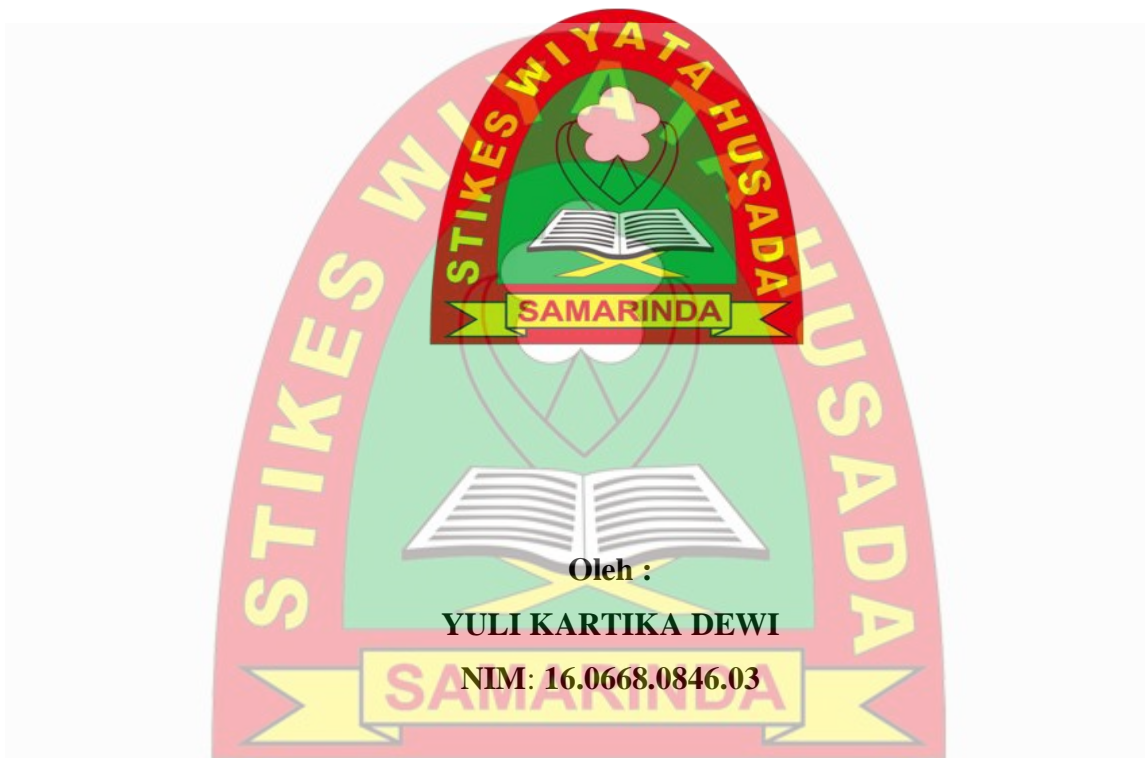


**PEMANTAPAN MUTU PEMERIKSAAN BILIRUBIN MENGGUNAKAN
BIOLIS 24i DI UPTD. LABORATORIUM KESEHATAN
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

LAPORAN TUGAS AKHIR (STUDI KASUS)

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Diploma Analis Kesehatan (Amd. A. K)



**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA
SAMARINDA
2019**

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yuli Kartika Dewi

NIM : 16.0668.0846.03

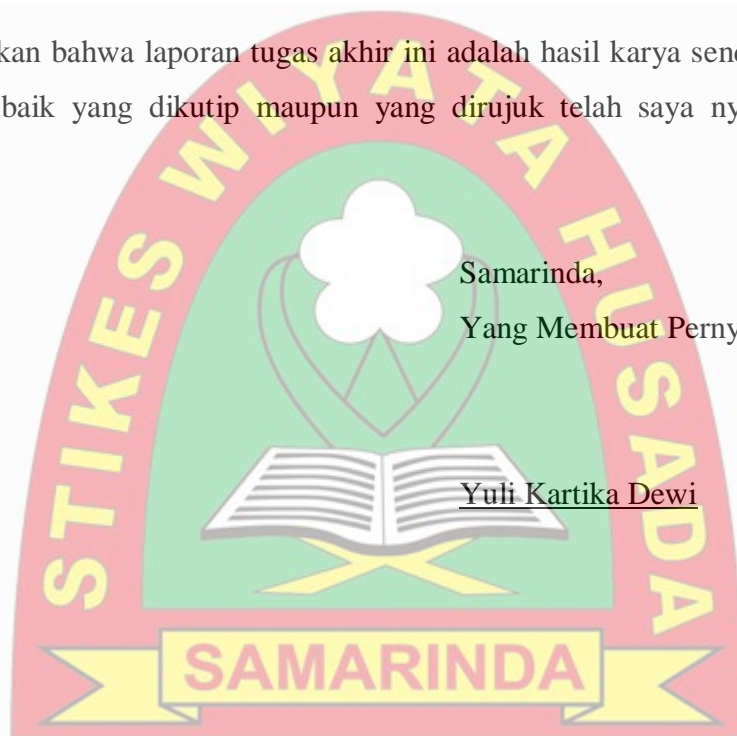
Program Studi : D-III Analis Kesehatan

Judul Laporan Tugas Akhir : Pemantapan Mutu Pemeriksaan Bilirubin
Menggunakan Biolis 24i Di UPTD. Laboratorium
Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Samarinda,
Yang Membuat Pernyataan

