



## **Literature Review: Perbandingan Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) dengan Menggunakan Metode Manual Westergren dan Automatik**

Dian Utari<sup>1\*</sup>, Tri Dyah Astuti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teknologi Laboratorium Medis/Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

<sup>2</sup>Teknologi Laboratorium Medis/Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

\*Email: [dianutari285@gmail.com](mailto:dianutari285@gmail.com)

### **Abstrak**

**Keywords:**  
laju endap darah  
(LED); westergren;  
automatik

*Meningkatnya jumlah pemeriksaan laju endap darah (LED) di laboratorium klinis, menjadikan metode manual Westergren dirasa kurang efisien jika digunakan, hal tersebut disebabkan semakin banyaknya sampel yang masuk untuk dilakukan pemeriksaan membutuhkan waktu yang lama, sampel atau spesimen yang dibutuhkan banyak, serta memiliki resiko dalam sistem keamanannya, dengan begitu dilaboratorium klinis untuk melakukan pemeriksaan LED sudah mulai dikembangkan dengan memperkenalkan alat otomatis. Alat otomatis ini lebih aman, waktu yang digunakan tidak terlalu lama dan hanya membutuhkan sampel atau spesimen lebih sedikit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan hasil pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) dengan menggunakan metode manual Westergren dan Automatik. Metode Penelitian yang digunakan oleh peneliti yaitu penelitian literature review, pencarian literatur dilakukan melalui dua database yaitu Google Scholar dan PubMed, kata kunci yang digunakan menggunakan PICO. Jurnal yang digunakan dalam penelitian ini memiliki ketentuan sepuluh tahun terakhir (2011-2021) dengan jenis penelitian eksperimental dan kajian pustaka serta data yang disertakan merupakan data kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil uji Independent Sample T-Test diperoleh nilai P-value sebesar 0.78. Berdasarkan hasil tersebut maka peneliti menyimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna dari pemeriksaan LED antara metode manual Westergren dan Automatik.*

### **1. PENDAHULUAN**

Pemeriksaan hematologi merupakan sebuah pemeriksaan yang dapat di pakai sebagai penunjang diagnosis berkaitan dengan pengobatan suatu penyakit sehingga perlu didapatkan hasil yang tepat dan teliti. Semakin berkembangnya zaman, banyak sekali jenis pemeriksaan yang ada di laboratorium mengalami pembaharuan dan kemajuan dalam menunjang pelayanan kesehatan yang efisien, teliti dan tepat. Salah satu Pemeriksaan hematologi adalah

pemeriksaan darah rutin yang meliputi kadar hemoglobin (Hb), hitung jumlah leukosit, hitung jenis leukosit (*differential counting*), dan laju endap darah (LED) [1].

Laju Endap Darah (LED) atau *Erythrocyte Sedimentation Rate* (ESR) adalah jenis pemeriksaan yang dapat digunakan untuk menentukan kecepatan sel darah merah atau eritrosit mengendap dalam darah yang tidak membeku (darah berisi antikoagulan) dalam suatu tabung yang diposisikan secara vertikal dalam



kurun waktu tertentu. Pada umumnya LED dipergunakan untuk mendiagnosis dan memantau ada atau tidaknya kerusakan jaringan, *inflamasi* dan menunjukkan adanya penyakit (bukan tingkat keparahan) baik akut maupun kronis [2].

Jenis metode yang dapat digunakan dalam pemeriksaan LED ada berbagai macam, salah satunya adalah dengan metode Westergren yang merupakan metode manual. Metode Westergren ini merupakan metode yang sering digunakan dalam pemeriksaan, bahkan metode ini disebut sebagai metode standar dalam pemeriksaan LED karena metode Westergren ini adalah metode yang sederhana dan telah memperoleh rekomendasi dari *International Committee Of Standardization in Hematology (ICSH)* [3].

Seiring berkembangnya zaman dan meningkatnya jumlah pemeriksaan, metode westergren dirasa kurang efisien jika digunakan dilaboratorium klinis karena memiliki kekurangan seperti dibutuhkannya waktu yang lama saat dijalankan, sampel atau spesimen yang digunakan banyak, serta mempunyai resiko dalam sistem keamanannya, dengan begitu, dilaboratorium klinis untuk melakukan pemeriksaan LED sudah mulai dikembangkan dengan memperkenalkan alat otomatis. Alat otomatis ini lebih aman untuk tenaga kerja laboratorium dalam melakukan pemeriksaan dan hanya membutuhkan sampel atau spesimen yang lebih sedikit [4].

