan yang signifikan dengan $p=0,09$. Tidak terdapat perbedaan bermakna antara nilai LED otomatis dan metode Westergren.

Kata Kunci: Otomatis, LED, Westergren.

**COMPARISON OF THE RESULTS OF AUTOMATIC AND MANUAL
ANALYSIS OF BLOOD RATE RATE IN OUTBOARDING PATIENTS
BHAYANGKARA HOSPITAL TK.I R.SAID SUKANTO**

Noviatul Hasanah

D-IV Medical Laboratory Technology Study Program

Faculty of Health Sciences and Technology

Binawan University

Abstract

The erythrocyte sedimentation rate (ESR) is part of a complete hematological examination as a determinant or marker of acute - chronic inflammation. The Westergren method is the most commonly used method for ESR examination, but the weakness of this method is the preparation time, the working procedure, and the length of time it takes to read the results. Currently, there are many automatic methods available, but ICSH has established that the standard method of ESR inspection is the Westergren method. This study wants to prove & analyze whether there is a difference between the ESR value automatically and the Westergren method. The most commonly used sample for ESR examination is a 3.8% sodium citrate sample. An analytic observational study was conducted on outpatients at Bhayangkara Tk.I Hospital R.Said Sukanto in June 2022 recruiting 20 research subjects who performed an ESR examination using an esr tube. The research subjects were 20 people, the average age of the subjects was 25 years. The sex of the subject is almost the same, more dominated by men (55%). The average value of the automatic ESR is 13.90 mm/hour. The average value of the ESR by the Westergren method is 13.35 mm/hour. Normality test was carried out with Shapiro-Wilk. The difference test was carried out by using a paired T test (paired T test). Statistical analysis was performed on 20 samples at the request of the laboratory. The automatic p-value is 0.09 and the p-value of the Westergren method is 0.26. The difference test showed that there was no significant difference with $p = 0.09$. There is no significant difference between the automatic ESR values and the Westergren method.

Keywords: Automatic, ESR, Westergren.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	1
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
Abstrak	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	3
1.4.2 Manfaat Praktris.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pasien Rawat Jalan	5
2.1.1 Definisi Pasien Rawat Jalan.....	5
2.1.2 Pelayanan Pasien Rawat Jalan	5
2.1.3 Penerimaan Pasien Rawat Jalan.....	6
2.1.4 Isi Rekam Medis Pasien Rawat Jalan	7
2.1.5 Kategori Pasien Rawat Jalan.....	7

2.2 Tinjauan Darah	8
2.2.1 Pengertian Darah.....	8
2.3 Pemeriksaan Hematologi.....	10
2.4 Pemeriksaan LED	10
2.4.1 Definisi LED (LED)	10
2.4.2 Faktor yang Memengaruhi LED.....	12
2.4.3 Manfaat LED	14
2.4.4 Metode Pemeriksaan Manual.....	15
2.4.5 Metode Pemeriksaan Automatis	21
2.5 Kerangka Teori	22
2.6 Hipotesis	22
BAB III METODELOGI PENELITIAN	23
3.1 Jenis dan Desain Penelitian	23
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.3 Populasi dan Sampel	23
3.4 Variabel dan Kerangka Konsep.....	24
3.4.1 Variabel.....	24
3.4.2 Kerangka Konsep.....	24
3.5 Definisi Operasional.....	25
3.7 Metode Analisis Data	26
3.7.1 Pengumpulan Data.....	26
3.7.2 Prosedur Kerja	26
3.7.3 Pengolahan Data	29
3.7.4 Teknik Analisis Data	29
3.8 Alur Penelitian.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Hasil Penelitian.....	32

4.1.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	32
4.1.2 Karakteristik Subjek Penelitian	33
4.2 Hasil Kadar LED	33
4.3 Analisis Uji Beda Pemeriksaan LED Metode Manual dan Automatis	34
4.3.1 Uji Normalitas Shapiro-Wilk.....	34
4.3.2 Uji Beda Hasil Kadar LED Westergren dan Automatis	34
4.4 Pembahasan	35
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	39
5.1 Simpulan.....	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	43



DAFTAR TABEL

Tabel 1 Perbandingan Metode Westergren dan Wintrobe	20
Tabel 2 Definisi Operasional.....	25
Tabel 4. 1 Karakteristik Subjek Penelitian.....	33
Tabel 4. 2 Hasil Pemeriksaan LED Metode Westergren dan Automatis	34
Tabel 4. 3 Uji Normalitas Shapiro-Wilk	34
Tabel 4. 4 Uji Beda T Paired Test	34



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Metode Westergren.....	16
Gambar 2. 2 Rouleaux	17
Gambar 2. 3 Metode Wintrobe	19
Gambar 3. 1 Succeder SD-100 Automated ESR Analyzer.....	27
Gambar 3. 2 Tabung Vacum ESR	28
Gambar 4. 1 Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R.Said Sukanto.....	32



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Permohonan Izin Penelitian	43
Lampiran 2 Surat Permohonan Kode Etik	44
Lampiran 3 Surat Kode Etik.....	45
Lampiran 4 Formulir Persetujuan Penelitian	46
Lampiran 5 Data Penelitian.....	47
Lampiran 6 Bukti Bimbingan.....	48
Lampiran 7 Pengolahan Data SPSS	52
Lampiran 8 Dokumentasi Penelitian	55



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Laju Endap Darah (LED) *Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR)* atau *Blood Sedimentation Rate (BSR)* analisis untuk mengukur kecepatan sel darah merah mengendap dalam darah yang berisi antikoagulan pada tabung vertikal dengan waktu tertentu⁽¹⁾. Analisis LED (LED) ada beberapa metode yang umum digunakan antara lain metode westergren dan metode wintrobe. Namun, metode westergren tetap digunakan karena metode ini direkomendasikan oleh *International Commitee Of Standardization in Hematology (ICSH)*⁽²⁾.

Pada saat pasien berkunjung ke sebuah pelayanan kesehatan, harapan pasien adalah mendapatkan pelayanan kesehatan yang sebaik-baiknya dan dengan waktu sesingkat-singkatnya⁽³⁾. Seiring dengan meningkatnya jumlah pemeriksaan, demikian juga waktu yang dibutuhkan semakin banyak. Sedangkan waktu yang diperlukan untuk tes LED metode westergreen manual maksimal 1 jam⁽⁴⁾. Seiring dengan perkembangan zaman muncul inovasi dalam pengerjaan pemeriksaan LED baik dari antikoagulan maupun metode⁽⁵⁾.

Metode pemeriksaan LED saat ini, telah dikembangkan dengan pemeriksaan LED otomatis. Pemeriksaan LED secara otomatis dapat mengimbangi kekurangan dari pemeriksaan LED manual (metode westegren), namun metode westegren tetap digunakan sebagai metode standar pemeriksaan LED⁽²⁾. Tes LED metode otomatis adalah perkembangan teknik analisis LED yang bertujuan untuk menghindari atau menurunkan resiko pada petugas laboratorium terhadap kontaminasi agen infeksi. Di laboratorium besar dan memiliki sarana otomatis metode LED otomatis ini umum digunakan⁽⁴⁾.

Berdasarkan data pemeriksaan LED di Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R.Said Sukanto pada tahun 2021 berjumlah 51.875. Berdasarkan data pemeriksaan LED pasien rawat inap berjumlah 33.497. Pasien rawat jalan yang melakukan pemeriksaa LED berdasarkan data permintaan laboratorium dari hari senin – jum’at tahun 2021 berjumlah 18.378. Data terbanyak pasien melakukan pemeriksaan hematologi lengkap yang disertai dengan pemeriksaan LED.

Penelitian Mimin Sukarmin (2019) menunjukkan bahwa uji normalitas data terdistribusi data normal kemudian dilakukan uji t sampel berpasangan. Berdasarkan pengujian ini didapat nilai p sebesar 0,34 ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan tidak ada perbedaan yang besar antara cara Westergren dan cara otomatis. Hasil penelitian ini menggunakan metode otomatis Caretium XC-A30. Berdasarkan hasil sebelumnya dari Yulius tahun 2018, rata-rata pemeriksaan LED manual 35,04 mm/jam, tertinggi 80 mm/jam, dan terendah 8 mm/jam. Dengan metode otomatis Alifax Roller 20 LC nilai rata-ratanya adalah 38,07 mm/jam, nilai maksimumnya adalah 90 mm/jam, dan nilai minimumnya adalah 16 mm/jam. Uji perbedaan antara LED manual dan LED otomatis didapat nilai $p > 0,05$. $p = 0,00$, menunjukkan perbedaan antara metode pemeriksaan LED manual dan otomatis.

Berlandasan penjelasan latar belakang diatas, peneliti tertarik melakukan penelitian “Perbandingan hasil analisis pemeriksaan laju endap arah manual (Westergren) dan otomatis pada pasien rawat jalan di Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R. Said Sukanto” untuk mengetahui ada atau tidak perbedaan hasil antara kedua metode serta untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan antara kedua metode pemeriksaan LED Dan saya berharap dalam penelitian ini dapat memberikan pengetahuan tentang analisis LED dengan kedua metode yang akan diteliti.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimanakah hasil analisis LED metode Westergren pada pasien rawat jalan?
- b. Bagaimanakah hasil analisis LED metode otomatis pada pasien rawat jalan?
- c. Apakah terdapat perbedaan bermakna antara hasil analisis LED pada metode Westergren dan otomatis pada pasien rawat jalan?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui perbandingan analisis hasil pemeriksaan LED metode westergren dan otomatis pada pasien rawat jalan di Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R.Said Sukanto.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengetahui hasil pemeriksaan LED metode Westergren pada pasien rawat jalan di Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R.Said Sukanto.
- b. Mengetahui hasil pemeriksaan LED secara otomatis pada pasien rawat jalan di Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R.Said Sukanto.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan khususnya bagi penulis dan pembaca nantinya tentang analisis LED

1.4.2 Manfaat Praktris

A. Bagi Akademisi

1. Meningkatkan pengetahuan pemeriksaan LED menggunakan metode yang berbeda.

2. Sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma IV Bidang Analis Kesehatan
3. Sebagai referensi dan informasi bagi program studi Diploma IV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Binawan bidang hematologi yaitu pemeriksaan LED metode manual dan otomatis.

B. Bagi Praktisi dan Institusi

1. Menambah wawasan tenaga laboratorium medis di tempat kerja meliputi pemeriksaan laju endap darah
2. Memberikan layanan pemeriksaan LED yang cepat dan akurat.