Yuli Kartika Dewi



LEMBAR PENGESAHAN

**PEMANTAPAN MUTU PEMERIKSAAN BILIRUBIN MENGGUNAKAN
BIOLIS 24I DI UPTD. LABORATORIUM KESEHATAN
PROVINSI KALIMATAN TIMUR**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh :

YULI KARTIKA DEWI

NIM: 16.0668.0846.03

Telah berhasil dipertahankan dalam ujian

Pada Tanggal 23 Mei 2019

Pembimbing I

Agus Joko Prayomo, S.Si., M.Si
NIK. 1130726810019

Penguji I

dr. Didi Iqrawati, Sp. PK., M.Kes
NIP. 19661204 199703 1-001

Pembimbing II

Ns. Chrisyca Damani, S.Kep., M.Kep
NIK. 1130728311023

Penguji II

Nadira, S.Si., M.Si
NIK. 1130729116084

Mengesahkan,
Ketua STIKES Widyata Husada Samarinda

Ns. Edy Andono, S.Pd., S.Kep., M.Kep.
NIK. 1130727413045

Mengetahui,
Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan

Siti Raudah, S.Si., M.Si.
NIK. 1130728510012

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb

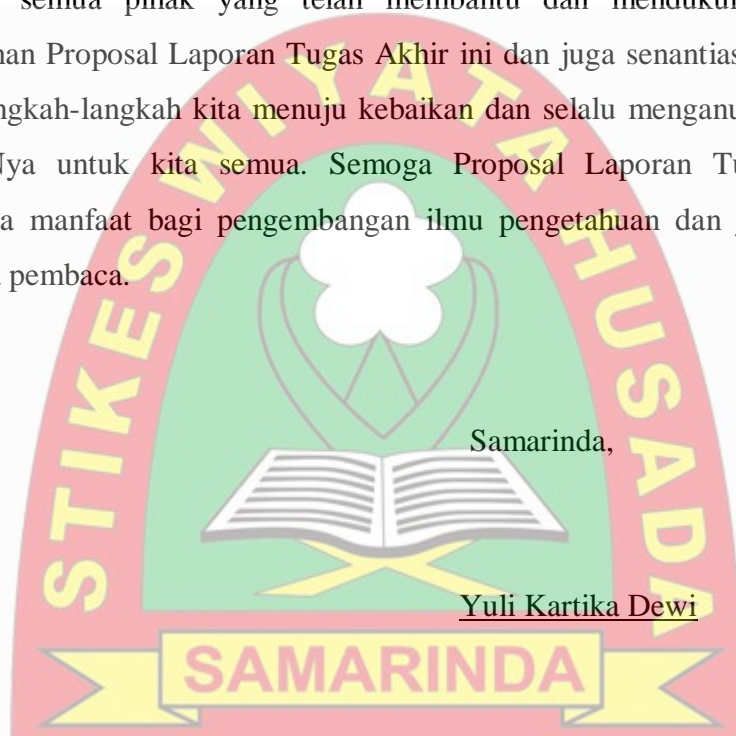
Puji syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, berkat rahmat dan hidayah-Nya saya dapat menyelesaikan Proposal Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Bilirubin Menggunakan Biolis 24i Di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur”**. Penulisan Laporan Tugas Akhir dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda.

Bersamaan ini perkenankanlah saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya dengan hati yang tulus kepada :

1. Bapak H. Mujito Hadi, MM selaku Ketua Yayasan Wiyata Husada Samarinda.
2. Bapak Ns. Edy Mulyono, S.Pd., S.Kep., M.Kep selaku Ketua STIKES Wiyata Husada Samarinda.
3. Ibu Siti Raudah, S.Si., M.Si selaku Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda. Terima kasih atas masukan dan semua ilmu yang telah diberikan dan juga dedikasinya terhadap Analis Kesehatan.
4. Bapak Agus Joko Praptomo, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing I. Terima kasih telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Proposal Laporan Tugas Akhir ini.
5. Ns. Chrisyean Damanik, S.Kep., M.Kep selaku dosen pembimbing II. Terima kasih telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Proposal Laporan Tugas ini.
6. Terima kasih juga untuk Orang Tua saya (Bapak Ardiyansah dan Ibu Pidah) yang selalu memotivasi dan mendoakan saya selama ini untuk selalu maju dan sukses serta terima kasih kepada saudara-saudara dan keluarga saya yang lain, yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada saya.
7. Terima kasih kepada seluruh Bapak dan Ibu dosen D-III Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKes) Wiyata Husada Samarinda atas masukan dan ilmu yang telah diberikan kepada saya.

8. Terima kasih kepada seluruh teman-teman Analis Kesehatan 3B angkatan 2016 especially Melinda Anjarwati, Melli Anggreyani, Aulya Deni Saputra, Fika Fuspita Amelia, Nor Aida Muslimah, Muhammad Takdir, Nugraha Syufiatma, Andi Isnal, Kak Dwi Rusmita, Amd., AK, Kak Vio, dan Mardiah yang sudah memberikan dukungan dan membantu saya dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
9. Dan semua pihak yang telah membantu penyelesaian Proposal Laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, saya berharap semoga Allah SWT. berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dan mendukung saya dalam penyusunan Proposal Laporan Tugas Akhir ini dan juga senantiasa memudahkan setiap langkah-langkah kita menuju kebaikan dan selalu menganugerahkan kasih sayang-Nya untuk kita semua. Semoga Proposal Laporan Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan juga khususnya bagi para pembaca.



LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yuli Kartika Dewi

NIM : 16.0668.0846.03

Program studi : D-III Analis Kesehatan

Dengan ini menyetujui dan memberikan hal kepada STIKES Wiyata Husada Samarinda atas Laporan Tugas Akhir saya yang berjudul :

Pemantapan Mutu Pemeriksaan Bilirubin Menggunakan Biolis 24i Di UPTD Laboratorium Provinsi Kalimantan Timur. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, STIKES Wiyata Husada berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Samarinda,
Yang menyatakan

Yuli Kartika Dewi

ABSTRAK

Pemantapan Mutu Pemeriksaan Bilirubin Menggunakan Biolis 24i Di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

Yuli Kartika Dewi¹, Agus Joko Praptomo², Chrisylen Damanik³

Latar belakang : Pemantapan mutu laboratorium adalah keseluruhan proses atau tindakan yang dilakukan untuk menjamin ketelitian (presisi) dan ketepatan (akurasi) hasil pemeriksaan. **Tujuan :** Untuk melakukan pengamatan dan analisis pemantapan mutu internal pemeriksaan bilirubin direct, indirect dan total menggunakan Biolis 24i di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur. **Tata laksana :** Pelaksanaan tugas akhir dilakukan pada 10 Desember-21 Januari 2019 di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur. Alat yang digunakan adalah BiOLiS 24i Premium pengamatan dilakukan dengan 3 tahap yaitu pra analitik, analitik dan pasca analitik. **Hasil :** telah didapatkan hasil kontrol dari direct pada hari ke-5 sampai hari ke-10 grafik kontrol berada dibatas rerata (aturan 6x, apabila enam kontrol berturut-turut selalu berada di satu sisi yang sama terhadap rerata kita nyatakan kontrol tidak masuk). **Kesimpulan :** Hasil pemantapan mutu internal yang dievaluasi menggunakan aturan *westgard multirule system* mengenai aturan 6x pada hari ke-5 sampai hari ke-10. grafik kontrol berada di luar batas +2SD namun tidak sampai mengenai batas +3SD. aturan 6x merupakan aturan peringatan akan adanya kesalahan apabila enam kontrol berturut-turut selalu berada disatu sisi yang sama terhadap rerata dinyatakan kontrol tidak masuk.

Kata kunci : Pemantapan Mutu, *BiOLiS 24i Premium*, *Laboratorium*

¹Mahasiswa Analis Kesehatan STIKes Wiyata Husada Samarinda

²Dosen Analis Kesehatan STIKes Wiyata Husada Samarinda

³Dosen Analis Kesehatan STIKes Wiyata Husada Samarinda

ABSTRACT

The Quality Establishment of Bilirubin Examination Using Biolis 24i Premium in the UPTD (Local Technical and Administrator Unit) Health Laboratory of East Kalimantan Province

Yuli Kartika Dewi¹, Agus Joko Praptomo², Chrisyen Damanik³

Background : The laboratory quality establishment is the overall process or action which is conducted to guarantee the precision and the accuracy of examination result. **Purpose :** To conduct observation and the analysis of internal quality establishment of bilirubin examination either it is direct, indirect or total using Biolis 24i Premium in UPTD Health Laboratory of East Kalimantan Province. **Procedure :** The final assignment was conducted on December 10th until January 21st 2019 in UPTD Health Laboratory of East Kalimantan Province. The tool used was BiOLiS 24i Premium. The observation was conducted through 3 stages namely pre-analytical, analytical and post-analytical. **Result :** The control result was obtained from direct on the 5th day until the 10th day, the control graphic was on the average limit (rule of 6x, if 6 controls in a row were always on the same sides towards the average, the control was declared not in). **Conclusion :** The result of internal quality establishment was evaluated using *westgard multirule system* concerning rule of 6x on the 5th day until the 10th days, the control graphic was beyond the limit of +2SD, however, it didn't touch the limit of +3SD. The rule of 6x was a warning rule of the errors if 6 controls in a row always on the same sides toward the average, the control was declared not in.

Key Word : quality establishment , *BiOLiS 24i Premium, laboratory*

¹Student of Health Analyst Program in STIKes Wiyata Husada Samarinda

²Lecturer of Health Analyst Program in STIKes Wiyata Husada Samarinda

³Lecturer of Health Analyst Program in STIKes Wiyata Husada Samarinda

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PERSETUJUAN | ii |
| LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN | ii |
| KATA PENGANTAR | v |
| LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI | vi |
| ABSTRAK | vii |
| ABSTRACT | viii |
| DAFTAR ISI | xi |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR SKEMA | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Ruang Lingkup | 3 |
| C. Tujuan | 3 |
| 1. Tujuan Umum..... | 3 |
| 2. Tujuan Khusus | 3 |
| D. Manfaat | 3 |
| 1. Manfaat Bagi Akademik | 3 |
| 2. Manfaat Bagi Petugas Kesehatan Laboratorium | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| A. Bilirubin | 4 |
| B. Metabolisme | 5 |
| C. Pengendalian mutu laboratorium pemeriksaan bilirubin | 6 |
| 1. Sistem Manajemen Mutu | 8 |
| 2. Pemantapan Mutu Laboratorium..... | 9 |
| a. Pemantapan Mutu Internal (PMI) | 10 |
| b. Pemantapan Mutu Eksternal (PME) | 10 |