Penelitian yang dilakukan oleh Sonmez, dkk (2017) [4] tentang *Test-1 analyzer and conventional Westergren method for erythrocyte sedimentation rate* dan Sareen, dkk (2019) tentang *comparison of erythrocyte sedimentation rate by Alifax Roller 20 LC method and standard Westergren method* didapatkan hasil dengan korelasi yang baik antara metode manual Westergren dengan metode Automatik setelah menerapkan rumus koreksi.

Berdasarkan penelitian tersebut, maka penelitian terkait perbandingan hasil pemeriksaan Laju Endap Darah (LED)

dengan metode manual Westergren dan metode Automatik penting untuk dilakukan karena untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil yang signifikan antara hasil pemeriksaan LED dengan metode manual Westergren dan metode Automatik.

## 2.METODE

Penelitian ini merupakan *penelitian literature review* yang bersifat *deskriptif komparatif* yaitu dengan mencari perbedaan antara variabel bebas yaitu metode pemeriksaan manual Westergren dan metode Automatik dan variabel terikat yaitu hasil pemeriksaan Laju Endap Darah (LED). Jalannya penelitian ini dilakukan dengan pengambilan data hasil penelitian dengan menggunakan metode *literature review*. Bahan penelitian diambil melalui pencarian jurnal yang ada dalam database *Google Scholar* dan *PubMed*. Penelitian dengan metode *literature review* ini menggunakan acuan atau sumber sebanyak 10 jurnal penelitian dengan kurun waktu publikasi dari tahun 2011 hingga tahun 2021 atau dalam kurun waktu 10 tahun terakhir. Data yang ada dalam penelitian ini di kumpulkan dengan menggunakan cara pencarian metode *PICO (Population/Patient/Problem, Intervention, Comparison, Outcome)*. Data yang di dapatkan dari hasil pemeriksaan LED metode manual Westergren dan Automatik di setiap literatur dikumpulkan dan ditabulasikan secara deskriptif. Uji statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis dalam penelitian ini adalah *Independent Sample t-test* dengan menggunakan program komputer SPSS for windows.

## 3.HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian *literatur Review* terkait pemeriksaan LED yang dilakukan dengan metode manual Westergren dan metode Automatik, dimana dalam pemeriksaan menggunakan metode Automatik instrumen yang dipakai memiliki berbagai macam jenis, sehingga perlu dibahas tiap-tiap instrumen yang digunakan dalam pemeriksaan LED ini. Berikut ini merupakan pembahasan dari hasil jurnal yang melakukan pemeriksaan



LED dengan membandingkan hasil pemeriksaan antara menggunakan metode manual Westergren dan metode Automatik.

### 3.1 Perbandingan pemeriksaan LED metode Westergren dan metode Automatik Roller 20 LC

Pemeriksaan LED memiliki metode standar yang direkomendasikan oleh *International Council for Standardization in Haematology (ICSH)* yaitu metode Westergren, dimana metode Westergren ini merupakan metode manual yang dalam pemeriksaannya memerlukan waktu satu jam. Semakin banyaknya permintaan pemeriksaan maka dikembangkanlah metode Automatik guna meminimalisir waktu pemeriksaan. Metode Automatik yang digunakan salah satu jenis alatnya adalah dengan Roller 20 LC. Metode Automatik Roller 20 LC merupakan metode *Stop Flow Kinetic* yang memanfaatkan teknologi fotometrik-kinetik kapiler [5], untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil dari pemeriksaan LED antara metode manual Westergren dan Automatik Roller 20 LC, maka dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini:

**Tabel 1.** Hasil Pemeriksaan LED Metode Westergren dan Automatik Roller 20 LC

Penulis	Tahun	Negara	Jumlah Sampel	Mean	
				Westergren	Automatik
Rajkumar	2019	India	100	37.34	31.91
Sugari,dkk	2014	Indonesia	15	24.33	33.07

Data di atas menunjukkan bahwa berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh [6] terhadap 100 sampel, nilai rata-rata LED menggunakan metode Westergren sebesar 37.34 mm/jam sedangkan nilai rata-rata LED menggunakan metode Automatik sebesar 31.91 mm/jam. Dijelaskan dalam penelitiannya bahwa masalah yang timbul karena adanya perbedaan tersebut apabila ada nilai LED yang tinggi, dengan begitu dianjurkan untuk menggunakan metode koreksi. Metode koreksi yang digunakan dapat membantu menghilangkan perbedaan tersebut dalam metode manual Westergren.