C. Bagi Masyarakat

Masyarakat dapat menambah pengetahuan tentang teknologi laboratorium klinis meliputi pemeriksaan hematologi mengenai metode - metode analisis LED



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pasien Rawat Jalan

2.1.1 Definisi Pasien Rawat Jalan

Rawat Jalan adalah pelayanan yang diberikan kepada pasien yang tidak mendapatkan pelayanan rawat inap di fasilitas pelayanan kesehatan. Tarif perjan rumah sakit bahwa rawat jalan adalah pelayanan pasien untuk observasi, diagnosis, pengobatan, rehabilitasi medis dan pelayanan kesehatan lainnya tanpa menginap dirumah sakit. Pelayanan rawat jalan (ambulatory services) adalah salah satu bentuk dari pelayanan kedokteran. Secara sederhana yang dimaksud dengan rawat jalan adalah pelayanan kedokteran yang disediakan untuk pasien tidak dalam bentuk rawat inap. Ke dalam pengertian pelayanan rawat jalan ini termasuk tidak hanya yang diselenggarakan oleh sarana pelayanan kesehatan yang telah lazim dikenal seperti rumah sakit atau klinik, tetapi juga yang diselenggarakan di rumah pasien (home care) serta di rumah perawatan (nursing homes)⁽⁶⁾.

2.1.2 Pelayanan Pasien Rawat Jalan

Bentuk pertama dari pelayanan rawat jalan adalah yang diselenggarakan oleh klinik yang ada kaitannya dengan Rumah Sakit (*hospital-based ambulatory care*). Pada saat ini berbagai jenis pelayanan rawat jalan banyak diselenggarakan oleh klinik Rumah Sakit, secara umum dapat dibedakan atas empat macam :

- A. Pelayanan gawat darurat (*emergency services*) yakni untuk menangani pasien yang membutuhkan pertolongan segera dan mendadak

- B. Pelayanan rawat jalan paripurna (*comprehensive hospital outpatient services*) yakni yang memberikan pelayanan kesehatan paripurna sesuai dengan kebutuhan pasien
- C. Pelayanan rujukan (*referral services*) yakni yang hanya melayani pasien-pasien yang dirujuk oleh sarana kesehatan lain. Biasanya untuk diagnosis atau terapi, sedangkan perawatan selanjutnya tetap ditangani oleh sarana kesehatan sesuai rujukan oleh sarana kesehatan lain.
- D. Pelayanan bedah jalan (*ambulatory surgery services*) yakni yang memberikan pelayanan bedah yang dipulangkan pada hari yang sama⁽⁷⁾.

2.1.3 Penerimaan Pasien Rawat Jalan

Penerimaan pasien rawat jalan dinamakan TPP RJ (Tempat Penerimaan Pasien Rawat Jalan). Fungsi utamanya adalah menerima pasien untuk berobat ke poliklinik yang dituju masing-masing pasien tersebut. Prosedur penerimaan pasien dapat disesuaikan dengan sistem yang dianut oleh masing-masing rumah sakit. Dilihat dari jenis kedatangannya pasien dapat dibedakan menjadi 2, yaitu:

A) Pasien Baru

Pasien baru adalah pasien yang baru pertama kali datang ke rumah sakit untuk keperluan mendapatkan pelayanan kesehatan. Setiap pasien baru diterima di tempat penerimaan pasien (TPP) dan akan diwawancarai oleh petugas guna mendapatkan informasi mengenai data identitas sosial pasien yang harus diisi formulir ringkasan riwayat klinik.

B) Pasien lama

Pasien lama adalah pasien yang pernah berobat/datang sebelumnya ke rumah sakit, maka pasien mendatangi tempat pendaftaran pasien lama atau ke tempat penerimaan pasien yang telah ditentukan⁽⁸⁾.

2.1.4 Isi Rekam Medis Pasien Rawat Jalan

Isi rekam medis untuk pasien rawat jalan pada sarana pelayanan kesehatan diantaranya berisi :

- A) Identitas pasien
- B) Tanggal dan waktu
- C) Hasil anamnesis, mencakup sekurang-kurangnya keluhan dan riwayat penyakit
- D) Hasil pemeriksaan fisik dan penunjang medis
- E) Diagnosis
- F) Rencana penatalaksanaan
- G) Pengobatan dan atau tindakan
- H) Pelayanan lain yang telah diberikan kepada pasien
- I) Untuk pasien khusus gigi dilengkapi odontogram klinik
- J) Persetujuan tindakan bila diperlukan⁽⁹⁾.

2.1.5 Kategori Pasien Rawat Jalan

Dalam penerimaan pasien akan menghadapi berbagai kategori pasien, dimana pasien yang datang ke rumah sakit dapat dibedakan ke dalam beberapa kategori yaitu :

- A) Dilihat dari segi pelayanan rumah sakit dapat dibedakan menjadi :
 - 1) Pasien yang dapat menunggu
 - a. Pasien berobat jalan yang datang dengan perjanjian
 - b. Pasien yang datang tidak dalam keadaan gawat
 - 2) Pasien yang segera ditolong (pasien gawat darurat)
- B) Menurut jenis kedatangannya pasien dapat dibedakan menjadi:
 - 1) Pasien baru adalah pasien yang baru pertama kali datang ke rumah sakit untuk keperluan berobat.
 - 2) Pasien lama adalah pasien yang pernah datang sebelumnya untuk keperluan berobat.
- C) Kedatangan pasien dapat terjadi karena :

- 1) Dikirim oleh dokter praktek di luar rumah sakit
- 2) Dikirim oleh rumah sakit lain, puskesmas atau jenis pelayanan kesehatan lainnya
- 3) Datang atas kemauan sendiri⁽⁶⁾.

2.2 Tinjauan Darah

2.2.1 Pengertian Darah

Darah merupakan suatu cairan di dalam tubuh yang membawa oksigen ke semua organ dan jaringan, memelihara sel, dan melindunginya dari bakteri dan virus. Kekurangan darah dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan bahkan kematian. Darah seseorang terdiri dari dua komponen, plasma dan sel, yang meliputi sel darah merah dan trombosit, sel darah putih, dan trombosit. Cairan menyumbang sekitar 55 persen dan sel untuk sisa 45 persen dari total volume darah. Peran utamanya adalah untuk mengangkut hemoglobin pembawa oksigen, menjaga keseimbangan asam-basa, dan menghilangkan sisa metabolisme dari jaringan, yang semuanya diselesaikan melalui sirkulasi sel darah merah⁽¹⁰⁾.

2.2.2 Komponen Darah

Darah tersusun atas dua komponen diantaranya sebagai berikut:

- A. Plasma terdapat banyak nutrisi dan zat vital lainnya di dalamnya, seperti albumin, globulin, faktor koagulasi, berbagai elektrolit, dan hormon. Sistem penyangga utama untuk menjaga keseimbangan asam-basa tubuh disediakan oleh elektrolit plasma, yang meliputi ion hidrogen dan bikarbonat. Makanan, mineral, lipid, glukosa, dan asam amino semuanya didistribusikan ke seluruh tubuh melalui peran utama plasma. Kotoran seperti urea, asam urat, dan lain-lain diangkut melalui plasma⁽¹¹⁾.

B. Sel Darah

1. Sel darah merah (Eritrosit)

Sel darah merah adalah sel yang berwarna merah, berukuran kecil, dan memiliki lekukan kecil di kedua sisinya, sehingga jika dilihat dari samping terlihat seperti dua bulan sabit yang berlawanan. Setiap mL² darah mengandung 5.000.000 sel darah merah yang bertindak sebagai transportasi makanan dan di dalamnya mengandung hemoglobin yang membawa oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh. Pembentukan sel darah merah terjadi di dalam sumsum tulang melalui proses pematangan, pembentukan sel darah merah dirangsang oleh hormon eritropoitin, hormon yang diproduksi oleh ginjal yang memiliki fungsi merangsang pembentukan sel darah merah di dalam sumsum tulang⁽¹²⁾.

2. Sel darah putih (Leukosit)

Sel darah putih atau leukosit memiliki jumlah paling sedikit dibandingkan dengan jumlah sel darah merah, bentuk sel darah putih adalah oval sampai bulat, leukosit terdiri dari agranulosit (monosit dan limfosit) dan granulosit (heterofil, eosinofil dan basofil). Lima jenis sel darah putih yang sudah diidentifikasi dalam darah perifer adalah Eosinofil 1 sampai 2%, Basofil 0 sampai 1%, Neutrofil 55%, Limfosit 36%, Monosit 6%. Leukosit memiliki berbagai fungsi yang erat kaitannya dengan pembuangan zat asing, termasuk mikroorganisme patogen. Jumlah leukosit normal leukosit adalah 4.000 sampai 10.000 per mililiter kubik darah. Leukosit berperan sebagai pertahanan terhadap infeksi dan memberikan perlindungan bagi tubuh dari mikroorganisme, dan memiliki kemampuan sebagai fagosit dan memakan bakteri hidup yang masuk ke peredaran darah serta membantu dalam penyembuhan luka⁽¹³⁾.

3. Keping Darah (Trombosit)

Keping darah (Trombosit) adalah sel darah yang berperan penting dalam hemostasis, Trombosit melekat pada lapisan endotel pembuluh darah yang pecah (luka) dengan membentuk plug trombosit. Trombosit tidak memiliki inti sel, berukuran 1-4 mikron, dan sitoplasmanya berwarna biru dengan granula ungu kemerahan. Trombosit merupakan derivat dari megakariosit, berasal dari fragmen sitoplasma megakariosit, jumlah trombosit 150.000-350.000/ml darah. Granula trombosit mengandung faktor pembekuan darah, dan masa hidup trombosit sekitar 10 hari⁽¹⁴⁾.

2.3 Pemeriksaan Hematologi

Pemeriksaan Hematologi adalah pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui keadaan darah dan komponen - komponennya.¹⁵ Pemeriksaan hematologi merupakan salah satu pemeriksaan yang di pakai sebagai penunjang diagnosis yang berkaitan dengan terapi dan prognosis, untuk mendapatkan diagnosis yang tepat diperlukan hasil yang teliti dan cepat. Dalam perkembangannya, berbagai test laboratorik untuk diagnosis mengalami perbaikan dan kemajuan dalam menunjang pelayanan kesehatan yang efisien, teliti, dan cepat.¹⁶ Parameter pemeriksaan hematologi diantaranya yaitu hemoglobin, hematokrit, indeks eritrosit (MCV, MCH, MCHC), LED (Laju Endap Darah), hitung jenis leukosit (Diff Count), retikulosit, hemostasis, jumlah leukosit, jumlah eritrosit, dan jumlah trombosit⁽¹⁷⁾.

2.4 Pemeriksaan LED

2.4.1 Definisi LED (LED)

LED adalah tingkat sel darah merah (dalam darah yang telah diberi antikoagulan) mengendap didasar tabung vertikal dalam waktu tertentu dan dinyatakan dalam satuan mm/jam. Sering dikenal sebagai “Kecepatan endap

darah (KED), laju sedimentasi eritrosit (*erithrocyte sedimentation rate*) /ESR, *blood bezenking snelbeia* (BBS), *blood sedimentation* (BS), *blood sedimentation rate* (BSR), *blood sedimentation erythrocyte* (BSE)”. Darah normal memiliki tingkat sedimentasi eritrosit yang rendah karena tarikan gravitasi eritrosit dilawan oleh tekanan perpindahan ke atas. ketika viskositas plasma tinggi atau kadar meningkat tekanan keatas dapat menetralisasi tarikan ke bawah terhadap setiap eritrosit atau gumpalan eritrosit. Sebaliknya, setiap keadaan yang meningkatkan penggumpalan eritrosit atau perletakan satu sel darah merah dengan sel darah merah yang lain akan meningkatkan sedimentasi eritrosit. Eritrosit mempunyai muatan listrik negatif yang disebut dengan “potensial zeta”. Daya tolak muatan negatif ini biasanya membantu agar sel darah merah tetap terpisah dan terdapat sebagai suspensi dalam plasma⁽²⁾.