| | |
|---|-----------|
| 3. Bahan Kontrol | 11 |
| 4. Aplikasi Konsep Statistik dalam Kontrol Kualitas Internal..... | 12 |
| 5. Presisi dan Akurasi | 12 |
| 6. Cara Pemeriksaan Uji Impresisi dan Inakurasi | 14 |
| 7. Dasar Statistik Presisi dan Akurasi..... | 15 |
| 8. Grafik <i>Levey-Jennings</i> | 18 |
| 9. <i>Perhitungan Z-Score</i> | 20 |
| 10. TEA (Total Error Allowable)..... | 20 |
| 11. <i>Westgard Multirules Quality Control</i> | 21 |
| 12. Faktor mempengaruhi stabilitas bilirubin | 25 |
| 13. Penyakit yang berhubungan dengan bilirubin..... | 26 |
| 14. Kesalahan yang bias terjadi dalam pemeriksaan laboratorium | 27 |
| 15. Kerangka Teori..... | 29 |
| BAB III TATA LAKSANA TUGAS AKHIR..... | 30 |
| A. Waktu dan Tempat..... | 30 |
| 1. Waktu Pelaksanaan Tugas Akhir..... | 30 |
| 2. Tempat Pelaksanaa Tugas Akhir | 30 |
| B. Metode | 30 |
| 1. Alat..... | 31 |
| 2. Bahan | 31 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 33 |
| A. Profil UPTD Laboratorium kesehatan Kalimantan timur | 33 |
| B. Hasil..... | 36 |
| C. Pembahasan | 38 |
| 1. Tahap Pra Analitik..... | 38 |
| 2. Tahap Analitik..... | 39 |
| 3. Tahap Pasca Analitik | 39 |
| 4. <i>Good Laboratory Practice</i> (GLP) Dan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) | 39 |
| BAB V PENUTUP | 45 |
| A. Kesimpulan | 45 |

| | |
|----------------------|----|
| B. Saran | 45 |
| DAFTAR PUSTAKA | 46 |
| LAMPIRAN | 49 |
| RIWAYAT HIDUP | 51 |



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Berdasarkan Aturan Westgard.....38



DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 1 Rumus Impresisi | 13 |
| Gambar 2. 2 Rumus Inakurasi | 14 |
| Gambar 2. 3 Rumus Rerata | 16 |
| Gambar 2. 4 Rumus Rentang | 16 |
| Gambar 2. 5 Rumus Simpangan Baku | 17 |
| Gambar 2. 6 Kurva Distribusi Gaussian | 18 |
| Gambar 2. 7 Grafik <i>Levey Jennings</i> | 19 |
| Gambar 2. 8 Rumus <i>Z-Score</i> | 20 |
| Gambar 2. 9 Rumus TAE | 20 |
| Gambar 2. 10 Aturan 12s | 21 |
| Gambar 2. 11 Aturan 13s | 22 |
| Gambar 2. 12 Aturan 22s | 22 |
| Gambar 2. 13 Aturan R4s | 23 |
| Gambar 2. 14 Aturan R1s | 23 |
| Gambar 2. 15 Aturan 10x | 24 |
| Gambar 2. 16 Aturan (2 of 3) 2s | 24 |
| Gambar 2. 17 Aturan 31s | 25 |
| Gambar 2. 18 Aturan 6x | 25 |
| Gambar 2. 19 Aturan 7T | 26 |

DAFTAR SKEMA

| | |
|----------------------------|----|
| Skema Kerangka Teori | 29 |
|----------------------------|----|



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Hasil kontrol harian, nilai target dan perhitungan z-score bilirubin total.

Berdasarkan hasil alat Spektrofotometer Biolis 24i Premium.

Lampiran Hasil kontrol harian, nilai target dan perhitungan z-score bilirubin

direct. Berdasarkan hasil alat Spektrofotometer Biolis 24i Premium

lampiran Hasil kontrol harian, nilai target dan perhitungan z-score bilirubin direct.

Berdasarkan hasil alat Spektrofotometer Biolis 24i Premium



BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pelayanan Laboratorium Kesehatan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari pelayanan kesehatan kepada masyarakat. Laboratorium kesehatan sebagai unit pelayanan penunjang medis, diharapkan dapat memberikan informasi yang teliti dan akurat tentang aspek laboratoris terhadap spesimen atau sampel yang pengujiannya dilakukan di laboratorium. Masyarakat menghendaki mutu hasil pengujian laboratorium terus ditingkatkan seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi serta perkembangan penyakit. Ahli teknologi laboratorium kesehatan yang terdiri dari para analis kesehatan dan praktisi laboratorium lainnya harus senantiasa mengembangkan diri dalam menjawab kebutuhan masyarakat akan adanya jaminan mutu terhadap hasil pengujian laboratorium dan tuntunan diberikan pelayanan yang prima (Yayuk, 2015).