Dijelaskan pula hal yang dapat mengakibatkan tingginya nilai LED adalah peningkatan kadar fibrinogen dan globulin, serta faktor teknis seperti posisi tabung yang miring dan suhu ruang yang tinggi.

Perbedaan hasil dari penelitian [6] jika dibandingkan dengan penelitian [7] terdapat pada perhitungan manual yang dilakukan, dimana dijelaskan dalam penelitiannya bahwa hasil pemeriksaan LED jika perhitungannya secara manual antara metode manual Westergren dan metode Automatik Roller 20 mendapatkan hasil yang berbeda, dari 15 sampel yang dilakukan pemeriksaan nilai rata-rata LED metode manual Westergren adalah 24.33 mm/jam dan nilai rata-rata metode Automatik Roller 20 adalah 33.07 mm/jam, dengan begitu secara perhitungan manual terdapat perbedaan hasil antara metode manual Westergren dan metode Automatik Roller 20. Dilihat dari nilai rata-rata yang ada, menunjukkan bahwa nilai LED dengan metode Westergren lebih rendah dibandingkan dengan nilai LED metode Automatik Roller 20. Hasil lebih rendah dari pemeriksaan LED metode Westergren dibandingkan dengan metode Automatik Roller 20 tersebut disebabkan karena nilai normal yang telah ditentukan antara kedua metode tersebut memiliki perbedaan, dimana nilai normal untuk metode Westergren adalah 0-15 mm/jam (laki-laki), 0-20 mm/jam (perempuan) dan nilai normal untuk metode Automatik Roller 20 adalah 2-30 mm/jam [7].

### 3.2 Perbandingan pemeriksaan LED metode Westergren dan metode Automatik Caretium Xc-A30

Pemeriksaan LED dengan menggunakan metode manual Westergren menggunakan sampel berupa darah berantikoagulan yang memiliki perbandingan tertentu pada tabung westergren yang posisi tabungnya lurus vertikal dan di diamkan selama 1 jam, sedangkan saat ini telah dikembangkan metode Automatik yang dalam pemeriksaannya memerlukan waktu 30 menit, yaitu dengan Caretium Xc-30. Prinsip kerja dari metode Automatik



Caretium Xc-30 adalah dengan menggunakan lampu infra merah untuk membantu proses dari seberapa lama pengendapan sel darah merah itu terjadi dengan cara menembakkan sinar pada setiap lubang yang ada di tabung sampel [2], untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil dari pemeriksaan LED antara metode manual Westergren dan Automatik Caretium Xc-30, maka dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini:

**Tabel 2.** Hasil Pemeriksaan LED Metode Westergren dan Automatik Caretium Xc-A30

Penulis	Tahun	Negara	Jumlah Sampel	Mean	
				Westergren	Automatik
Dewi,dkk Sukamin dan Iqlima	2019	Indonesia	35	45.34	45.05
	2019	Indonesia	58	20.88	21.28

Menurut penelitian yang dilakukan oleh [8] hasil pemeriksaan yang dilakukan tidak terdapat perbedaan nilai LED antara menggunakan metode manual Westergren dan metode Automatik Caretium XC-A30. Hasil pemeriksaan dapat dilihat pada Tabel 4.2.1 dimana dari 35 sampel didapatkan nilai rata-rata untuk metode manual Westergren adalah 45.34 mm/jam dan nilai rata-rata untuk metode Automatik Caretium XC-A30 adalah 45.05 mm/jam. Penelitian ini juga melakukan uji statistik yaitu dengan uji beda *Wilcoxon Signed Ranks Test*, dari uji beda yang dilakukan tersebut didapatkan nilai  $p = 0.439$  yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan antara kedua metode yang digunakan dalam melakukan pemeriksaan LED. Uji korelasi juga digunakan dalam penelitian [8] yaitu uji korelasi Spearman yang menjelaskan bahwa korelasi dari metode Westergren dengan metode Automatik Caretium XC-A30 sangat kuat dengan nilai  $r = 0.989$ , kemudian ada pula koefisien kappa yang merupakan alat yang digunakan dalam menganalisis dari kesesuaian hasil antara dua buah metode. Nilai dari koefisien kappa dari penelitian [8] adalah 0.942 yang menunjukkan adanya kesesuaian sangat baik antara metode Westergren dan metode Automatik Caretium XC-A30.