LED merupakan pemeriksaan yang hemat biaya dan sederhana untuk menentukan peradangan akut-kronis. Untuk memantau penyakit inflamasi, seperti rheumatoid arthritis, tingkat sedimentasi eritrosit, tes yang paling sering digunakan dalam pengobatan klinis untuk mengukur aktivitas penyakit, masih dianggap membantu. LED tidak spesifik, tetapi efektif untuk menentukan *prognosis* penyakit apapun dan memantau aktivitas penyakit⁽²⁾.

Tingkat pengendapan yang cepat (peningkatan LED) memiliki sejumlah besar protein fase akut, atau imunoglobulin, menyebabkan sel darah merah menggumpal. Akibatnya, LED yang meningkat berfungsi sebagai indikator umum peradangan atau infeksi yang tidak spesifik. Tingkat sedimentasi eritrosit (ESR) sering meningkat pada pasien dengan fibroid, lupus eritematosus (SLE), rheumatoid arthritis, kanker atau infeksi kronis dan kondisi inflamasi lainnya, termasuk tuberculosis⁽¹⁸⁾.

2.4.2 Faktor yang Memengaruhi LED

A. Laju sedimentasi eritrosit dapat dipengaruhi oleh berbagai keadaan, antara lain:⁽⁵⁾

1. Faktor Eritrosit

Laju pengendapan eritrosit dipengaruhi oleh ukuran atau massa dari partikel sedimentasi, pada beberapa penyakit dengan gangguan fibrinogen plasma dan globulin, dapat menyebabkan perubahan permukaan dari eritrosit dan peningkatan LED berbanding terbalik dengan viskositas plasma.

2. Faktor Plasma

Diperkirakan bahwa protein plasma dengan muatan positif meminimalkan tolakan sel darah merah dan mempercepat agregasi atau endapan eritrosit dengan menciptakan muatan netral pada permukaannya. Beberapa protein fase akut berkontribusi pada agregasi.

3. Faktor Teknik dan Mekanik

Untuk pengukuran laju sedimentasi eritrosit, tabung harus benar-benar tegak. Hingga 30% kesalahan mungkin disebabkan oleh perubahan. Rak pipa seharusnya tidak bergerak atau bergetar sama sekali jika diperiksa dengan benar. Tingkat sedimentasi sel darah merah dan diameter dalam dari panjang tabung reaksi juga dapat mempengaruhi hasil.

Sedangkan menurut Santi (2012) dalam pemeriksaan LED terdapat beberapa faktor yang memengaruhi antara lain:

1. Jumlah Eritrosit

Sejumlah besar sel darah merah memperlambat laju sedimentasi eritrosit, dan sejumlah kecil sel darah merah meningkatkan laju sedimentasi eritrosit.

2. Viskositas Darah

Sel darah merah dapat mengendap lebih lambat karena viskositas darah yang lebih tinggi karena tekanan ke atas. Sedimentasi eritrosit dengan kecepatan tinggi memerlukan hal ini. Keadaan penggumpalan atau peningkatan perlekatan sel menghasilkan peningkatan laju sedimentasi eritrosit karena konsentrasi makromolekul dalam plasma meningkat, mengurangi daya tarik tolak antar sel, memungkinkan eritrosit lebih mudah mengikat satu sama lain, menghasilkan rouleaux.

3. Bentuk Eritrosit

Karena eritrosit dengan bentuk abnormal memiliki luas permukaan per satuan berat yang lebih tinggi daripada eritrosit normal, laju sedimentasinya menurun.

4. Berat Eritrosit

Makrositer : LED lambat turun.

Spherositer : LED cepat turun.

Mikrositer : Tingkat sedimentasi eritrosit meningkat secara signifikan dengan peningkatan jumlah sel darah merah tetapi menurun dengan peningkatan luas permukaan sel pada Laju sedimentasi eritrosit.

5. Waktu

Hanya dua jam setelah pengambilan darah, tes ESR harus dilakukan, karena jenis sel darah merah ini dapat mempercepat perkembangan rouleaux dan mempercepat laju ESR jika dilakukan lebih dari dua jam kemudian.

6. Luas Permukaan Tabung

Laju sedimentasi eritrosit berkurang lebih cepat dengan bertambahnya diameter.

7. Kedudukan Tabung

Sedimentasi sel darah merah dipercepat ketika tabung diposisikan miring. Tingkat sedimentasi eritrosit meningkat 3% ketika tabung miring 3 derajat.

8. Perbandingan antara Koagulan dan Darah yang Tidak Tepat

Situasi ini menyebabkan *defibrinasi* atau *partial clotting* yang akan memperlambat LED. Antikoagulan yang digunakan akan berkembang lambat jika terlalu banyak sel yang diendapkan.

9. Temperatur

Sebaiknya dilakukan pada suhu 18°C sampai 27°C, pada suhu yang lebih rendah viskositasnya meningkat dan LED menurun. Sangat penting untuk memperhatikan kondisi suhu saat memeriksa LED untuk hasil yang akurat, karena suhu tinggi mempercepat sedimentasi dan suhu rendah memperlambat sedimentasi¹⁹.

Menurut Wijayanti (2018) Laju sedimentasi eritrosit dapat dipengaruhi oleh berbagai keadaan, antara lain:

1. Faktor – faktor yang menurunkan LED pada bayi baru lahir (penurunan fibrinogen), obat-obatan, hiperglikemia, albumin serum, dan suhu tubuh yang lebih rendah.
2. Faktor yang meningkatkan LED Kehamilan (trimester kedua dan ketiga), menstruasi, obat-obatan (dilihat pengaruh obatnya), dan kemiringan tabung²⁰.

2.4.3 Manfaat LED

LED memiliki banyak keuntungan, dan dokter dapat menggunakan pemeriksaan LED untuk memantau penyakit yang mencurigakan. Ketika

penyakit menjadi parah, nilai LED meningkat, dan ketika penyakit mulai membaik, LED menurun. Peningkatan nilai LED merupakan indikator adanya penyakit, meskipun penyakit tersebut tidak dapat dideteksi secara spesifik. Itu juga dapat mendeteksi peradangan, demam rematik, dan serangan jantung. Meskipun tidak spesifik, sangat berguna dalam mendeteksi tuberkulosis, nekrosis atau kematian jaringan, kerusakan tulang, atau adanya penyakit lain yang tidak menimbulkan gejala⁽¹⁹⁾.

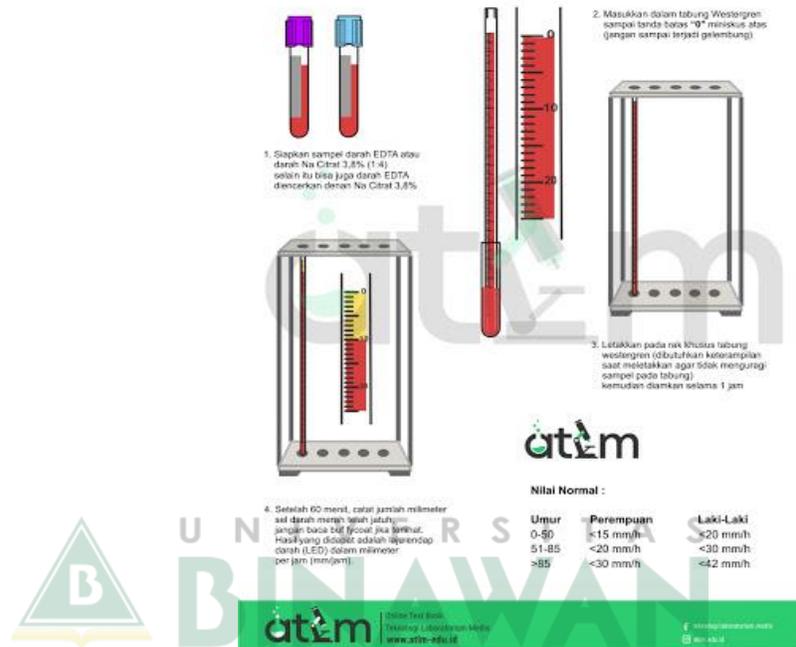
2.4.4 Metode Pemeriksaan Manual

A. Metode Westergren

International Commitee Of Standardization in Hematology (ICSH) memperkenalkan tes laju sedimentasi eritrosit Westergren pada tahun 1973 sebagai metode standar untuk mengevaluasi laju sedimentasi eritrosit, dan digunakan secara luas di seluruh dunia, dan tersedia secara umum. Pemeriksaan LED metode Westergren hingga saat ini masih digunakan walaupun telah banyak dipublikasikan metode-metode pemeriksaan LED lebih baru sebagai hasil revisi metode westergren dan metode rujukan ICSH 1973 yang telah diaplikasikan pada 2 instrumen laboratorium dengan metode otomatis⁽²¹⁾.

Pemeriksaan LED Metode Westergren

Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Metode Westergren



Gambar 2. 1 Metode Westergren

(Sumber: Sodikin Kurniawan, S.Tr. A.K dipublikasikan
www.atlmedu.id pada September 11, 2020) ⁽²²⁾

Metode Westergren menggunakan sebuah kolom kaca dengan panjang 30cm diameter 2,65 mm yang disebut pipet Westergren dengan darah yang menggunakan antikoagulan natrium Sitrat 3,8% dan EDTA ditambah pengenceran NaCl 0,9%²³. Dalam pemeriksaan LED metode westergren membutuhkan sampel sebanyak 1,6 ml, hal ini dikarenakan volume darah di dalam tabung westergren harus mencapai batas angka 0 mm yang berada pada bagian atas tabung. Metode Westergren memiliki keuntungan dari skala tabung panjang, yang memungkinkan skala pembacaan yang lebih besar dan lebih tinggi untuk dihitung, sehingga para klinis lebih menyukai metode ini. Namun, jika pipet tidak diatur

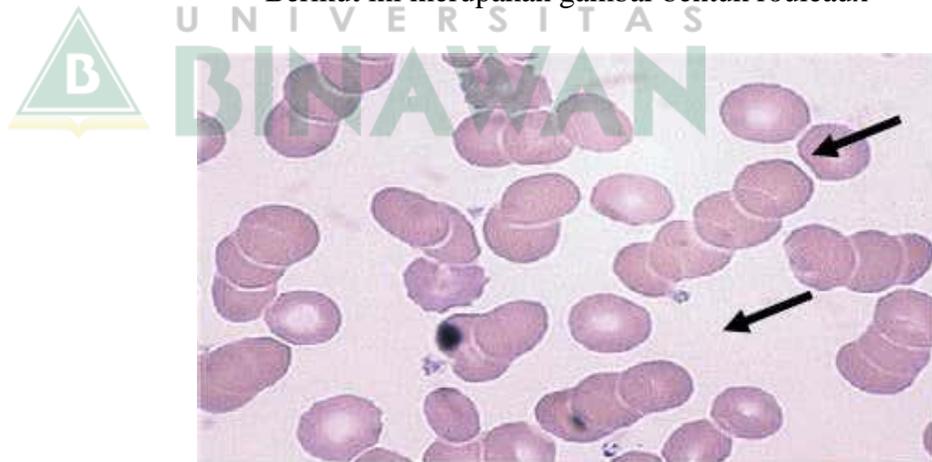
secara vertikal, metode Westergren akan menghasilkan temuan yang berbeda⁽¹⁶⁾.

a. Tahapan atau Fase LED Westergren

Eritrosit normal mempunyai berat yang kecil dan mengendap perlahan. Pengendapan eritrosit yang cepat dikarenakan adanya sebuah perubahan eritrosit yang mana dapat menimbulkan terjadinya proses agregasi sehingga terbentuk rouleaux. Menurut proses pengendapan eritrosit tidak terjadi bersama-sama, akan tetapi terjadi dalam 3 tahap yaitu :

- 1) Fase pengendapan lambat pertama (*stage of aggregation*) yaitu fase pembentukan *rouleaux* dalam waktu 10 menit pertama dimana sel-sel eritrosit tersusun bertumpuk-tumpuk.