Terdapat dua komponen dasar yang mempengaruhi mutu laboratorium yaitu mutu pemeriksaan dan mutu pelayanan. Mutu pemeriksaan di laboratorium dipengaruhi oleh dua hal pokok yaitu ketelitian dan ketepatan pemeriksaan. Pengendalian mutu laboratorium dapat dilakukan dengan melakukan pemantapan mutu laboratorium. Pemantapan mutu laboratorium adalah keseluruhan proses atau tindakan yang dilakukan untuk menjamin ketelitian (presisi) dan ketepatan (akurasi) hasil pemeriksaan. Pemantapan mutu tersebut meliputi 2 hal yaitu Pemantapan Mutu Internal (PMI) dan Pemantapan Mutu Eksternal (PME). Pemantapan Mutu Internal (PMI) merupakan kegiatan pengawasan dan pencegahan secara terus menerus oleh pihak laboratorium untuk mengurangi atau mencegah terjadinya kesalahan atau penyimpangan sehingga hasil pemeriksaan yang diperoleh tepat dan akurat. Pengukuran ketelitian dan ketepatan hasil pemeriksaan di laboratorium dapat dilakukan Pemantapan Mutu Internal (PMI) dengan menggunakan bahan kontrol (Hartati, 2016).

Tujuan dari pemantapan mutu internal yaitu sebagai pemantapan dan penyempurnaan metode pemeriksaan dengan mempertimbangkan aspek analitik dan klinis, mempertinggi kesiagaan tenaga sehingga tidak akan terjadi hasil yang salah, memastikan bahwa semua proses telah dilakukan dengan benar, mendeteksi penyimpangan dan mengetahui sumbernya, membantu perbaikan pelayanan kepada pelanggan (Yayuk, 2015).

Pemeriksaan laboratorium yang berdasarkan pada reaksi kimia dapat digunakan seperti darah urin atau cairan tubuh lainnya. Terdapat banyak pemeriksaan kimia darah di dalam laboratorium klinik antara lain uji fungsi hati, otot jantung, ginjal, lemak, gula darah, fungsi pankreas dan elektrolit (Endah, 2017). Salah satu pemeriksaan faal hati yang biasa digunakan adalah pemeriksaan bilirubin terdiri dari bilirubin direct dan bilirubin indirect. Metabolisme bilirubin indirect menjadi bilirubin direct terjadi di hati (hepar). Dengan melihat hasil laboratorium bilirubin direct dan indirect, kita bisa memperkirakan di mana letak kelainannya. Bila bilirubin indirect yang meningkat, maka kelainannya terletak pre hepatal (sebelum masuk dan di metabolisme di hepar). Adanya peradangan mengganggu tugas hati untuk mengubah bilirubin indirek menjadi bilirubin direk. Bila bilirubin direk yang meningkat maka penyebabnya post hepatal, yaitu bendungan pada saluran empedu. Saluran empedu ini akan membuang bilirubin ke dalam usus dan akan dikeluarkan dari tubuh melalui feses.

Salah satu alat yang digunakan dalam pemeriksaan bilirubin adalah menggunakan *Chemistry analyzer*. Salah satu alat laboratorium canggih yang didesain untuk bekerja dengan ketelitian tinggi dan dengan waktu yang cepat serta dapat menangani banyak sampel sekaligus secara otomatis. Alat ini mampu menggantikan prosedur-prosedur analisis manual dalam laboratorium, rumah sakit, dan industri (Akhzami, 2016).

Pemeriksaan bilirubin merupakan salah satu pemeriksaan yang melakukan pemantapan mutu di UPTD. Laboratorium Kesehatan Kalimantan Timur Samarinda. Pemantapan mutu dilakukan setiap hari sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP). Berdasarkan hal yang dipaparkan diatas, maka penulisan tertarik untuk menyusun Laporan Tugas Akhir tentang “Pemantapan

mutu pemeriksaan bilirubin diUPTD. Labpratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur Samarinda”

B. Ruang Lingkup

Ruang lingkup pemeriksaan Pemantapan mutu bilirubin pada alat biolize 24i yang ditinjau dari ruang lingkup tahap pra analitik, analitik dan pasca analitik di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

C. Tujuan

Tujuan penulisan laporan tugas akhir ini meliputi tujuan umum dan tujuan khusus, yaitu :

1. Tujuan Umum

Mengetahui hasil pemantapan mutu internal pemeriksaan Bilirubin di UPTD Laboratorium Kesehatan Kalimantan Timur.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui hasil pemantapan mutu internal pemeriksaan bilirubin.
- b. Mengetahui hasil TAE (*Total Analytical Error*) yang meliputi ketepatan dan ketelitian.

D. Manfaat

Hasil penulisan Laporan Tugas Akhir (LTA) ini diharapkan memberikan manfaat :

1. Manfaat Bagi Akademik

Dijadikan sebagai referensi bagi penulis selanjutnya di bidang pemantapan mutu dan dapat menambah wawasan tentang pentingnya melakukan pemantapan mutu dalam sebuah laboratorium.

2. Manfaat bagi petugas kesehatan laboratorium

Dijadikan bahan pertimbangan dan masukan dalam melaksanakan pemantapan mutu internal pada pemeriksaan kimia klinik untuk dijadikan kebijakan yang harus dilakukan dalam sebuah laboratorium.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Bilirubin

Bilirubin adalah suatu pigmen berwarna kuning yang berasal dari unsur porfirin dalam hemoglobin. Bilirubin merupakan produk dari penghancuran sel darah merah oleh sel-sel retikuloendotel. Meskipun berasal dari hemoglobin, bilirubin tidak mengandung zat besi. Bilirubin yang baru terbentuk ini larut dalam lemak. Di dalam plasma darah, bilirubin ini berikatan dengan albumin. Karena terbentuk secara normal dari penghancuran sel darah merah maka proses metabolisme dan sekresi bilirubin dapat berlangsung secara terus-menerus.