Hasil yang menunjukkan tidak adanya perbedaan hasil antara metode manual

Westergren dan metode Automatik Caretium XC-A30 sama halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh [2]. penelitian yang dilakukannya dari 58 sampel didapatkan hasil pemeriksaan berupa nilai rata-rata dari setiap metode pemeriksaan yang digunakan. Nilai rata-rata LED dengan menggunakan metode manual Westergren adalah 20.88 mm/jam sedangkan nilai rata-rata LED dengan menggunakan metode Automatik Caretium XC-A30 adalah 21.28 mm/jam. Hasil tersebut dalam penelitiannya dilakukan uji statistik dengan uji perbedaan *Paired Sample T-test* dimana diperoleh nilai *p-value* 0.34 yang menunjukkan bahwa nilai *p-value* pemeriksaan LED yang dilakukan dengan metode manual Westergren dan Automatik Caretium XC-A30 tidak terdapat perbedaan yang bermakna.

### 3.3 Perbandingan pemeriksaan LED metode Westergren dan metode Automatik Test-1

Pemeriksaan LED manual dengan menggunakan metode Westergren dikerjakan sesuai dengan standar rekomendasi ICSH. Sampel darah berantikoagulan EDTA diencerkan menggunakan larutan *trisodiumcitrate dihydrate* (3,8%) dengan perbandingan 4:1 kemudian dihomogenkan dengan membolak-balikan tabung sebanyak 20 kali. Pemeriksaan LED dengan metode Automatik Test-1 menggunakan darah EDTA yang memiliki prinsip kerja berdasarkan teknologi fotometrik-kinetik kapiler. Jumlah sampel darah EDTA yang digunakan secara khusus sebanyak 175 $\mu$ L yang dimasukkan ke dalam tabung kapiler, kemudian dilakukan sentrifugasi yang akan terjadinya pengendapan eritrosit, lalu diukur secara fotometrik. Hasil yang didapatkan dilihat guna menentukan nilai dan bisa dibandingkan dengan hasil dari metode Westergren, untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil dari pemeriksaan LED antara metode manual Westergren dan Automatik Test-1, maka dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini:

**Tabel 3.** Hasil Pemeriksaan LED Metode



### Westergren dan Automatik Test-1

Penulis	Tahun	Negara	Jumlah Sampel	Mean	
				Westergren	Automatik
Lapic,dkk	2019	Itali	245	27	28
Sonmez,dkk	2018	Turki	755	21.30	24.92
Sonmez,dkk	2014	Turki	80	18.62	19.37

Menurut penelitian yang dilakukan oleh [9] pemeriksaan LED yang dilakukan yaitu menggunakan metode manual Westergren dan metode Automatik Test-1. Dari 245 sampel yang dilakukan pemeriksaan diperoleh nilai rata-rata untuk metode manual Westergren adalah 27 mm/jam dan nilai rata-rata metode Automatik Test-1 adalah 28 mm/jam. Penelitian ini menggunakan uji statistik *Paired sample t-test* untuk perbandingan kelompok metode. Hasil dari uji statistik pemeriksaan LED yang diperoleh dengan menggunakan metode manual Westergren dibandingkan dengan metode Automatik Test-1 adalah  $p\text{-value} = 0.165$  yang berarti tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik karena lebih besar dari nilai derajat kesalahan yaitu  $>0.05$ . Penelitian lain oleh [4] hasil yang diperoleh dari pemeriksaan LED metode manual Westergren dan metode Automatik Test-1 menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan setelah uji *paired sample t-test*. Dari 755 sampel didapatkan nilai rata-rata dari setiap metode pemeriksaan adalah 21.30 mm/jam untuk metode manual Westergren dan 24.92 mm/jam untuk metode Automatik Test-1.

Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh [10]. Sebelumnya Sonmez,dkk juga sudah melakukan penelitian untuk membandingkan hasil dari pemeriksaan LED metode manual Westergren dan metode Automatik Test-1. Dari 80 sampel yang dilakukan pemeriksaan diperoleh nilai rata-rata untuk metode manual Westergren adalah 18.62 mm/jam dan nilai rata-rata untuk metode Automatik Test-1 adalah 19.37 mm/jam. Dijelaskan dalam penelitian ini bahwa tidak adanya perbedaan yang signifikan secara statistik antara metode pemeriksaan manual Westergren dan metode Automatik Test-1 yang dilakukan dengan *student t-test* ( $p > 0.05$ ).

### 3.4 Perbandingan pemeriksaan LED metode Westergren dan metode Automatik Ves-Matic

Pemeriksaan LED dengan metode manual Westergren memiliki resiko terpaparnya bahan infeksius terhadap petugas laboratorium, dengan begitu timbul kesadaran untuk mengatasi hal tersebut dengan memperkenalkan metode otomatis seperti dengan Ves-Matic. Metode Automatik Ves-Matic memiliki beberapa jenis, yaitu ada Ves-Matic Cube 200, Ves-Matic Easy dan Ves-Matic Cube 80. Metode Automatik Ves-Matic Cube 200 adalah alat otomatis dengan sistem tertutup yang menggunakan tabung EDTA primer untuk analisis yang didasarkan pada teknik endapan Westergren yang dimodifikasi. Penentuan LED dengan Ves-Matic Cube 200 ini diperoleh hasil pertama dalam waktu 20 menit dan untuk yang selanjutnya hasil diperoleh setiap 18 detik [9].

Metode Automatic Ves-Matic Easy adalah alat otomatis yang dibuat untuk pemeriksaan LED dengan sampel pemeriksaan yang dapat dikerjakan sekaligus maksimal 10 sampel. Sampel darah yang digunakan tersebut dikumpulkan dalam kuvet khusus berisi antikoagulan natrium sitrat dan Ves-Matic Easy ini dikendalikan oleh mikroprosesor [11].

Metode Automatic Ves-Matic Cube 80 adalah alat otomatis dengan sistem tertutup yang menggunakan antikoagulan K2EDTA ataupun K3EDTA dan semua proses dalam pemeriksaan LED menggunakan seperangkat optoelektronik [12], untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil dari pemeriksaan LED antara metode manual Westergren dan Automatik Ves-Matic, maka dapat dilihat pada Tabel 4 di bawah ini:

**Tabel 4.** Hasil Pemeriksaan LED Metode Westergren dan Automatik Ves-Matic



Penulis	Tahun	Negara	Jumlah Sampel	Mean	
				Westergren	Automatik
Sezer,dkk	2013	Turki	101	32.17	32.36
Asif,dkk	2012	Pakistan	108	22.96	21.86
Cerutti,dkk	2011	Itali	248	23.1	21.86

Penelitian oleh [13] dilakukan pemeriksaan LED dengan menggunakan metode manual Westergren dan metode Automatik Ves-Matic Cube 200. Dari 101 sampel yang dilakukan pemeriksaan diperoleh nilai rata-rata dari masing-masing metode pemeriksaan. Nilai rata-rata untuk metode manual Westergren adalah 32.17 mm/jam dan nilai rata-rata untuk metode Automatik Ves-Matic Cube 200 adalah 32.36 mm/jam. Dari nilai rata-rata masing-masing metode tersebut, dijelaskan dalam penelitian ini bahwa didapatkan nilai *p-value* adalah 0.905, itu berarti bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara dua metode yang digunakan dalam pemeriksaan LED.