Berikut ini merupakan gambar bentuk rouleaux



Gambar 2. 2 Rouleaux

(Sumber: Made Minarti Witarini Dewi, 2017)⁽²¹⁾

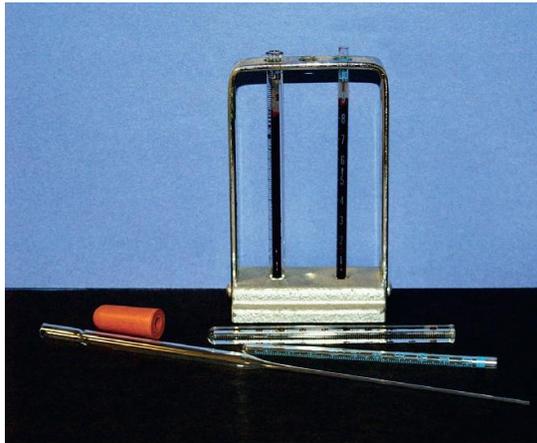
Rouleaux adalah eritrosit yang tersusun menyerupai susunan uang koin, dimana bentuk ini disebabkan karena bentuk eritrosit yang unik yaitu berbentuk diskoid. Terjadinya perubahan permukaan eritrosit dari bentuk diskoid menjadi datar menyebabkan permukaan eritrosit menjadi luas sehingga terjadi

kontak dan perlekatan eritrosit satu sama lain dan kemudian membentuk *rouleaux*.

- 2) Fase pengendapan maksimal (*stage of sedimentation*) yaitu secara keseluruhan, 40 menit dihabiskan dalam fase sedimentasi eritrosit dengan laju konstan. Tahap dimana material paling banyak diendapkan. Ada lebih sedikit area permukaan untuk menempel pada partikel sel darah merah, oleh karena itu pengendapannya lebih cepat saat agregat dan *rouleaux* terbentuk.
- 3) Fase pengendapan lambat kedua (*stage of packing*) adalah pada tingkat yang lebih lambat, sel darah merah dipadatkan selama fase pengendapan. Terjadi pada 10 menit terakhir. Laju sedimentasi eritrosit mengacu pada akumulasi sel darah merah ini. Ketika tabung yang berisi sampel darah dan antikoagulan berdiri tegak di rak selama satu jam, nilai laju RBC dibaca. Hasil dinyatakan dalam milimeter per jam. Sel darah merah dihancurkan di bagian bawah tabung selama tahap pengendapan sel darah merah. Kecepatan berkurangnya mengendapnya mulai berkurang dengan sangat pelan, fase ini berjalan kurang lebihnya 15 menit⁽²¹⁾.

B. Metode Wintrobe

Berikut ini adalah gambar alat – alat yang digunakan untuk pemeriksaan LED metode wintrobe



Gambar 2. 3 Metode Wintrobe

(Sumber: Made Minarti Witarini Dewi, 2017) ⁽²¹⁾

Metode wintrobe adalah tabung Wintrobe diisi dengan darah EDTA dan dibiarkan tegak selama satu jam untuk memantau laju sedimentasi eritrositnya, ketinggian lapisan plasma. Meskipun menggunakan teknik Wintobe untuk mengukur ESR memberikan hasil yang lebih akurat karena metode ini tidak menggunakan larutan pengencer apapun, ada kelemahan menggunakan metode Wintobe karena gelembung udara dapat terbentuk ketika darah disuntikkan ke dalam tabung. Rentang normal untuk pria dan wanita masing-masing adalah 0-10 mm/jam dan 0-20 mm/jam⁽¹²⁾.

Tabel 1 Perbandingan Metode Westergren dan Wintrobe⁽²¹⁾

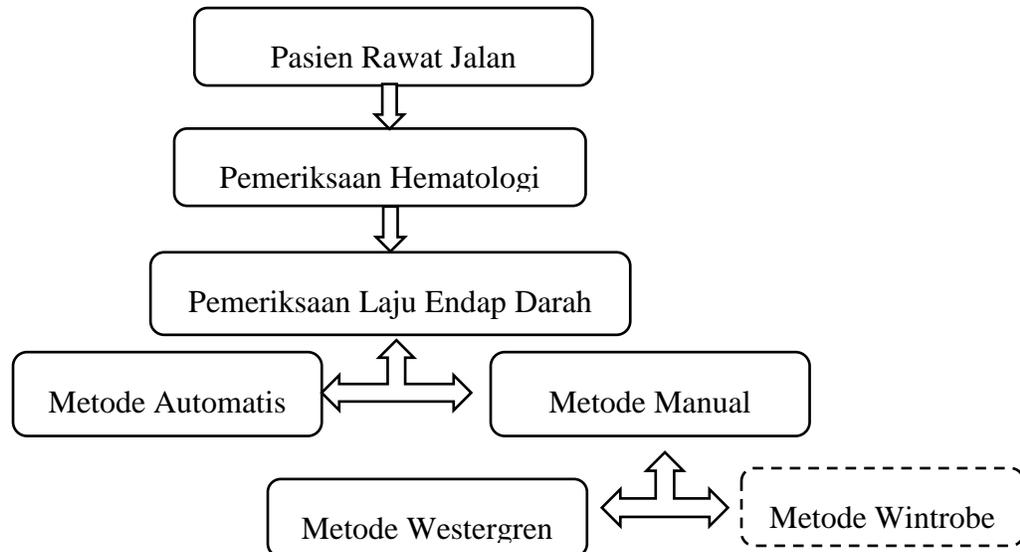
No	Keterangan	Westergren	Wintrobe
1	Tabung	300 x 2,5 mm	120 x 2,5 mm
2	Skala Tabung	0 – 200 mm	1 – 10 cm
3	Volume Darah	2ml	1ml
4	Prinsip	Darah diencerkan dengan perbandingan : 4 darah : 1 natrium sitrat 3,8%	Darah EDTA tanpa diencerkan
5	Nilai Normal	♂ : 0 – 15 mm/jam ♀ : 0 – 20 mm/jam	♂ : 0 – 10 mm/jam ♀ : 0 – 20 mm/jam
6	Teknik	Isi tabung Westergren dengan larutan darah sampai tanda 0 Letakkan tegak lurus pada rak (suhu kamar) Baca hasil tepat 1 jam	Masukkan darah ke dalam tabung sampai batas atas Letakkan tegak lurus pada rak (suhu kamar) Baca hasil tepat 1 jam

2.4.5 Metode Pemeriksaan Automatis

Pemeriksaan LED secara otomatis bertujuan untuk mendapatkan hasil pemeriksaan LED dalam waktu yang lebih cepat daripada pemeriksaan manual. Hasil pemeriksaan akan keluar secara otomatis selama 15 – 30 menit. Satuan hasil dinyatakan dalam satuan mm/jam. Darah yang dibutuhkan pada metode ini sebanyak 1,6 ml dengan pengenceran antikoagulan natrium sitrat 3,8 %.

Darah disimpan dalam tabung tertentu, dicampur secara menyeluruh, dan kemudian dimasukkan ke dalam perangkat dan dibiarkan selama waktu yang telah ditentukan. Proses pengendapan dipercepat. Dalam 20 menit, LED jam pertama telah dibaca. Sistemnya memakai Infrared dengan menembakkan sinar kemudian diterima oleh detektor dan disampaikan ke motherboard alat dan dibaca sebagai hasil led, setiap lubang terdapat penembak sinar dan detektor yang otomatis akan membaca di awal dan akhir pembacaan alat⁽²⁴⁾.

2.5 Kerangka Teori



2.6 Hipotesis

H_0 : Tidak terdapat perbedaan bermakna pada hasil analisis LED metode Westergren dan otomatis

H_1 : Terdapat perbedaan bermakna pada hasil analisis LED metode Westergren dan otomatis.

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian dalam kegiatan ini adalah menggunakan jenis penelitian observasi analitik.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Rumah Sakit Bhayangkara Tk. I R. Said Sukanto. Waktu penelitian dilakukan pada periode bulan November 2021 sampai dengan juli 2022.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi adalah semua pemeriksaan LED yang ada di Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R.Said Sukanto. Populasi pada penelitian ini berjumlah 52 dan Sampel diambil secara random (*probability sampling*) sebanyak 20 sampel dengan kriteria inklusi dan eksklusi.

A. Kriteria Inklusi :

1. Pasien yang melakukan Rawat Jalan di Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R.Said Sukanto
2. Melakukan Pemeriksaan LED di Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R.Said Sukanto.

B. Kriteria Eksklusi :

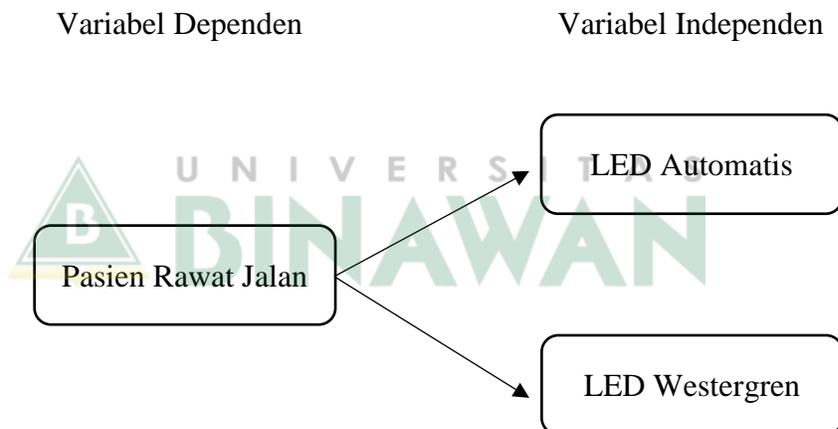
1. Bukan Pasien Rawat Jalan di Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R. Said Sukanto
2. Tidak melakukan pemeriksaan LED di Rumah Sakit Bhayagkara Tk. I R.Said Sukanto.