Bilirubin terkonjugasi/direct adalah bilirubin bebas yang bersifat larut dalam air sehingga dapat pemeriksaan mudah bereaksi. Bilirubin terkonjugasi (bilirubin glukoronid atau hepatobilirubin) masuk ke saluran empedu dan diekskresikan ke usus. Selanjutnya flora usus akan mengubah menjadi urobilinogen. Bilirubin terkonjugasi bereaksi cepat dengan asam sulfanilat terdiazotasi membentuk azobilirubin. Peningkatan kadar bilirubin direct atau bilirubin terkonjugasi dapat disebabkan gangguan ekskresi bilirubin intrahepatika antara lain sindrom dubin johson dan rotor, recurrent, (benign) intrahepatic cholestasis, nekrosis hepatoseluler, obstruksi saluran empedu.

Bilirubin tak terkonjugasi/indirect (hematobilirubin) merupakan bilirubin bebas yang terikat albumin, bilirubin yang sukar larut dalam air sehingga untuk memudahkan bereaksi dalam pemeriksaan harus lebih dulu dicampur dengan alcohol, kafein atau pelarut lain sebelum dapat bereaksi karena itu dinamakan bilirubin indirect. Peningkatan kadar dalam bilirubin indirect mempunyai arti dalam diagnosis penyakit bilirubinemia karena payah jantung akibat gangguan dari delivery bilirubin ke dalam peredaran darah (Panil Z, 2008).

Pemeriksaan bilirubin total merupakan salah satu pemeriksaan laboratorium untuk mengetahui fungsi hati dan saluran empedu, gangguan

fungsi hati dapat ditunjukkan adanya anemia hemolitik, sirosis hati, hepatitis, karsinoma hepatit pada keadaan ini ditandai tingginya kadar bilirubin dalam serum. Fungsi hati dan saluran empedu yang dapat ditemukan kadar bilirubin total normal (Panil Z, 2008).

B. Metabolisme Bilirubin

Hemoglobin yang berasal dari penghancuran eritrosit oleh makrofag di dalam limpa, hati, dan alat retikuloendotel lain akan mengalami proses pemecahan menjadi heme dan globin. Melalui proses oksidasi, komponen globin mengalami degradasi menjadi asam amino yang akan digunakan untuk pembentukan protein lain. Metabolisme bilirubin meliputi pembentukan bilirubin, transportasi bilirubin, asupan bilirubin, konjugasi bilirubin dan ekskresi bilirubin. Langkah oksidasi pertama adalah biliverdin yang dibentuk dari heme dengan bantuan enzim heme oksigenase yaitu enzim yang ebagian besar terdapat dalam sel hati dan organ lain. Biliverdin yang larut dalam air kemudian akan direduksi menjadi bilirubin oleh enzim biliverdin reduktase (Suliman, 2012).

Bilirubin bersifat lipofilik dan terikat dengan hydrogen serta pada pH normal bersifat tidak larut. Pembentukan bilirubin yang terjadi di system retikuloendotel selanjutnya dilepaskan ke sirkulasi yang akan berikatan dengan albumin. Bilirubin yang terikat dengan albumin serum ini tidak larut dalam air dan kemudian akan ditransportasikan ke sel hepar. Bilirubin yang terikat pada albumin bersifat nontoksik. Pada saat kompleks bilirubin-albumin mencapai membrane plasma hepatosit, albumin akan terikat ke reseptor permukaan sel. Kemudian bilirubin ditransfer melalui sel membrane yang berikatan dengan ligandin (protein Y), mungkin juga dengan protein ikatan sitotoksik lainnya. Berkurangnya kapasitas pengambilan hepatic bilirubin yang tak terkonjugasi akan berpengaruh terhadap pembentukan icterus fisiologis. Bilirubin yang tak terkonjugasi dikonvensikan ke bentuk bilirubin konjugasi yang larut dalam air di retikulum endoplasma dengan bantuan enzim uridine diphosphate glucuronosyl transferase (UDPG-T). Bilirubin ini kemudian diekskresikan kedalam kanalikulus empedu. Sedangkan satu molekul

bilirubin yang tak terkonjugasi akan kembali ke retikulum endoplasmik untuk rekonjugasi berikutnya (Suliman, 2012).

C. Pengendalian Mutu Laboratorium Pemeriksaan Bilirubin

Pengendalian mutu laboratorium terbagi menjadi dua bagian yaitu: pemantapan mutu internal dilakukan oleh laboratorium klinik sendiri dan pemantapan mutu eksternal kegiatan yang diselenggarakan oleh pihak lain diluar laboratorium yang bersangkutan secara periodik untuk memantau dan menilai penampilan laboratorium dalam bidang pemeriksaan tertentu.

Pengendalian mutu internal terbagi menjadi beberapa tahap yaitu:

- Tahap pra analitik

Pada tahap pra analitik dapat dilakukan usaha-usaha agar tidak terjadi kecelakaan pra analitik dan mengurangi serta meminimalisir kesalahan pra analitik seperti serum/plasma (Kee, 2007).

