

**PERBEDAAN HASIL HITUNG JUMLAH TROMBOSIT
YANG DIHOMOGENISASI DENGAN CARA
MANUAL DAN OTOMATIS**



KARYA TULIS ILMIAH

**OLEH
DIVA NOVITURIA
NIM. 1171007**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL
SURAKARTA
2020**

**PERBEDAAN HASIL HITUNG JUMLAH TROMBOSIT
YANG DIHOMOGENISASI DENGAN CARA
MANUAL DAN OTOMATIS**



**KARYA TULIS ILMIAH
DIAJUKAN SEBAGAI PERSYARATAN MENYELESAIKAN
JENJANG PENDIDIKAN DIPLOMA DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**

**OLEH
DIVA NOVITURIA
NIM. 1171007**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL
SURAKARTA
2020**

KARYA TULIS ILMIAH

PERBEDAAN HASIL HITUNG JUMLAH TROMBOSIT YANG DIHOMOGENISASI DENGAN CARA MANUAL DAN OTOMATIS

Disusun oleh :

DIVA NOVITURIA

NIM. 1171007

Telah disetujui untuk diajukan pada ujian hasil Karya Tulis Ilmiah

Pembimbing Utama



Hari Saktiningsih, M.Pd

KARYA TULIS ILMIAH

PERBEDAAN HASIL HITUNG JUMLAH TROMBOSIT YANG DIHOMOGENISASI DENGAN CARA MANUAL DAN OTOMATIS

Disusun oleh :
DIVA NOVITURIA
NIM. 1171007

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji
dan telah dinyatakan memenuhi syarat/sah

Pada tanggal

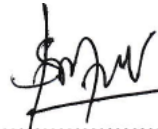
Tim Penguji:

dr. Enny Listiyawati, M.Ph (Ketua)



.....

Dewi Saroh, M.Sc (Anggota)



.....

Hari Saktiningsih, M.Pd (Anggota)



.....

**Menyetujui,
Pembimbing Utama**



Hari Saktiningsih, M.Pd

**Mengetahui,
Ketua Program Studi
DIII Teknologi Laboratorium Medis**



Ardy Prian Nirwana, S.Pd Bio, M.Si

PERNYATAAN KEASLIAN KTI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Karya Tulis Ilmiah dengan judul :

PERBEDAAN HASIL HITUNG JUMLAH TROMBOSIT YANG DIHOMOGENISASI DENGAN CARA MANUAL DAN OTOMATIS

Yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menyelesaikan Jenjang Pendidikan Diploma DIII Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta, sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan ataupun duplikasi dari Karya Tulis Ilmiah yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar di lingkungan Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis STIKES Nasional maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Apabila terdapat bukti tiruan atau duplikasi pada KTI, maka penulis bersedia untuk menerima pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh.

Surakarta, Juli 2020



METERAI
TEMPEL
20
942BDAHF365952482
6000
ENAM RIBURUPIAH

Divia Novituria
NIM. 1171007

MOTTO

Serahkanlah perbuatanmu kepada TUHAN, maka terlaksanalah segala rencanamu
(Amsal 16:3)

Setiap masalah pasti ada jalan keluar bagi yang mau berusaha.

We will never know the real answer before we try.

“Life is a journey to be experienced, not a problem to be solved” – Winnie the
Pooh

Never regret a day in your life, good days give happiness, bad days give
experiences, worst day give lessons, and best day give memories.

Percaya pada waktu Tuhan yang terbaik.

PERSEMBAHAN

Karya Tulis Ilmiah ini penulis persembahkan untuk :