3.4 Variabel dan Kerangka Konsep

3.4.1 Variabel

Variabel terikat (dependen) adalah variabel yang tergantung atas variabel yang lain. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu pasien rawat jalan, sedangkan variabel bebas (independen) merupakan variabel yang apabila berubah akan mengakibatkan perubahan pada variabel lain. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Metode Westergren dan metode otomatis.

3.4.2 Kerangka Konsep



3.5 Definisi Operasional

Tabel 2 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1. Variabel Dependen						
	Pasien Rawat Jalan	Pelayanan yang diberikan kepada pasien yang tidak mendapatkan pelayanan rawat inap di fasilitas pelayanan kesehatan.	Melihat Rekam Medis	Rekam Medis	1. Pasien Rawat Jalan 2. Bukan Pasien Rawat Jalan	Interval
2. Variabel Independen						
	Pemeriksaan LED Westergren	Pemeriksaan LED dengan perbandingan pengencer dan darah 1:4 pada tabung Westergren dalam waktu 1jam.	Metode Westegren	Tabung westergren	- Laki - laki : 0 – 15 mm/jam - Perempuan:0 – 20 mm/jam	Rasio
	Pemeriksaan LED Automatis	Pemeriksaan LED dengan menggunakan tabung natrium citrate 3,8%.	Automatis	<i>Succeeder SD-100 ESR analyzer</i>	- Laki - laki : 0 – 15 mm/jam - Perempuan : 0 – 20 mm/jam	Rasio

3.7 Metode Analisis Data

3.7.1 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data penelitian dilakukan secara observasional laboratorium dengan analisis data.

1. Persiapan penelitian

Melakukan penyusunan proposal, Pembuatan surat permohonan izin penelitian dan Pembuatan *Ethical Approval*

2. Penyerahan persyaratan izin penelitian ke Rumah Sakit Tk.1 R. Said Sukanto

3. Melakukan penelitian perbandingan LED metode Westergren dan otomatis pada pasien rawat jalan

4. Melakukan seleksi sampel pasien rawat jalan sesuai kriteria penelitian.

5. Pengambilan data identitas data pasien, seperti jenis kelamin, usia, dan diagnosa pasien.

3.7.2 Prosedur Kerja

A. Pemeriksaan LED Metode Westergren

1. Diambil darah vena dengan antikoagulan (natrium sitrat 3,8% atau EDTA ditambah NaCl 0,9%) dengan perbandingan 4:1 Sampel darah tersebut kemudian dimasukan kedalam tabung westergren sampai tanda / skala 0

2. Diletakkan pada rak/penyangga tabung westergren dengan posisi tegak lurus pada tempat yang rata, jauh dari getaran (misalnya jangan menaruh dimeja bersama dengan centrifuge), tidak berdekatan dengan radiator pemanas sentral, dan tidak terpajang sinar matahari langsung

3. Ditunggu 1 jam (atur timer) selanjutnya diukur tinggi kolom plasma (dalam mm) baca skala mulai dari batas tanda 0 mm pada puncak tabung ke bawah⁽²⁵⁾.

Interpretasi Hasil:

1. Normal : - Untuk laki - laki : 0 – 15 mm/jam
- Untuk perempuan : 0 – 20 mm/jam
2. Abnormal : - Untuk laki – Laki : > 15 mm/jam
- Untuk Perempuan : > 20 mm/jam ⁽²⁵⁾.

B. Pemeriksaan LED Secara Automatis (*Succeeder SD-100 Automated ESR Analyzer*)

Berikut ini adalah gambar alat Automatis pemeriksaan LED



Gambar 3. 1 Succeeder SD-100 Automated ESR Analyzer
(Sumber: Praktikum di RS. Bhayangkara Tk.I R.Said Sukanto)

Succeeder SD-100 Automated ESR Analyzer merupakan salah satu alat *Erythrocyt Sedimentation Rate (ESR)* untuk menganalisa LED dalam waktu yang relatif cepat. Prinsip ukur pemeriksaan ESR dengan alat *Succeeder SD-100 Automated ESR Analyzer* Sensor inframerah. Kapasitas pada alat terdapat 20 lubang sampel dapat dimonitor secara bersamaan dan menggunakan tabung ESR warna hitam dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8% ⁽²⁶⁾.

Berikut ini adalah gambar Tabung ESR dengan antikoagulan 3,8% natrium sitrat



Gambar 3. 2 Tabung Vacum ESR

(Sumber: Praktikum di RS. Bhayangkara Tk.I R.Said Sukanto)

Gambar 5 merupakan gambar tabung vacum natrium sitrat 3,8% ESR yang dipakai untuk pemeriksaan LED tanpa penambahan pengenceran.

a. Pra Analitik Sample yang harus diperhatikan

1. Anti koagulan yang digunakan natrium sitrat 3,8%, perbandingan antara antikoagulan dan whole blood adalah 1:4
2. Jangan memasukkan tabung pemeriksaan ke dalam lubang pemeriksaan pada saat dilakukan self checking karena akan menimbulkan hasil abnormal
3. Setelah melakukan self checking, akan muncul tanda huruf B, dimana lubang pemeriksaan tidak dapat digunakan untuk membaca sampel yang dipakai adalah 1,28 ml dan batas.
4. Sampel yang dipakai adalah 1,28 ml dan batas sampel ± 2 mm dari batas yang tertera pada tabung atau sample tidak dapat dibaca
5. Bila menggunakan metode "print by number", hasil ESR dan HCT dengan nomor yang sama dapat diprint dengan 1 format laporan, dan kurva ESR juga dapat diprint
6. Bila print out tidak jelas segera ganti pita printer
7. Setelah pemeriksaan selesai, hasil akan disimpan otomatis dan hasil tidak akan hilang sampai alat dimatikan

8. Bila alat dimatikan dan dinyalakan keesokan hari, data dari hari sebelumnya akan terhapus.
- b. Mengaktifkan Alat
1. Nyalakan alat dengan menekan tombol power yang berada di belakang alat
 2. Pada layar akan muncul "Self Checking Screen"
 3. Setelah self checking selesai, alat akan masuk ke menu utama (main screen), lalu tekan tombol "enter", kemudian akan (ESR/HCT screen) muncul menu pemeriksaan
 4. Masukkan darah yang sudah mengandung anti koagulan ke dalam tabung sedimentasi sampai dengan batas, kemudian tutup tabung.
 5. Masukkan tabung ke dalam lubang pemeriksaan, alat akan mengeluarkan suara tanda pemeriksaan dimulai.
 6. Setelah ESR selesai, Print otomatis dapat diatur menggunakan tombol yang ada dibelakang alat
 7. Bila print otomatis diaktifkan, hasil print out akan keluar setelah selesai pemeriksaan
 8. Matikan alat dengan menekan tombol yang ada di belakang alat.

3.7.3 Pengolahan Data

Data yang sudah dikumpulkan kemudian diolah dengan menggunakan aplikasi *Statistikal Package for the Social Sciens* (SPSS) V.25.

3.7.4 Teknik Analisis Data

a. Analisa Univariat

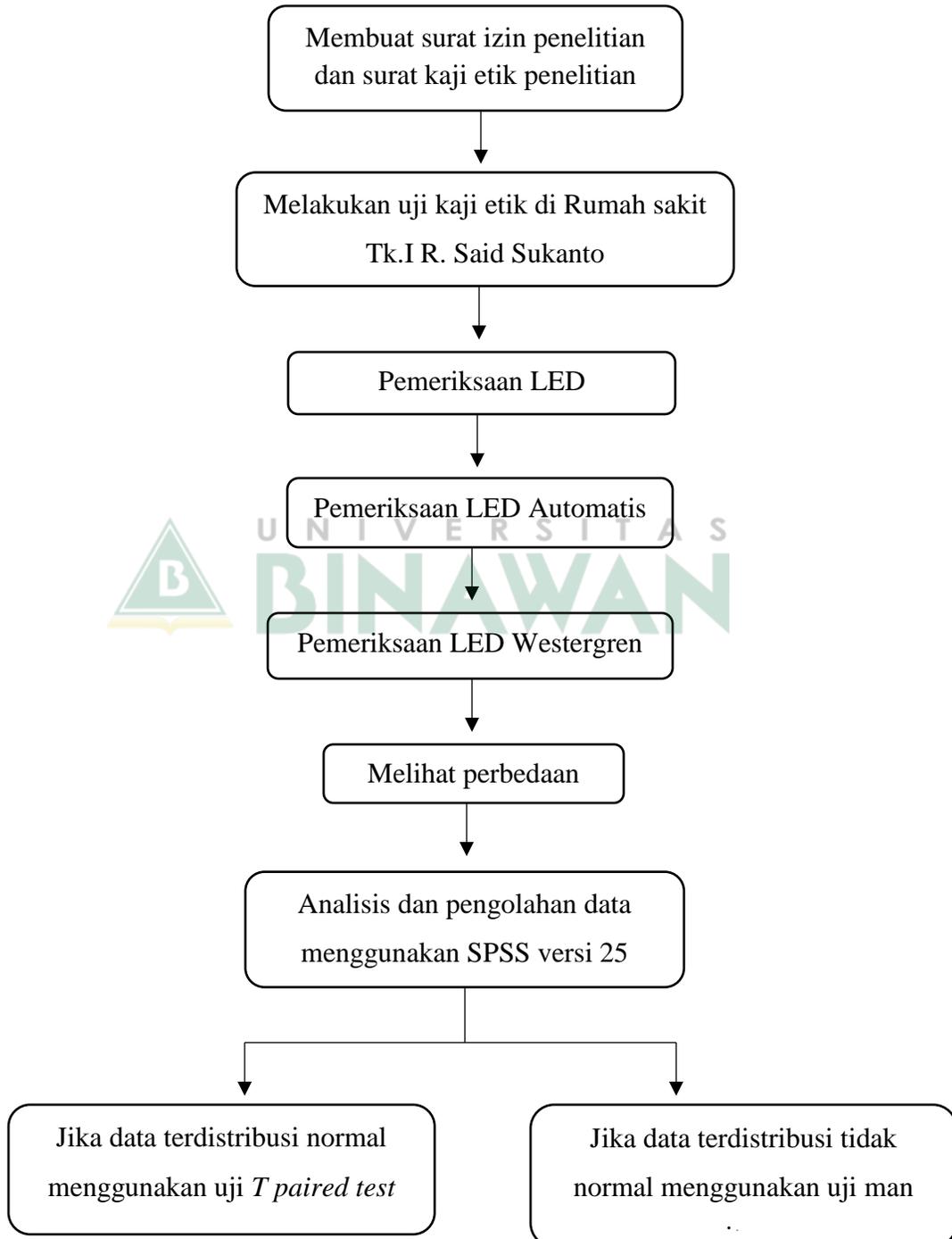
Analisis univariat bertujuan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik setiap variabel penelitian. Data katagori akan dilihat distribusi frekuensi dengan ukuran presentase/proporsi sedangkan data numerik akan dilihat mean dan standar deviasi⁽²⁷⁾.

b. Analisis Bivariat

Analisis Bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan variabel independen dengan variabel dependen⁽²⁷⁾. Analisis bivariat dilakukan dengan menggunakan analisis statistik dengan uji beda untuk mengetahui perbedaan hasil dari kedua metode LED pada pasien rawat jalan, jika data normal akan dilakukan uji T Berpasangan (*T paired test*), jika distribusi data tidak normal maka akan dilakukan uji *man witney* terhadap perbedaan bermakna.