Penelitian lain yang dilakukan oleh [11] pemeriksaan LED yang dilakukan yaitu dengan menggunakan metode manual Westergren dan metode Automatik Ves-Matic Easy. Dari 108 sampel yang dilakukan pemeriksaan didapatkan nilai rata-rata dari setiap metode pemeriksaan. Nilai rata-rata untuk metode manual Westergren adalah 22.96 mm/jam dan nilai rata-rata metode Automatik Ves-Matic Easy adalah 21.86 mm/jam. Dalam penelitian ini dijelaskan bahwa terdapat perbedaan rata-rata tidak signifikan pada nilai LED yang lebih tinggi, dan metode koreksi sangat dianjurkan untuk membantu menghilangkan perbedaan tersebut.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh [12] dari 248 sampel yang digunakan untuk pemeriksaan LED dengan metode manual Westergren dan Automatik Ves-Matic Cube 80 didapatkan nilai rata-rata dari masing-masing metode adalah 23.1 mm/jam dan 21.86 mm/jam. Dari hasil tersebut dilihat dari uji statistik yang dilakukan maka tidak terdapat perbedaan hasil antara metode manual Westergren dan metode Automatik Ves-Matic Cube 80.

### 3.5 Analisis Statistik Pemeriksaan LED Metode Manual Westergren dan Metode Automatik

Berdasarkan 10 jurnal literatur yang digunakan yaitu tentang perbedaan hasil pemeriksaan LED dengan metode manual Westergren dan metode Automatik, nilai rata-rata yang diperoleh setiap jurnal penelitian memiliki nilai yang berbeda-beda, dapat dilihat dalam Tabel 5 di bawah ini:

**Tabel 5.** Matrik Sintesis Literatur

Penulis	Tahun	Negara	Jumlah Sampel	Mean	
				Westergren	Automatik
Rajkumar	2019	India	100	37.34	31.91
Sugari,dkk	2014	Indonesia	15	24.33	33.07
Dewi,dkk	2019	Indonesia	35	45.34	45.05
Sukarmin dan Iqlima	2019	Indonesia	58	20.88	21.28
Lapic,dkk	2019	Itali	245	27	28
Sonmez,dkk	2018	Turki	755	21.30	24.92
Sonmez,dkk	2014	Turki	80	18.62	19.37
Sezer,dkk	2013	Turki	101	32.17	32.36
Asif,dkk	2012	Pakistan	108	22.96	21.86
Cerutti,dkk	2011	Itali	248	23.1	21.86

Data dari 10 jurnal literatur yang digunakan di atas terdapat hasil dari nilai rata-rata antara metode manual Westergren dan metode Automatik memiliki perbedaan dikarenakan pada saat pemeriksaan terdapat beberapa jurnal yang diperoleh nilai LED yang tinggi, dengan begitu seperti yang dijelaskan dalam penelitian [6] bahwa apabila terjadi hal seperti itu maka direkomendasikan untuk menggunakan metode koreksi guna membantu menghilangkan perbedaan tersebut. Metode koreksi yang dimaksud yaitu nilai LED dari pemeriksaan menggunakan metode manual Westergren dilakukan perhitungan dengan rumus *fabry* yaitu  $(LED \text{ terkoreksi} = LED \text{ terukur} \times 15 / [55 - Hct])$  [4].

Meningkatnya nilai LED salah satunya diakibatkan oleh kurangnya kadar hematokrit. Kadar hematokrit yang dapat mengakibatkan tingginya nilai LED adalah pada saat  $<35\%$ , sehingga penting dilakukan pengecekan kadar hematokrit terlebih dahulu apabila ingin melakukan pemeriksaan LED metode Westergren dan akan dibandingkan dengan metode Automatik. Hematokrit itu sendiri merupakan volume dari sel darah merah dalam satuan mililiter (ml) yang dapat ditemukan dalam 1 ml darah. Kadar hematokrit dihitung dalam satuan persentase (%) [14].

Faktor lain yang dapat menyebabkan LED meningkat adalah jumlah eritrosit



dalam darah mengalami penurunan. Menurunnya jumlah eritrosit dalam darah tersebut dapat membuat proses pengendapan semakin cepat, dikarenakan proses pengendapan yang terjadi tidak dihalangi oleh eritrosit yang lainnya. Selain dari cepatnya proses pengendapan karena sedikitnya jumlah eritrosit, ada pula akibat yang ditimbulkan apabila jumlah eritrosit rendah dalam darah adalah dapat memudahkan dalam pengisian di bagian celah-celah pada tumpukan eritrosit sehingga dapat mengakibatkan LED yang meningkat [15].