1. Tuhan Yesus Kristus yang senantiasa melimpahkan berkat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat selesai.
2. Orang tua dan adik saya tercinta yang selalu memberikan dukungan doa dan semangat setiap saat.
3. Ibu Hari Saktiningsih, M.Pd yang selalu sabar dan selalu memberikan dukungan kepada anak-anak bimbingnya.
4. Teman-teman tim bimbingan Bu Sakti (Yunita, Hera, Sitafani, Hana) terima kasih untuk kerjasama dan dukungannya.
5. Keluarga “Posko Jalur Gaza” (Riyana, Ratna, Shania, Rosiana) yang memberikan semangat dan bersama sampai akhir KTI.
6. Seluruh teman-teman kelas regular 3A yang sudah menemani selama 3 tahun ini.
7. Teman-teman Ikatan Keluarga Mahasiswa periode 2017/2018 dan Ikatan Keluarga Mahasiswa periode 2018/2019 STIKES Nasional
8. Keluarga besar STIKES Nasional Surakarta.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan karunia-Nya, berkat kesehatan, ketekunan, kesabaran, kekuatan dan semangat yang tinggi tanpa putus asa sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Perbedaan Hasil Hitung Jumlah Trombosit yang dihomogenisasi dengan Cara Manual dan Otomatis”.

Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini disusun berdasarkan hasil analisis dari sumber pustaka yang ada, serta merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan program pendidikan DIII Teknologi Laboratorium Medis di STIKES Nasional Surakarta. Dengan terselesainya Karya Tulis Ilmiah ini penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Hartono, S.Farm, M.Si.Apt selaku ketua STIKES Nasional Surakarta.
2. Ardy Prian Nirwana, S.Pd. Bio., M.Si selaku ketua program studi DIII Analisis Kesehatan yang telah memberikan kesempatan pada penulis untuk membuat Karya Tulis Ilmiah ini.
3. Hari Saktiningsih, M.Pd selaku pembimbing yang telah meluangkan waktu dan tenaga dalam memberikan masukan kepada penulis untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. dr. Enny Listiyawati, M.Ph selaku penguji 1 yang telah ikut membimbing dan memberikan masukan kepada penulis untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Dewi Saroh, M.Sc selaku penguji 2 yang telah ikut membimbing dan memberikan masukan kepada penulis untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Bapak dan Ibu dosen STIKES Nasional Surakarta yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan kepada penulis.
7. Petugas laboratorium STIKES Nasional Surakarta atas segala bantuan yang diberikan dalam kegiatan pembelajaran.
8. Riyana Atika Putri, Ratna Dianti Pramantari, Shania Chandra Malinda, Rosiana Kristianingrum yang telah memberikan dukungan dan semangat setiap hari.

9. Teman-teman Ikatan Keluarga Mahasiswa periode 2017/2018 dan Ikatan Keluarga Mahasiswa periode 2018/2019 STIKES Nasional

10. Teman-teman 3A prodi DIII Teknologi Laboratorium Medis.

Penulis menyadari bahwa penulisan Karya Tulis Ilmiah ini masih terdapat banyak kekurangan. Maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk menyempurnakan Karya Tulis Ilmiah ini. Akhirnya, penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan bermanfaat untuk kemajuan terutama di bidang teknologi laboratorium medis.

Surakarta, Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUT	
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
INTISARI.....	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Pembatasan Masalah	4
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Landasan Teori.....	6

1. Darah	6
2. Trombosit	6
3. Pemeriksaan Trombosit.....	8
4. Perbedaan Teknik Homogenisasi Manual dan Otomatis	12
B. Kerangka Pikir	14
C. Hipotesis.....	15
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
A. Diagram Alur Penelitian	16
B. Studi Literasi	17
C. Pengumpulan Data	17
D. Analisis.....	18
E. Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
A. HASIL	19
B. PEMBAHASAN	22
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	26
A. KESIMPULAN.....	26
B. SARAN	26
DAFTAR PUSTAKA	xvi

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
Tabel 2.1	Jadwal Pelaksanaan Penelitian	18
Tabel 4.1	Data Karakteristik Sampel Penelitian dan Hasil Hitung Jumlah Trombosit yang dihomogenisasi secara Manual dan Otomatis menggunakan <i>Roller Mixer</i>	19
Tabel 4.2	Data Karakteristik Sampel Penelitian dan Hasil Hitung Jumlah Trombosit yang dihomogenisasi secara Manual dan Otomatis menggunakan <i>Rotary Mixer</i>	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kerangka Pikir	14
3.1 Diagram Alir Penelitian	16

INTISARI

Diva Novituria. NIM 1171007. 2020. Perbedaan Hasil Hitung Jumlah Trombosit yang dihomogenisasi dengan Cara Manual dan Otomatis.