3.8 Alur Penelitian



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian dan pengambilan sampel ini dilakukan di RS Bhayangkara Tk.I R. Said Sukanto yang terletak di Jalan Raya Bogor No.1 Rt.01 Rw.05, Kramat jati, Kecamatan Kramat jati, Kota Jakarta Timur. Permintaan pemeriksaan LED di laboratorium rumah sakit ini terbagi dalam pasien rawat inap dan rawat jalan. Sampel pemeriksaan LED terdapat 2 jenis sampel darah yaitu, sampel darah antikoagulan natrium sitrat 3,8% *ESR tube* dan sampel dengan antikoagulan EDTA. Selama periode penelitian tanggal 10 dan 14 juni 2022 peneliti melakukan penelitian sebanyak 52 sampel pasien rawat jalan. Penelitian ini mengambil sampel sebanyak 20 sampel pasien rawat jalan sesuai kriteria subjek penelitian.



Gambar 4. 1 Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R.Said Sukanto

4.1.2 Karakteristik Subjek Penelitian

Analisis statistik dilakukan terhadap 20 sampel darah antikoagulan natrium sitrat 3,8% dengan tabung vacum ESR yang berasal dari 20 subjek pasien rawat jalan. Pemeriksaan LED masing-masing sampel dilakukan dengan metode westegreen manual dan metode otomatis. Karakteristik sampel penelitian dijelaskan pada tabel 4.1

Tabel 4. 1 Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik		Jumlah (%)
Subjek		20 (100%)
Jenis Kelamin	Perempuan	9 (45%)
	Laki – laki	11 (55%)
Usia (Tahun)	2-10 (Anak-anak)	2 (10%)
	11-19 (Remaja)	7 (35%)
	20-60 (Dewasa)	10 (50%)
	>60 (Lanjut usia)	1 (5%)

Tabel 4.1 Penelitian dilakukan dengan pengambilan sampel pasien rawat jalan pada bulan juni 2022. Peneliti menganalisis 20 subjek penelitian. Subjek penelitian dengan umur terkecil berusia 3 tahun dan terbesar berusia 63 tahun. Subjek terbanyak merupakan pasien rawat jalan yang melakukan medical cek-up.

4.2 Hasil Kadar LED

Setiap sampel digunakan untuk pemeriksaan LED metode otomatis dan Westergren. Sampel darah tabung ESR natrium sitrat 3,8% segera dijalankan pada alat otomatis sesuai prosedur kerja, kemudian sampel dilakukan pada metode Westergren.

Tabel 4. 2 Hasil Pemeriksaan LED Metode Westergren dan Automatis

Metode	Jumlah (%)	Rata - rata (Standar Deviasi)
Automatis (mm/jam)	20 (100%)	13,90 (5,7)
Westergren (mm/jam)		13,35 (5,7)

Tabel 4.2 Nilai LED terendah pada metode otomatis 6 mm/jam dan maksimum 24 mm/jam, sedangkan nilai LED metode Westergren 6 mm/jam dan maksimum 25 mm/jam.

4.3 Analisis Uji Beda Pemeriksaan LED Metode Manual dan Automatis

4.3.1 Uji Normalitas Shapiro-Wilk

Hasil kadar LED manual dan otomatis pada 20 sampel pasien rawat jalan yang menggunakan uji normalitas Shapiro-wilk.

Tabel 4. 3 Uji Normalitas Shapiro-Wilk

Metode LED	Nilai Probabilitas
Automatis	0,09
Westergren	0,26

- Data terdistribusi normal jika $p > 0,05$. Tabel diatas menyatakan bahwa data penelitian terdistribusi normal.

4.3.2 Uji Beda Hasil Kadar LED Westergren dan Automatis

Uji beda dilakukan dengan uji parametrik menggunakan Uji *T Paired test*.

Hasil analisis uji beda ditampilkan pada tabel 7.

Tabel 4. 4 Uji Beda *T Paired Test*

Metode	Rata – rata	Nilai Probabilitas
Westergren	13,90	0,09
Automatis	13,35	

- Hasil uji beda *T paired test* $> 0,05$ menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kedua data penelitian.

4.4 Pembahasan

Penelitian dilakukan di Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R. Said Sukanto. Subjek penelitian adalah pasien rawat jalan yang melakukan pemeriksaan LED dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8%. Penelitian Novita (2017) melakukan penelitian LED dengan antikoagulan berbeda yaitu natrium citat 3,8% dan EDTA ditambah NaCl 0,85% berdasarkan hasil penelitian Novita didapatkan hasil 100% normal (tidak ada perbedaan) yang artinya antikoagulan natrium citrat 3,8% dan EDTA ditambah NaCl 0,85% memiliki persamaan kecepatan pengendapan untuk pemeriksaan LED. Pemeriksaan LED dalam buku R. Gandosoebarta (2010) tertulis bahwa antikoagulan yang digunakan yaitu natrium sitrat 3,8% karena tidak memengaruhi tingkat sedimentasi. Peneliti memilih antikoagulan natrium sitrat 3,8% untuk kedua metode, karena sampel LED natrium sitrat merupakan sampel terbanyak selain EDTA dan dengan sampel darah tabung vakum sitras kita tidak menambahkan pengencer (sudah berkurang 1 interferensi). Sehingga factor pembeda nilai LED diluar metode telah disingkirkan.

Metode Westergren merupakan metode yang disarankan oleh International Council for Standardization in Hematology (ICSH). Prinsip kerja LED dengan metode manual adalah darah dengan antikoagulan dengan perbandingan tertentu dan dimasukkan dalam tabung khusus (Westergren) yang diletakkan tegak lurus dan dibiarkan selama 1 jam, maka eritrosit akan mengendap, 3 fase dalam pemeriksaan LED yaitu fase pembentukan rouleaux (gulungan) yang berlangsung kurang lebih 15 menit (pada fase ini terjadi gaya tarik menarik antara partikel - partikel eritrosit), fase pengendapan eritrosit yang berlangsung kurang lebih 30 menit, fase pemadatan eritrosit yang berlangsung kurang lebih 15 menit. Kelemahan metode manual antara lain cara kerja (adanya gelembung udara, gumpalan darah), kondisi tempat (kemiringan tabung LED), memerlukan waktu yang lama yaitu 1 jam, resiko terpajan pada petugas terhadap cemaran bahan

infeksius lebih besar, pembacaan masih secara manual. Kelebihan metode ini biaya lebih murah.

Pemeriksaan LED otomatis dapat menutupi kelemahan kelemahan yang dimiliki metode manual. Pengukuran LED dengan metode otomatis memakai prinsip kerja yaitu darah yang dikumpulkan di dalam tabung *vacut* natrium sitrat 3,8% secara hati - hati dihomogenkan dan kemudian dibiarkan untuk mengendap di dalam posisi pada alat, dengan bantuan sensor digital infra merah alat secara otomatis menentukan tingkat endapan eritrosit, mengikuti data mana yang diproses dan kemudian secara otomatis dicetak atau ditunjukkan pada layar dalam waktu 20 menit dalam mm/jam. Kekurangan metode ini biaya lebih mahal. Kelebihan metode ini membutuhkan waktu lebih cepat, prosedur kerja lebih praktis, kemungkinan resiko terpajan pada petugas terhadap cemaran bahan infeksius lebih kecil.

Pasien rawat jalan pada penelitian yang telah dilakukan didapatkan karakteristik jenis kelamin subjek penelitian hampir sama besar proporsinya. **Tabel 4.1** karakteristik penelitian menunjukkan jenis kelamin subjek penelitian laki – laki sebanyak 11 (55%) dan perempuan sebanyak 9 (45%). Hal ini hampir sama dengan penelitian Sitti S (2009), didapatkan jenis kelamin subjek perempuan (45,9%) dan laki-laki (54,1%). Perbedaan jenis kelamin merupakan faktor yang memengaruhi nilai LED, disebutkan bahwa kadar LED perempuan lebih tinggi daripada laki-laki.

Berdasarkan semua subjek penelitian yang didapat rata rata usia pasien pemeriksaan LED yaitu 25 tahun. Usia minimum subjek penelitian 3 tahun, usia maksimal subjek penelitian berusia 63 tahun. Sampel terbanyak didapat dari sampel dewasa dan remaja yang melakukan pemeriksaan medical cek-up kesehatan (pasien sehat) mengindikasikan usia memiliki kadar LED normal, namun dibeberapa usia subjek penelitian mengalami peningkatan kadar LED.

Kadar LED dengan metode Westergren didapatkan hasil LED dengan rata – rata 13,35 mm/jam. Metode otomatis LED menggunakan alat *Succedeer ESR*

Analyzer SD-100 juga didapatkan hasil rata – rata 13,90 mm/jam. Dari kedua hasil kadar LED pada kedua metode pada sampel yang sama dinyatakan memiliki hasil rata – rata yang sama kadarnya.

Peneliti mengambil sampel secara random yaitu berdasarkan permintaan pemeriksaan laboratorium. Nilai minimum kadar LED dari hasil penelitian pada pasien rawat jalan yaitu 6 mm/jam dinyatakan hasil LED normal. Nilai maksimum dari hasil penelitian yaitu 25 mm/jam dinyatakan hasil tidak normal. LED yang meningkat menurut sampel yang didapat terjadi karena pasien mengalami infeksi atau peradangan seperti infeksi tonsillitis, tendinitis, necrosis, dan beberapa wanita meningkat karena faktor kehamilan. Peningkatan LED menunjukkan meningkatnya kadar imunoglobulin atau protein fase akut yang menyebabkan eritrosit melekat satu sama lain, dan merupakan penanda non spesifik dari adanya radang atau infeksi Hasil LED yang meningkat sesuai dengan indikasi pemeriksaan LED

Langkah pertama yang dilakukan pada uji statistik *T-paired test* yaitu data harus terdistribusi normal, sehingga dilakukan uji normalitas data. Hasil uji normalitas data dapat menggunakan Shapiro-wilk Test. Uji Shapiro-wilk data berdistribusi normal jika ($p > 0,05$). **Tabel 4.3** Uji normalitas data yang telah dilakukan menunjukkan kadar LED metode Westergren dihasilkan nilai $p = 0,26$ dan kadar LED metode otomatis dihasilkan nilai $p = 0,09$. Uji normalitas data kadar LED pada kedua metode menghasilkan nilai $p > 0,05$ yang menyatakan bahwa data penelitian terdistribusi normal.