Tahap Pra Analitik :

- Serum atau plasma sebaiknya secepatnya dipisahkan dari sel-sel darah.
- Pada pemeriksaan pasien tidak perlu puasa.
- Pengumpulan specimen sampel yang digunakan harus dicentrifuge lalu dipisahkan serum dan diberi label yang berisis identitas pasien.

- Tahap analitik

• Reagen

Reagen yang digunakan sesuai prosedur kerja, sesuai kebutuhan dan penyimpanan suhu seharusnya disesuaikan pada temperatur 2-8°C.

• Alat

Alat harus dijaga kebersihan, ketepatan dan keutuhan karena merupakan persyaratan yang harus dipenuhi alat agar bias dipakai sesuai dengan fungsinya dan harus dikalibrasi serta mengontrol setiap hari.

• Metode pemeriksaan

- 1) Modifikasi Jendrassik Grof

Prinsip: Bilirubin bereaksi dengan DSA (Diazotized Sulphanilic Acid) dan membentuk senyawa azo yang berwarna merah. Daya serap warna dari senyawa ini dapat langsung dilakukan terhadap sampel bilirubin pada panjang gelombang 546nm. Bilirubin Glukoronida yang larut dalam air dapat langsung bereaksi dengan DSA, namun bilirubin yang terdapat di albumin yaitu bilirubin terkonjugasi hanya dapat bereaksi jika ada akselerator. Total bilirubin Bilirubin Direct + Bilirubin Indirect (Kee, 2007).

2) Metode Colorimetric Tes-dichloroaniline (DCA)

Prinsip: Total bilirubin direaksikan dichloroaniline terdiazotisasi membentuk senyawa azo yang berwarna merah dalam larutan asam, campuran khusus (detergen enables) sangat sesuai untuk membentuk bilirubin total. Reaksi: bilirubin + ion diazonium membentuk azobilirubin dalam suasana asam (dialine diagnostik) (Kee, 2007).

3) Bahan pemeriksaan

Serum atau plasma darah

- Tahap Pasca Analitik

Pencatatan dan pelaporan hasil pemeriksaan yang telah diperoleh harus dicatat dan segera dilaporkan. Salah satu program pengendalian mutu laboratorium adalah pemantapan mutu laboratorium intra laboratorium (pemantapan mutu internal). Tujuan pelaksanaan pemantapan mutu internal laboratorium adalah mengendalikan hasil pemeriksaan laboratorium tiap hari dan untuk mengetahui penyimpangan hasil laboratorium untuk segera diperbaiki. Manfaat melaksanakan kegiatan pemantapan mutu internal laboratorium antara lain mutu presisi maupun akurasi hasil laboratorium akan meningkat, kepercayaan dokter terhadap hasil laboratorium akan meningkat. Hasil laboratorium yang kurang tepat akan menyebabkan kesalahan dalam penatalaksanaan pengguna laboratorium (Kee, 2007).

Manfaat lain yaitu pimpinan laboratorium akan mudah melaksanakan pengawasan terhadap hasil laboratorium. Kepercayaan yang tinggi terhadap hasil laboratorium ini akan membawa pengaruh pada moral karyawan yang akan akhirnya akan meningkatkan disiplin kerja di laboratorium tersebut (Patelki, 2006).

1. Sistem Manajemen Mutu

Sistem manajemen mutu merupakan sekumpulan prosedur terdokumentasi dan praktek-praktek standar untuk menjamin kesesuaian dari suatu proses dan produk barang atau jasa terhadap kebutuhan atau persyaratan yang ditentukan atau dispesifikasikan oleh pelanggan dan pasar. Sistem manajemen mutu dibentuk dari struktur organisasi, dokumentasi, prosedur dan alat-alat yang terdapat di dalam organisasi dengan maksud untuk memberikan transparansi mengenai struktur organisasi, prosedur, dan alat-alat organisasi yang kemudian dapat memberi kepuasan kepada konsumen. Manfaat sistem manajemen mutu:

- a. Meningkatkan kepercayaan dan kepuasan keputusan pelanggan melalui jaminan mutu yang terorganisasi dan sistematis.
- b. Institusi yang telah bersertifikatkan (ISO) diijinkan untuk mengiklankan pada media massa bahwa sistem manajemen mutu pada perusahaan itu telah diakui secara internasional, yang berarti meningkatkan *image* perusahaan serta daya saing dalam memasuki pasar global.
- c. Meningkatkan mutu dan produktivitas melalui kerjasama dan komunikasi yang lebih baik, sistem pengendalian yang konsisten, serta pengurangan dan pencegahan pemborosan karena operasional internal menjadi lebih baik.
- d. Meningkatkan kesadaran mutu dalam perusahaan.
- e. Memberikan pelatihan secara sistematis kepada seluruh karyawan dan manajer organisasi melalui prosedur-prosedur dan instruksi-instruksi yang terdefinisi secara baik.

- f. Terjadi perubahan positif dalam hal kultur mutu dari anggota organisasi.

Manajemen mutu adalah suatu hal yang wajib dilaksanakan institusi laboratorium medis untuk mendukung peningkatan kepuasan pelanggan. Tujuan kegiatan tersebut adalah untuk memperbaiki dan meningkatkan mutu maupun efisiensi pelayanan (Agus Joko, 2018).