Laboratorium memiliki peranan yang penting dalam membantu menegakkan diagnosa. Oleh sebab itu hasil laboratorium harus benar-benar tepat dan menggambarkan keadaan pasien yang sebenarnya. Pemeriksaan hitung jumlah trombosit merupakan salah satu jenis pemeriksaan yang penting digunakan untuk menunjang diagnosa suatu penyakit. Sebelum pemeriksaan dilakukan, darah dan antikoagulan dihomogenisasi terlebih dahulu, homogenisasi bertujuan agar tidak terbentuk bekuan yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan. Homogenisasi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara manual dan otomatis. Tujuan dari studi pustaka ini adalah untuk mengetahui perbedaan hasil hitung jumlah trombosit yang dihomogenisasi secara manual dan otomatis.

Penelitian studi literatur ini menggunakan metode analisis deskriptif yang bersumber dari skripsi dan jurnal ilmiah. Analisis data dari penelitian ini yaitu mencari persamaan-persamaan pada setiap jurnal yang berhubungan dengan perbedaan hasil hitung jumlah trombosit yang dihomogenisasi secara manual dan otomatis.

Hasil rata-rata hitung jumlah trombosit yang dihomogenisasi secara manual dan otomatis yaitu 283.678 dan 279.035 dengan *P-value* 0,499, 238.280 dan 240.080 dengan *P-value* > 0,05, 197.200 dan 195.300 dengan *P-value* > 0,05, dan 201.600 dan 203.000 dengan *P-value* > 0,05.

Simpulan dari studi pustaka ini adalah tidak ada perbedaan antara hasil hitung jumlah trombosit yang dihomogenisasi secara manual dan otomatis.

Kata kunci : hitung jumlah trombosit, homogenisasi manual, homogenisasi otomatis

ABSTRACTS

Diva Novituria. NIM 1171007. 2020. *The Differences Between Manual and Automatic Homogenization Method of Platelet Count.y*

The laboratory has an important role in helping to establish the diagnosis. Therefore laboratory results must be absolutely precise and describe the actual state of the patient. Platelet count is one of the important tests used to support the diagnosis of a disease. Before the examination is done, blood and anticoagulants are homogenized first, homogenization aims to prevent clots from forming which can affect the results of the examination. Homogenization can be done in two ways, manually and automatically. The purpose of this literature study is to determine differences in the results of the number of platelets that are homogenized manually and automatically.

This research study of literature uses descriptive analysis method which is sourced from thesis and scientific journals. Analysis of the data from this study is to look for similarities in each journal related to differences in the number of platelet counts that are homogenized manually and automatically.

The mean of platelet counts that are homogenized manually and automatically are 283.678 dan 279.035 with *P-value* 0,499, 238.280 dan 240.080 with *P-value* > 0,05, 197.200 dan 195.300 with *P-value* > 0,05, dan 201.600 dan 203.000 with *P-value* > 0,05

The conclusion from this literature study is that there is no difference between the results of counting the number of platelets that are homogenized manually and automatically.

Keywords: platelet count, manual homogenization, automatic homogenization

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Laboratorium memiliki peranan yang penting dalam membantu menegakkan diagnosa. Hasil uji laboratorium digunakan untuk menunjang diagnosis penyakit, penyembuhan penyakit dan pemulihan kesehatan (Permenkes RI, 2013). Oleh sebab itu hasil laboratorium harus benar-benar tepat dan menggambarkan keadaan pasien yang sebenarnya. Salah satu pemeriksaan yang sering dilakukan di laboratorium adalah hitung jumlah trombosit. Pemeriksaan hitung jumlah trombosit merupakan tes penyaring yang sering dilakukan bahkan termasuk ke dalam pemeriksaan hematologi rutin (Warsita dkk, 2019).

Dalam proses pemeriksaan laboratorium ada 3 tahapan penting, yaitu: tahap pra-analitik, analitik, dan post-analitik. Tahap pra-analitik meliputi persiapan pasien, pemberian identitas spesimen, pengambilan spesimen, pengolahan spesimen, penyimpanan spesimen, dan pengiriman spesimen ke laboratorium. Tahap analitik meliputi kegiatan pelaksanaan pemeriksaan, serta pengawasan ketelitian dan ketepatan. Sedangkan tahap post-analitik meliputi kegiatan pencatatan hasil pemeriksaan dan pelaporan hasil pemeriksaan (Yaqin dan Arista, 2015).