Langkah uji statistik selanjutnya uji beda *T-paired test* untuk mengetahui ada atau tidak perbedaan bermakna pada kedua metode pemeriksaan LED secara otomatis dan Westergren. **Tabel 4.4** Uji *T-paired test* kadar LED metode Westergren dan otomatis menunjukkan hasil Sig (2-tailed) = 0,09. Diketahui nilai Sig (2-tailed) $> 0,05$, maka disimpulkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil kadar LED metode Westergren dan otomatis.

Hasil penelitian ini mengonfirmasi hasil penelitian sebelumnya oleh Mimin & Dealitanti (2019) yang menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna antara hasil pemeriksaan LED metode manual dan otomatis. Penelitian yang telah dilakukan oleh Mimin & Dealitanti menggunakan alat LED otomatis yaitu Caretium XC-30 berdasarkan data penelitian mendapatkan hasil uji P-value 0,34. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian oleh Mimin & Dealitanti terdapat perbedaan alat pemeriksaan LED secara otomatis.



BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan “Perbandingan hasil analisis LED metode Westergren manual dan otomatis pada pasien rawat jalan RS. Bhayangkara Tk. I R. Said Sukanto” dapat disimpulkan bahwa :

1. Rerata LED metode Westergren manual didapatkan hasil yakni 13,35 mm/jam
2. Rerata LED metode otomatis (*Succeeder ESR Analyzer SD-100*) didapatkan hasil rerata yakni 13,90 mm/jam.
3. Tidak terdapat perbedaan bermakna antara LED secara otomatis dengan LED metode Westergren ($p=0,09$).

5.2 Saran

1. Bagi akademisi disarankan untuk selanjutnya dapat mengembangkan penelitian ini dengan melakukan pengambilan sampel yang lebih banyak.
2. Bagi Rumah Sakit dan tenaga laboratorium medis menerapkan SOP pemeriksaan LED dan melakukan prosedural pemeriksaan LED sesuai standar pemeriksaan LED.
3. Bagi Institusi dapat mengembangkan penelitian ini dengan pengambilan sampel menggunakan antikoagulan EDTA untuk pemeriksaan LED.

DAFTAR PUSTAKA

- 1 Nugraha G. *Pedoman Teknik Pemeriksaan Laboratorium Klinik*. 2018.
- 2 Seran YB. Perbedaan Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah Metode Manual Dan Automatik (Alifax Roller 20 Lc) Di Laboratorium Rsud Prof. Dr. Wz. 2018.<http://repository.unimus.ac.id/id/eprint/3104>.
- 3 Kunto W. Pedoman Pelayanan Instalasi Rawat Jalan. *RSUD Kelet Sahabat Terpercaya Menuju Sehat 2020*; : 1–34.
- 4 Sukarmin M, Iqlima D. Perbandingan Hasil Pengukuran Laju Endap Darah Dengan Metode Manual dan Automatic. *J Manaj Kesehat Yayasan RSDr Soetomo* 2019; **5**: 1.
- 5 Muyasaroh NR. Pemeriksaan Laju Endap Darah Metode Westergren menggunakan Natrium Sitrat 3,8% dan EDTA yang ditambah NaCl 0,85%. 2017.
- 6 Nugraheni R. Evaluasi Sistem Informasi Pendaftaran Pasien Rawat Jalan Di Rumah Sakit X Kota Kediri. *J Kesehat Politek Negeri Jember* 2020; **8**: 10–15.
- 7 Annisa F. Perancangan Sistem Informasi Pendaftaran Pasien Rawat Jalan menggunakan Microsoft Visual Studio 2010 di Puskesmas Cijagra Lama Kota Bandung. *J Informasi kesehatan* 2021; **5**: 6.
- 8 Sihombing J. Evaluasi Pengaruh Fungsi Pemetaan Terhadap Kinerja Dan Konsumsi Daya Cache Memory. *J Ilmu Teknologi Infomasi Terapan* 2017; **4**. doi:10.33197/jitter.vol4.iss1.2017.146.
- 9 Permenkes Ri No 269/Menkes/Per/Iii/2008. 2008; **7**.

- 10 Agawemu CS, Rumampuk J, Moningka M. Hubungan antara viskositas darah dengan hematokrit pada penderita anemia dan orang normal. *J e-Biomedik* 2016; 4. doi:10.35790/ebm.4.1.2016.12485.
- 11 Novi Khila Firani. *Mengenal Sel-Sel Darah dan Kelainan Darah - Novi Khila Firani - Google Buku*. Malang, 2018.
- 12 Sari JDR. *Gambaran Kadar Laju Endap Darah (LED) dan Hemoglobin pada petugas security didaerah Sutorejo Surabaya*. 2019.<http://repository.um-surabaya.ac.id/id/eprint/4869>.
- 13 Noercholis A, Maftuch M. Ekstraksi Fitur Roundness Untuk Menghitung Jumlah Leukosit Dalam Citra Sel Darah Ikan. *J EECCIS* 2013; 7: 35–40.
- 14 Kiswari R. Hematologi dan Transfusi. In: *Erlangga*. Erlangga: Jakarta, 2014, hal 4.
- 15 Bararah AS, Ernawati, Andreswari D. Implementasi Case Based Reasoning Untuk Diagnosa Penyakit Berdasarkan Gejala Klinis dan Hasil Pemeriksaan Hematologi Dengan Probabilitas Bayes. *Rekursif* 2017; 5: 43–54.
- 16 Liswanti Y. Gambaran Laju Endap Darah (Metode Sedimat) menggunakan Natrium Sitrat 3,8% dan EDTA yang ditambah NaCl 0,85%. *J Kesehat Bakti Tunas Husada J Ilmu-ilmu Keperawatan, Anal Kesehat dan Farm* 2015; 12: 226.
- 17 Stibis A. hasil pemeriksaan trombosit menggunakan sampel darah k2 EDTA dan k3 EDTA dengan metode hematology analyzer. 2020.
- 18 Sugari NW. Perbedaan Hasil Laju Endap Darah.pdf. *J Med Lab* 2014.
- 19 Hidayatur Rohma S. *Laju Endap Darah (Led) Paska Paparan Radiasi Sinar-X Dari Radiografi Panoramik Pada Tikus Wistar (Rattus Norvegicus)*. <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/101346>. 2020.
- 20 Wijayanti WA. Perbedaan Pengukuran Laju Endap Darah Menggunakan Metode Westergren Manual dan Automatic. 2018; : 121.

- 21 Dewi, Made Minarti Witarini Studi P, Patologi I, Kedokteran F, Udayana U. *Tutor Hematologi I*. 2017.
- 22 Kurniawan S. Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Metode Westergren. www.atlmedu.id.2020. <https://www.atlm-edu.id/2020/09/pemeriksaan-laju-endap-darah-led-metode>.
- 23 Devy S. Perbandingan Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah (Led) Menggunakan Tabung Westergren Dengan Tabung Hematokrit. 2020. <http://repository.unimus.ac.id/3891/>.
- 24 Nofiyanti I. Perbedaan Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah Metode Manual Dan Automatic. 2017; 4: 1–23.
- 25 Ria J. Gambaran Pemeriksaan Laju Endap Darah Menggunakan Antikoagulan Ethylen Diamine Tetra-Acetat Acid (EDTA) dan Natrium Sitrat pada Pasien Rawat inap di Rumah sakit Santa Anna Kota Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara. 2016; : 31–48.
- 26 Beijing Succeeder Technology. ESR Analyzer SD-100 - Beijing Succeeder Technology Inc. 2015.
- 27 Rinaldi SF, Mujiyanto B. Metodologi Penelitian dan Statistik. 2017. doi:10.16309/j.cnki.issn.1007-1776.2003.03.004.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Permohonan Izin Penelitian

 **BINAWAN**
UNIVERSITY

INTERNATIONAL, DIGITAL & VIRTUOUS CAMPUS
HONEST - DISCIPLINE - PROFESSIONAL - CLEAN

Jakarta, 08 April 2022

No. : 236/SE/UBN.FIKT/IV/2022
Lamp. : -
Perihal : Permohonan Penelitian

Kepada Yth.
Direktur
RS. Bhayangkara Tk. I R. Said Sukanto
(RS. Polri Kramat Jati)
Di
Tempat

Dengan hormat,

Semoga Bapak/Ibu dalam keadaan sehat wal'afiat dalam menjalankan aktivitas sehari-hari dan selalu dalam lindungan Allah SWT.

Sehubungan dengan adanya penyusunan tugas akhir (Skripsi) yang terdapat pada kurikulum D-IV Prodi Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan & Teknologi UNIVERSITAS BINAWAN di Semester VIII Tahun 2021-2022, maka mahasiswa/i dibawah ini :

Nama	: Noviatul Hasanah
NIM	: 061811049
Semester	: Semester 8
Program Studi	: DIV-TLM
Judul	: Perbandingan Hasil Analisis Laju Endap Darah Secara Otomatis Dan Manual Pada Pasien Rawat Jalan Di Rumah Sakit Bhayangkara Tk. I Said Sukanto
Telepon	: 085777370063

Berkaitan dengan kegiatan tersebut, kami mohon kiranya Bapak/Ibu Direktur RS. Bhayangkara Tk. I R. Said Sukanto (RS. Polri Kramat Jati) berkenan memberikan kesempatan kepada mahasiswa/i Prodi Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan & Teknologi Universitas Binawan untuk dapat melaksanakan penelitian di tempat yang Bapak/Ibu Pimpin.

Demikian permohonan ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih

Hormat kami,
Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi
Universitas Binawan


Mia Srimati, S.Gz.,M.Si
Dekan FIKT

BINAWAN CAMPUS
Dewi Sartika - Kalibata Raya Jakarta Timur 13630 INDONESIA
Phone (62-21) 80880882, Fax (62-21) 80880883 Website : www.binawan.ac.id

Lampiran 2 Surat Permohonan Kode Etik

 **BINAWAN**
UNIVERSITY

INTERNATIONAL, DIGITAL & VIRTUOUS CAMPUS
HONEST - DISCIPLINE - PROFESSIONAL - CLEAN

Jakarta, 08 April 2022

No. : 237/SE/UBN.FIKT/IV/2022
Lamp : -
Perihal : Permohonan *Ethical Approval*

Kepada Yth.
Sekretariat Komite Etik Penelitian Kesehatan
RS. Bhayangkara Tk. I R. Said Sukanto
(RS. Polri Kramat Jati)

Di Tempat

Dengan hormat,

Semoga Bapak/Ibu dalam keadaan sehat wal'afiat dalam menjalankan aktivitas sehari-hari dan selalu dalam lindungan Allah SWT.

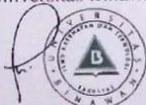
Sehubungan dengan adanya penyusunan tugas akhir (Skripsi) yang terdapat pada kurikulum D-IV Prodi Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan & Teknologi UNIVERSITAS BINAWAN di Semester VIII Tahun 2020-2021, maka mahasiswa/i dibawah ini :

Nama	: Noviatul Hasanah
NIM	: 061811049
Semester	: Semester 8
Program Studi	: DIV-TLM
Judul	: Perbandingan Hasil Analisis Laju Endap Darah Secara Automatis Dan Manual Pada Pasien Rawat Jalan Di Rumah Sakit Bhayangkara Tk. I Said Sukanto
Telepon	: 085777370063

Bersama ini memohon agar Sekretariat Komisi Etik Penelitian Kesehatan RS. Bhayangkara Tk. I R. Said Sukanto berkenan untuk dapat memberikan keterangan lolos kaji Etik (*ethical approval*) untuk protokol penelitian tersebut.