Nilai rata-rata pemeriksaan LED masing-masing metode yang dapat dilihat pada Tabel 5 dilakukan uji statistik untuk melihat apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pemeriksaan LED metode manual Westergren dan metode Automatik secara keseluruhan dari 10 jurnal literatur yang digunakan. Uji statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Independent Sample t-test*. *Independent Sample t-test* merupakan salah satu uji statistik yang digunakan dalam menguji perbandingan nilai rata-rata (*mean*) dari 2 kelompok sampel yang tidak memiliki hubungan [16]. Hasil analisis statistik *Independent Sample t-test* adalah sebagai berikut:

**Tabel 6.** Hasil Uji Statistik *Independent Sample t-test*

Metode Pemeriksaan	Mean	p-value	$\alpha$	Kriteria
Manual Westergren	27.3 mm/jam	0.78	0.05	Tidak ada perbedaan yang signifikan
Automatik	28.3 mm/jam			

Perbedaan hasil yang akan diketahui dalam pemeriksaan LED dilakukan dengan uji statistik *Independent Sample T-test*, namun sebelumnya harus diketahui terlebih dahulu apakah data yang akan digunakan sudah berdistribusi normal atau belum. Sehingga, dilakukan uji normalitas terlebih dahulu. Uji normalitas itu sendiri merupakan salah satu uji statistik yang digunakan untuk mengetahui apakah data

yang diperoleh atau yang digunakan itu berdistribusi normal atau tidak. Distribusi normal merupakan sebuah distribusi yang simetris menggunakan modus, mean, dan median. Pengambilan keputusan dari data berdistribusi normal atau tidak adalah apabila nilai  $T_{hitung} > T_{tabel}$  maka  $H_0$  di tolak, dan apabila  $T_{hitung} < T_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima. Cara yang digunakan dalam melakukan uji normalitas data ada berbagai macam jenis cara, salah satunya adalah dengan uji *Kolmogorov Smirnov*. Hasil dari uji *Kolmogorov Smirnov* yang diperoleh itu adalah  $P > \alpha$  yang berarti data berdistribusi normal. Setelah data diketahui bahwa berdistribusi normal maka dapat dilanjutkan dengan uji *Independent Sample t-test*. [17].

Uji *Independent Sample t-test* yang telah dilakukan didapatkan nilai *p-value* sebesar 0.78 yang berarti nilai tersebut menurut penelitian [7] lebih besar dari nilai derajat kesalahan yaitu 0.05 sehingga dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna dari hasil pemeriksaan LED antara metode manual Westergren dengan metode Automatik.

#### 4.KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dijabarkan tentang perbedaan hasil pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) menggunakan metode manual Westergren dan Automatik, peneliti dapat menarik simpulan sebagai berikut:

1. Pemeriksaan LED dalam laboratorium klinis memiliki metode standar yang telah direkomendasikan oleh *International Council for Standardisation of Hematology* (ICSH) yaitu metode Westergren, namun seiring bertambahnya jumlah permintaan pemeriksaan maka dikembangkanlah metode Automatik guna meminimalisir waktu pemeriksaan, volume sampel yang digunakan dan kurangnya resiko terpapar bahan infeksius bagi petugas laboratorium.
2. Tidak terdapat perbedaan yang bermakna terhadap hasil pemeriksaan LED menggunakan metode manual Westergren dan Automatik yang dapat dilihat pada uji statistik *Independent Sample t-Test* dengan



nilai P-value sebesar 0.74 yang berarti lebih besar dari derajat kesalahan 0.05.