Tahap pra-analitik dapat memberikan kontribusi sekitar 61% dari total kesalahan laboratorium. Salah satu tahapan dalam pra-analitik yaitu pengolahan spesimen. Untuk sampel darah lengkap atau *whole blood*, darah yang diperoleh ditampung dalam tabung yang telah berisikan antikoagulan yang sesuai, kemudian dihomogenisasi dengan cara membolak-balikkan tabung kira-kira 10-12 kali secara perlahan-lahan dan merata (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2008).

Homogenisasi bertujuan agar sampel darah dan antikoagulan dapat tercampur secara merata sehingga komponen darah masih sama baik bentuk maupun kondisinya seperti ketika beredar di aliran darah, serta menghindari terbentuknya bekuan yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan. Homogenisasi yang tidak dilakukan dengan memadai dapat mengubah hasil pemeriksaan. Pada pemeriksaan hitung trombosit, ada hal-hal yang harus diperhatikan pada waktu pengumpulan sampel, salah satunya darah harus segera dicampur dengan antikoagulan, dan pencampurannya harus adekuat untuk meminimalkan terjadinya penggumpalan trombosit di dinding tabung reaksi (Riswanto, 2013). Trombosit yang menggumpal atau bergerombol tidak akan terbaca oleh *hematology analyzer*. Hal ini dikarenakan *hematology analyzer* dengan metode impedansi hanya menghitung sel darah berdasarkan ukurannya. Trombosit yang bergerombol otomatis memiliki ukuran yang lebih besar dari trombosit normal, sehingga akan terbaca sebagai leukosit. Keadaan ini dapat menyebabkan hasil trombosit menjadi rendah palsu (Rohmawati, 2003).

Homogenisasi dapat dilakukan secara manual maupun otomatis. Homogenisasi secara manual dapat dilakukan dengan teknik inversi dan teknik angka delapan, namun yang peneliti gunakan yaitu teknik inversi (membolak-balik tabung). Homogenisasi manual menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia tahun 2008 yaitu dengan membolak-balikkan tabung sampel selama 10-12 kali secara perlahan-lahan dan merata. Sedangkan homogenisasi secara otomatis dilakukan dengan bantuan mechanical mixer selama 2 menit (Bain et al, 2012).

Homogenisasi dengan cara manual memiliki kelebihan yaitu lebih hemat biaya karena hanya dilakukan dengan bantuan tangan, sedangkan kekurangannya yaitu memakan waktu jika sampel yang akan diperiksa cukup banyak, selain itu sampel akan lebih mudah mengalami hemolisis apabila homogenisasi yang dilakukan terlalu kuat karena kekuatan pencampurannya tidak dapat diukur. Kelebihan homogenisasi dengan cara otomatis yaitu darah akan tercampur dengan kecepatan yang stabil sehingga mengurangi resiko darah lisis akibat *human error*, sedangkan kekurangannya yaitu membutuhkan listrik agar dapat digunakan.

Saat ini masih ada beberapa rumah sakit yang tidak memiliki roller mixer, sehingga homogenisasi sampel masih dilakukan secara manual. Homogenisasi manual yang dimaksud adalah dengan teknik inversi (bolak-balik). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Irawati (2018), didapat hasil tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada jumlah trombosit yang dihomogenisasi dengan cara manual dan otomatis. Berdasarkan uraian di

atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Perbedaan Hasil Hitung Jumlah Trombosit yang dihomogenisasi dengan Cara Manual dan Otomatis”.

B. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas peneliti ingin mengetahui perbedaan hasil hitung jumlah trombosit yang dihomogenisasi dengan cara manual dan otomatis.

C. Rumusan Masalah

Adakah perbedaan hasil hitung jumlah trombosit yang dihomogenisasi dengan cara manual dan otomatis?

D. Tujuan Penelitian

1. Umum

Untuk mengetahui perbedaan hasil hitung jumlah trombosit yang dihomogenisasi dengan cara manual dan otomatis.