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

Hormat kami,
Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi
Universitas Binawan


Mia Srimati, S.Gz., M.Si
Dekan FIKT

BINAWAN CAMPUS
Dewi Sartika - Kalibata Raya Jakarta Timur 13630 INDONESIA
Phone (62-21) 80880882, Fax (62-21) 80880883 Website : www.binawan.ac.id

Lampiran 3 Surat Kode Etik



PUSAT KEDOKTERAN DAN KESEHATAN POLRI
RUMAH SAKIT BHAYANGKARA TK I R SAID SUKANTO
Jalan Raya Bogor Kramat Jati Jakarta Timur 13510

ETHICAL CLEARANCE
(KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK)
Nomor: KET/EC- 06 /VI/Lit 6 1/2022/RS.BHAY.TK.I

KOMITE ETIK PENELITIAN RUMAH SAKIT BHAYANGKARA TK I R SAID SUKANTO, DALAM UPAYA MELINDUNGI HAK ASASI DAN KESEJAHTERAAN SUBJEK PENELITIAN, SETELAH MEMPELAJARI DENGAN SEKSAMA RANCANGAN PENELITIAN YANG DIUSULKAN, DENGAN INI MENYATAKAN BAHWA PENELITIAN DENGAN:

JUDUL : PERBANDINGAN HASIL ANALISIS LAJU ENDAP DARAH SECARA MANUAL DAN AUTOMATIS PADA PASIEN RAWAT JALAN DI RUMAH SAKIT BHAYANGKARA TK I RADEN SAID SUKANTO

PENELITI : NOVIATUL HASANAH

TEMPAT PENELITIAN : RUMAH SAKIT BHAYANGKARA TK.I R. SAID SUKANTO

DINYATAKAN : LAIK ETIK UNTUK DILANJUTKAN PENELITIANNYA

Jakarta, 06 Juni 2022

KETUA KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN

dr. JOKO NAFIANTO, Sp.S.
KOMBES POL. NRP. 66040533

Lampiran 4 Formulir Persetujuan Penelitian



RUMAH SAKIT BHAYANGKARA TK.I R. SAID SUKANTO
BAGIAN PEMBINAAN FUNGSI

FORMULIR PERSETUJUAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : dr. Freddy Worang J. MARS
Jabatan : Ka Instalasi
Unit Kerja : Laboratorium Patologi Klinik
Kesatuan : R.S. Bhayangkara TK I Pusdokkes POLRI

Menyatakan **MENYETUJUI / TIDAK MENYETUJUI**

Pelaksanaan kegiatan penelitian/ambil data/ magang/ praktek kerja siswa/ mahasiswa sebagai berikut :

Nama : NOVIATUL HASANAH
NIM : 061811049
Universitas : BINAWAN
Tema : PERBANDINGAN HASIL ANALISIS LAJU ENDAP DARAH otomatis dan MANUAL pdt pasien RAWAT SIAWAN di RS BHAYANGKARA TK I. R. Said Sukanto
Periode : 8 Juni 2022 s/d 8 Juli 2022

Demi kelancaran kegiatan tersebut, maka hal-hal yang perlu diperhatikan adalah :

1. Jika selama proses penelitian berjalan terdapat permasalahan maka hal tersebut akan diselesaikan oleh kedua belah pihak;
2. Seluruh kegiatan penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa berada dibawah bimbingan Rumah Sakit.

Demikian persetujuan ini dibuat untuk digunakan seperlunya.

Jakarta, JUNI 2022

YANG MEMBUAT PERNYATAAN



dr. Freddy Worang J. MARS
Kampus Pol NRP 70012134

Lampiran 5 Data Penelitian

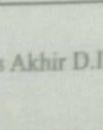
Kode Pasien	Jenis Kelamin	Umur	Auto	Manual
V	Perempuan	32	14	11
N	Perempuan	53	24	25
A	Laki - laki	20	8	10
T	Laki - laki	19	14	18
C	Perempuan	33	18	18
MR	Laki - laki	7	21	21
Mha	Laki - laki	17	6	6
A	Laki - laki	22	7	7
TR	Perempuan	34	8	9
A	Perempuan	20	7	7
SW	Laki - laki	17	6	8
MHar	Laki - laki	17	23	23
ZK	Perempuan	17	15	15
AH	Laki - laki	15	13	15
An	Perempuan	18	12	12
S	Laki - laki	53	13	13
Ra	Laki - laki	63	13	13
H	Perempuan	26	12	12
Raf	Laki - laki	3	11	13
DA	Perempuan	21	22	22

Lampiran 6 Bukti Bimbingan

Kegiatan : Tugas Akhir

No	Tanggal	Deskripsi	TTD
	13/06 2022	- Membahas tentang pengolahan data - Mengolah spss	
	15/06 2022	- Revisi data spss	

Kegiatan : Tugas Akhir

No	Tanggal	Deskripsi	TTD
	14/06 2021	<ul style="list-style-type: none"> - Menyusun pembahasan - Menyusun Abstrak 	
	27 Juni 2021	<ul style="list-style-type: none"> - Membahas/ Pembahasan Revisi 	

Kegiatan : Tugas Akhir

No	Tanggal	Deskripsi	TTD
	29/ Juni 2022	- membahas Bab 4 dan Bab 5	
	01/ Juli 2022	- Penyesuaian Naskah - Penyesuaian Manuskrip	

Kegiatan : Tugas Akhir

No	Tanggal	Deskripsi	TTD
	15/06 2022	Revisi I + II	
	16/06 2022	Revisi II + III	
	20/06 2022	Revisi III	
	22/06 2022	Revisi III + IV	
	24/06 2022	Revisi III + IV	
	25/06 2022	Revisi IV	
	27/06 2022	Revisi IV + V	
	2/07 2022	Revisi V	
	3/07 2022	Revisi V	
	4/07 2022	Revisi V + Simpulan + Saran	

Lampiran 7 Pengolahan Data SPSS

A. Frekuensi Jenis Kelamin Subjek Penelitian

		JK			Cumulative
		Frequency	Percent	Valid Percent	Percent
Valid	Perempuan	9	45.0	45.0	45.0
	Laki - laki	11	55.0	55.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

B. Frekuensi Usia Subjek Penelitian

		USIA			Cumulative
		Frequency	Percent	Valid Percent	Percent
Valid	3	1	5.0	5.0	5.0
	7	1	5.0	5.0	10.0
	15	1	5.0	5.0	15.0
	17	4	20.0	20.0	35.0
	18	1	5.0	5.0	40.0
	19	1	5.0	5.0	45.0
	20	2	10.0	10.0	55.0
	21	1	5.0	5.0	60.0
	22	1	5.0	5.0	65.0
	26	1	5.0	5.0	70.0
	32	1	5.0	5.0	75.0
	33	1	5.0	5.0	80.0
	34	1	5.0	5.0	85.0
	53	2	10.0	10.0	95.0
	63	1	5.0	5.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

C. Hasil Rerata Kadar LED Automatis dan Westergren

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
AUTO	Mean	13.35	1.278	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	10.68	
		Upper Bound	16.02	
	5% Trimmed Mean	13.17		
	Median	13.00		
	Variance	32.661		
	Std. Deviation	5.715		
	Minimum	6		
	Maximum	24		
	Range	18		
	Interquartile Range	9		
	Skewness	.525	.512	
	Kurtosis	-.708	.992	
	WES	Mean	13.90	1.265
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	11.25	
		Upper Bound	16.55	
5% Trimmed Mean		13.72		
Median		13.00		
Variance		31.989		
Std. Deviation		5.656		
Minimum		6		
Maximum		25		
Range		19		
Interquartile Range		9		
Skewness		.510	.512	
Kurtosis		-.716	.992	

D. Uji Normalitas Data Penelitian

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
AUTO	.155	20	.200*	.917	20	.086
WES	.163	20	.170	.942	20	.266

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

E. Uji Beda *T-Paired Test* (T-Berpasangan)

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	AUTO	13.35	20	5.715	1.278
	WES	13.90	20	5.656	1.265

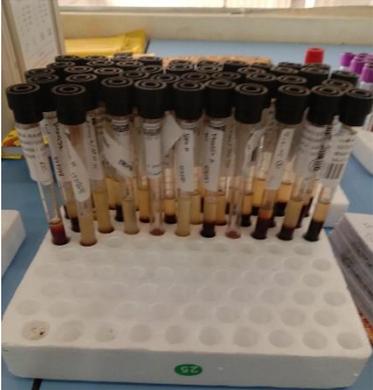
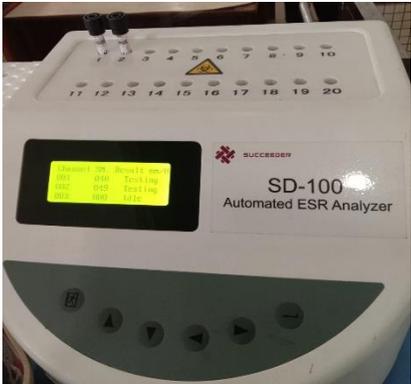


Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	AUTO & WES	20	.970	.000

Paired Samples Test						
Paired Differences						
95% Confidence Interval of the Difference						
		Lower	Upper	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	AUTO - WES	-1.203	.103	-1.764	19	.094

Lampiran 8 Dokumentasi Penelitian



Lampiran 9 Daftar Riwayat Hidup Penulis

CURRICULUM VITAE (CV)

A. BIODATA PRIBADI

1. Nama : Noviatul Hasanah
2. Jenis Kelamin : Perempuan
3. Tempat, Tanggal Lahir : Malang, 09 – Agustus – 2000
4. Kebangsaan : Indonesia
5. Status : Belum Menikah
6. Agama : Islam
7. Alamat : Jl. Amil Wahab Rt.08 Rw.09 No.18A Kramat jati, Jakarta Timur
8. No. Telp : 0857-7737-0063
9. Email : noviatulh19@gmail.com



B. RIWAYAT PENDIDIKAN

1. TK : TK KRISTINA (2005)
2. SD : SDN 24 KRAMAT JATI (2006 – 2012)
3. SMP : SMPN 281 JAKARTA (2012 – 2015)
4. SMK : SMK ANALIS KESEHATAN TUNAS HARAPAN (2015 – 2018)
5. PERGURUAN TINGGI : UNIVERSITAS BINAWAN (2018 – 2022)

C. PENGALAMAN KERJA

1. KLINIK PRATAMA MELATI MEDIKA (2019 – 2020)
2. FREELANCE MCU (2020 – 2021)
3. KLINIK AZZAHRAH (2021)
4. KLINIK DAARUSSYIFA (2021 – SEKARANG).