#### REFERENSI

- [1] Y. Liswanti, "Gambaran Laju Endap (Metode Sedimat) Menggunakan Natrium Sitrat 3.8% Dan EDTA Yang Di Tambah NaCl 0.85%," *J. Kesehat. Bakti Tunas Husada*, vol. 12, no. 1, pp. 226–235, 2014.
- [2] M. Sukarmin and D. Iqlima, "Perbandingan Hasil Pengukuran Laju Endap Darah dengan Metode Manual dan Automatic," *J. Manaj. Kesehat. Yayasan RS. Dr. Soetomo*, vol. 5, no. 1, pp. 1–5, 2019.
- [3] M. Nazarudin, R. Maulida, and M. Haitamiz, "Pengaruh Getaran Centrifuge terhadap Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED)," *J. Labora Med.*, vol. 3, no. 1, pp. 10–14, 2019.
- [4] C. Sonmez *et al.*, "Test-1 Analyzer and Conventional Westergren Method for Erythrocyte Sedimentation Rate: A Comparative Study Between Two Laboratories," *J. Clin. Lab. Anal.*, vol. 3, pp. 1–6, 2018.
- [5] A. Kratz, M. Plebani, M. Peng, Y. Lee, M. K., and D. R., "ICSH Recommendations For Modified and Alternate Methods Measuring the Erythrocyte Sedimentation Rate," *Int. J. Lab. Hematol.*, pp. 1–10, 2017.
- [6] K. Rajkumar, "Comparison of ESR Values Measured By Automated and Manual Method," *Indian J. Appl. Res.*, vol. 9, no. 11, pp. 64–65, 2019.
- [7] N. Sugari, A. W., A. I. R. Dewi, and K., "Perbedaan Hasil Laju Endap Darah Metode Westergren dengan Automatic Roller 20," *J. Med. Lab.*, vol. 2, no. 1, pp. 28–34, 2014.
- [8] M. Dewi, H. M., M. S., K. N., and Prabaw, "The Comparison of Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR) Modify Westergren Caretium Xc-A30 and Westergren Manual in Clinical Pathology Laboratory, Sanglah General Hospital, Denpasar, Bali," *Bali Med. J. (Bali Med J)*, vol. 8, no. 2, pp. 396–399, 2019.
- [9] I. Lopic, E. Piva, F. Spolaore, F. Tosato, M. Pelloso, and M. Plebani, "Automated Measurement of the Erythrocyte Sedimentation Rate: Method Validation and Comparison," *Clin. Chem. Lab. Med.*, pp. 1–10, 2019.
- [10] C. Sonmez, G. Guntas, A. Kaymark, A. O., dan A. N., and O. K., "Comparison of Erythrocyte Sedimentation Rate Results of Test-1 and Automatic Westergren Ddevice with Reference Westergren Method," *Gazi Med. J. (GMJ)*, vol. 24, pp. 52–54, 2014.
- [11] N. Asif, R. Uppal, S. Mehmood, A. Ahmad, S. Ali, and dkk, "Validation of Automated ESR Methods with Conventional Method as Gold Standard," *J. Islam. Med. Dent. Coll.*, pp. 81–84, 2012.
- [12] H. Cerutti, C. Muzzi, R. Leoncini, C. Scapellato, A. Cortelazzo, and dkk, "Erythrocyte Sedimentation Rate Measurement by VES Matic Cube 80 in Relation to Inflammation Plasma Proteins," *J. Clin. Lab. Anal.*, pp. 198–202, 2011.
- [13] S. Sezer, F. Meric, K. Yilmaz., dan U. O., and S., "Evaluation of Ves-Matic Cube 200 For Erythrocyte Sedimentation Rate Determination," *J. Clin. Lab. Anal.*, vol. 27, pp. 367–372, 2013.
- [14] S. Kamuh, M. S., E. A. M. Memah, and F., "Gambaran Nilai Hematokrit dan Laju Endap Darah pada Anak dengan Infeksi Virus Dengue di Manado," *Jurnal*, vol. 3, no. 3, pp. 738–742.
- [15] G. Nugraha and N. Masrurroh, "Pengaruh Peningkatan Laju Endap Darah Terhadap Hasil Pemeriksaan Feritin Serum pada Ibu Hamil," *MTPH J.*, vol. 3, no. 2, pp. 127–132, 2019.
- [16] E. Pangabea and S., "Analisa Perbandingan Algoritma Lempel Ziv Welch dan Algoritma Deflate pada File Teks dengan Metode Independent Sampel T-Test," *J. Pelita Inform.*, vol. 6, no. 3, pp. 333–336, 2018.
- [17] A. Nuryadi, D. T. E. Utami, dan B. S., and M., *Dasar-dasar Statistik Penelitian*. Yogyakarta: Sibuku Media.

Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat 2021  
Universitas Aisyiah Yogyakarta