2. Khusus

- a. Mengukur jumlah trombosit yang dihomogenisasi secara manual.
- b. Mengukur jumlah trombosit yang dihomogenisasi secara otomatis.
- c. Menganalisis perbedaan jumlah trombosit yang dihomogenisasi secara manual dan otomatis.

E. Manfaat Penelitian

1. Teoritis

Memberikan informasi ilmiah mengenai perbedaan hasil hitung jumlah trombosit yang dihomogenisasi secara manual dan otomatis.

2. Praktis

a. Penulis

1) Menambah ilmu pengetahuan dan keterampilan melalui penulisan karya tulis ilmiah.

2) Menambah ilmu pengetahuan penulis dalam melakukan penelitian.

b. Ahli Teknologi Laboratorium Medis

Sebagai referensi dalam menentukan teknik homogenisasi dalam pemeriksaan hitung jumlah trombosit.

c. Akademik

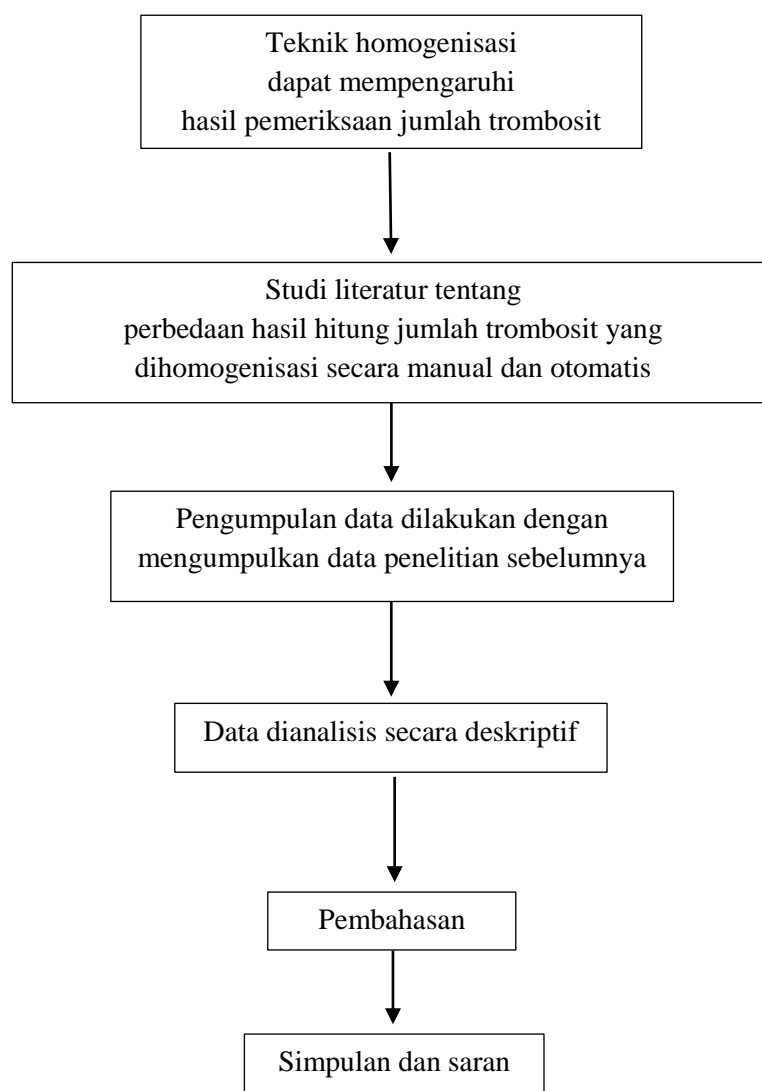
Sebagai sumber informasi dan menambah perbendaharaan Karya Tulis Ilmiah bidang Hematologi.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Diagram Alur Penelitian

1. Bagan



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

B. Studi Literatur

Jenis penelitian yang penulis gunakan adalah studi literatur. Penulis mengumpulkan data-data dari penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan perbedaan hasil hitung jumlah trombosit yang dihomogenisasi dengan cara manual dan otomatis. Data yang terkumpul kemudian digunakan sebagai dasar teori untuk menganalisa permasalahan.

C. Pengumpulan Data

Data yang digunakan berasal dari laporan skripsi, disertasi dan jurnal ilmiah tentang perbedaan hasil hitung jumlah trombosit yang dihomogenisasi dengan cara manual dan otomatis. Sumber-sumber tersebut adalah:

1. Irawati, D. I. 2018. *Perbedaan Homogenisasi Manual Dan Otomatis Terhadap Jumlah Trombosit Metoda Automatik di RSUD Batang (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang)*.
2. Yucel, C., Turhan, T., & Calci, E. (2016). The effect of preanalytical mechanical mixing time on complete blood cell count parameters in the emergency laboratory. *Medicine Science*. 6(2):225-9
3. Ashenden, M., Clarke, A., Sharpe, K., d'Onofrio, G., Allbon, G., & Gore, C. J. (2012). Preanalytical mixing of whole-blood specimens in the context of the Athlete Passport. *Journal of clinical pathology*, 65(1), 8-13.

D. Analisis

Analisis data yang digunakan pada karya tulis ilmiah ini adalah analisis deskriptif. Dimana data-data yang telah terkumpul akan dideskripsikan atau digambarkan untuk mendapatkan suatu kesimpulan dalam menjawab permasalahan.

E. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Tabel 2.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

NO	Kegiatan	Waktu				
		Maret - April	Mei	Juni - Juli	Juli	Agustus
2	Penentuan judul, bab I, bab II, bab III,	■				
3	Ujian proposal		■			
4	Bab IV, bab V, ujian hasil, revisi			■		
5	Mengumpulkan naskah KTI <i>softcopy, hardcopy,</i> pdf, artikel					■
5	Seminar terbuka					■

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil studi literatur dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan hasil hitung jumlah trombosit yang signifikan antara sampel yang dihomogenisasi secara manual maupun secara otomatis.

B. Saran

1. Bagi peneliti selanjutnya

Peneliti selanjutnya dapat melanjutkan penelitian dengan mengambil data primer.

2. Bagi Akademik

Menambah referensi buku yang lebih lengkap khususnya untuk bidang Hematologi.

3. Bagi Ahli Teknologi Laboratorium Medis

Memberikan informasi kepada Ahli Teknologi Laboratorium Medis bahwa dalam pemeriksaan jumlah trombosit, sampel darah dapat dihomogenisasi secara manual dengan teknik inversi maupun secara otomatis menggunakan bantuan *roller mixer / rotary mixer*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. Panduan Operator Abacus 3CT. Jakarta: PT Diatron Medika
- Ashenden, M., Clarke, A., Sharpe, K., d'Onofrio, G., Allbon, G., & Gore, C. J. (2012). Preanalytical mixing of whole-blood specimens in the context of the Athlete Passport. *Journal of clinical pathology*, 65(1), 8-13.
- Aulia, Sofi Nida, Mak'ruf, R., & Kholiq, Abd. 2016. Blood Roller Mixer Dilengkapi Dengan Setting Waktu, Setting Kecepatan dan Pengkondisi Suhu. *Seminar Tugas Akhir Poltekkes Surabaya*.
- Bain, B. J., Bates, I., Laffan, A.M., & Lewis, S.M. 2012. Dacie and Lewis Practical Haematology (11th ed). London : Elsevier Churchill Livingstone.
- Bain, B. J. 2014. Blood cell : a practical guide. John Wiley & Sons.
- Cheesbrough M. 2005. District Laboratory Practice in Tropical Countries Part I. London : Cambrigde University Press.
- Damaris, Dhana Alviani. 2017. *Pemodelan Alat Rotary Blood Mixer Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 (Electronic Thesis or Dissertation Poloteknik Kesehatan Kemenkes Jakarta)*.
- Depkes, R.I. 1989. *Materia Medika Indonesia*. Jakarta: Direktorat.
- Depkes, R. I. 2008. *Pedoman Praktik Laboratorium Kesehatan Yang Benar. Jakarta: Katalog dalam terbitan (KDT)*, 14.
- Elfiansyah dan Hutabarat. 2017. Pengaruh Modifikasi Timer Pada Pengendali Roller Mixer. *JURNAL MUTIARA ELEKTROMEDIK*, 1(1), 7-15.
- Gandasoebrata, R. 2010. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta: Dian Rakyat
- Handayani, W dan Haribowo, A.S. 2008. "*Buku Ajar Asuhan Keperawatan pada Klien dengan Gangguan Sistem Hematologi*". Jakarta: Salemba medika
- Hoffbrand AV, Moss PAH. *Kapita Selekta Hematologi Edisi 7*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Irawati, D. I. 2018. *Perbedaan Homogenisasi Manual Dan Otomatis Terhadap Jumlah Trombosit Metoda Automatik di RSUD Batang (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang)*.
- Kiswari, R. 2014. *Hematologi dan Transfusi*. Jakarta: Erlangga.
- Kosasih. 2008. *Tafsiran Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. Tangerang: Karisma Publishing Group.

- Lippi, G., Salvagno, G. L., Montagnana, M., Banfi, G., & Guidi, G. C. (2007). Evaluation of different mixing procedures for K2 EDTA primary samples on hematological testing. *Laboratory Medicine*, 38(12), 723-725.
- Maharani, Dewi Ratih., Anggraini, H., Isworo, J. T. 2017. *Perbedaan Hitung Jumlah Trombosit Metode Impedansi, Langsung, Dan Barbara Brown (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang)*.
- Narayanan, S. Preanalytical issues in hematology. *J Lab Med*. 2003;27:243-48
- Narayanan, S. 2015. Preanalytical issues related to blood sample mixing. *Dostupno na: <http://acutecaretesting.org/en/articles/preanalytical-issues-related-toblood-sample-mixing>. Datum pristupa: 23. ožujka 2015.*
- Permenkes, R. I. 2013. Cara Penyelenggaraan Laboratorium Klinik yang Baik.
- Praptomo, A. J. 2016. 'Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hitung Jumlah Trombosit Metode Langsung (Rees Ecker), Metode Tidak Langsung (Fonio), Dan Metode Otomatis (Hematologi Analyzer)'. *Jurnal Medika*. 1(1) : 1–13.
- Riswanto, K. 2009. *Pemeriksaan Laboratorium Hematologi*. Yogyakarta: Alfabedia
- Rohmawati, E. 2003. *Penentuan Faktor Estimasi Trombosit pada Sediaan Apus Darah Tepi Pasien Trombositopenia*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sadikin, M. 2013. *Biokimia darah*. Jakarta: Widiya medika
- Siswanto. 2018. *Perbedaan Homogenisasi Cara Manual Di Bolak-Balik 5-10 Kali Dengan Di Bolak-Balik 2-4 Kali Pada Pemeriksaan Jumlah Trombosit. (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang)*.
- Sujud, dkk. 2015. 'Perbedaan Jumlah Trombosit Pada Darah Edta Yang Segera Diperiksa Dan Penundaan Selama 1 Jam Di Laboratorium Rsj Grhasia Yogyakarta'. *Medical Laboratory Technology Journal*. 1(12) : 91–95.
- Sukmana, Nandang., Ariyadi, T., Sukeksi, A., 2018. *Perbedaan Jumlah Trombosit Metode Impedance dan Flowcytometri pada Penderita Trombositopenia. (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang)*.
- Warsita, N. dkk. 2019. 'Pengaruh Lama Penundaan Pengecatan Setelah Fiksasi Apusan Darah Tepi Terhadap Morfologi Eritrosit'. *Jurnal Analisis Medika Bio Sains*. 6(2) : 2–6.
- Wirawan, R. 2004. Kualitas Pelayanan Laboratorium Patologi Klinik Dalam Era Globalisasi. Dalam : Pemantapan Kualitas Hematologi sebagai Model, Pidato pada Upacara Pengukuhan sebagai Guru Besar Tetap dalam Ilmu Patologi Klinik pada Fakultas Kedokteran UI. Jakarta

Yaqin, A. 2015. Analisis Tahap Pemeriksaan Pra Analitik Sebagai Upaya Peningkatan Mutu Hasil Laboratorium Di Rs. Muji Rahayu Surabaya. *Jurnal Sains*, 5(10).

Yucel, C., Turhan, T., & Calci, E. 2017. The effect of preanalytical mechanical mixing time on complete blood cell count parameters in the emergency laboratory. *Medicine Science*. 6(2):225-9