Suatu organisasi yang baik harus mempunyai sistem manajemen mutu yaitu kebijakan, prosedur, dokumen dan lainnya yang bertujuan agar mutu pemeriksaan dan sistem secara keseluruhan berlangsung dengan pengelolaan yang baik dan terkendali secara terus menerus. Kebijakan, proses, program, prosedur dan instruksi harus didokumentasikan (berupa dokumen tertulis yang disimpan dan dipelihara sedemikian hingga mudah digunakan dan selalu terjaga kemutakhirannya) dan dikomunikasikan kepada semua petugas yang terkait. Manajemen harus memastikan melalui proses sosialisasi, pelatihan, penyeliaan, pengawasan atau cara lain yang menjamin bahwa dokumen itu dimengerti dan diterapkan oleh mereka yang ditugaskan untuk menggunakannya. Sistem manajemen mutu mencakup pendidikan dan pelatihan berkelanjutan, pemantapan mutu internal, pemantapan mutu eksternal, verifikasi, validasi, audit internal dan akreditasi (Depkes, 2008).

2. Pemantapan Mutu Laboratorium

Pemantapan mutu (*quality assurance*) laboratorium kesehatan adalah semua kegiatan yang ditunjukkan untuk menjamin ketelitian dan ketepatan hasil pemeriksaan laboratorium. Pemantapan mutu terbagi menjadi 2 bagian, yaitu Pemantapan Mutu Internal dan Pemantapan Mutu Eksternal (Marsetyo, 2017) :

a. Pemantapan Mutu Internal (PMI)

Pemantapan mutu internal merupakan suatu rangkaian pemeriksaan analitik yang ditujukan untuk menilai kualitas data analitik yang juga bagian dari penjaminan mutu (*quality*

assurance/QA). Pemantapan mutu atau kontrol kualitas dilakukan dengan memeriksa bahan kontrol yang telah diketahui rentang kadarnya dan membandingkan hasil pemeriksaan alat kita dengan rentang kadar bahan kontrol tersebut. Idealnya kita mengetahui nilai benar (*true value*) dari kadar bahan kontrol yang kita gunakan. Sangat sulit bagi kita untuk mengetahui nilai benar tersebut, sehingga kita cukup menggunakan nilai yang dapat diterima (*acceptable true value*) sebagai patokan baik buruknya pemeriksaan alat kita. Pemantapan mutu internal adalah kegiatan pencegahan dan pengawasan yang dilaksanakan oleh setiap laboratorium secara terus-menerus agar diperoleh hasil pemeriksaan yang tepat. Tujuan Pemantapan mutu internal:

- 1) Memantapkan dan menyempurnakan metode pemeriksaan dengan mempertimbangkan aspek analitik dan klinis.
- 2) Mempertinggi kesiagaan tenaga, sehingga tidak terjadi mengeluarkan hasil yang salah dan perbaikan kesalahan dapat dilakukan segera.
- 3) Memastikan bahwa semua proses mulai dari persiapan pasien, pengambilan spesimen, pengiriman spesimen, penyimpanan serta pengolahan spesimen sampai dengan pencatatan dan pelaporan hasil telah dilakukan dengan benar.
- 4) Mendeteksi kesalahan dan mengetahui sumbernya.
- 5) Membantu perbaikan pelayanan pasien melalui peningkatan PMI

(Siti Amelia, 2016).

b. Pemantapan Mutu Eksternal (PME)

Pemantapan Mutu Eksternal adalah kegiatan yang diselenggarakan secara periodik oleh pihak lain di luar laboratorium yang bersangkutan untuk memantau dan menilai penampilan suatu laboratorium dalam bidang pemeriksaan tertentu. Penyelenggaraan kegiatan Pemantapan Mutu Eksternal dilaksanakan oleh pihak pemerintah, swasta atau internasional. Setiap laboratorium kesehatan wajib mengikuti Pemantapan Mutu Eksternal yang diselenggarakan

oleh pemerintah secara teratur dan periodik meliputi semua bidang pemeriksaan laboratorium (Permeskes, 2013).

3. Bahan Kontrol

Bahan kontrol adalah bahan yang digunakan untuk memantau ketepatan suatu pemeriksaan di laboratorium, atau untuk mengawasi kualitas hasil pemeriksaan sehari-hari. Bahan kontrol dapat dibedakan berdasarkan:

a. Sumber Bahan Kontrol

Ditinjau dari sumbernya, bahan kontrol dapat berasal dari manusia, binatang atau merupakan bahan kimia murni (tertelusur ke *Standard Reference Material/SRM*).

b. Bentuk Bahan Kontrol

Menurut bentuk bahan kontrol ada bermacam-macam, yaitu bentuk cair, bentuk padat bubuk (liofilisat) dan bentuk strip.

c. Cara Pembuatan

Bahan kontrol dapat dibuat sendiri atau dapat dibeli dalam bentuk sudah jadi. Adapun macam bahan kontrol yang dibeli dalam bentuk sudah jadi (komersial) adalah:

1) Bahan kontrol *Unassayed*

Bahan kontrol *unassayed* merupakan bahan kontrol yang tidak mempunyai nilai rujukan sebagai tolak ukur. Nilai rujukan dapat diperoleh setelah dilakukan periode pendahuluan.

Bahan kontrol biasanya dibuat kadar normal atau abnormal (abnormal tinggi atau abnormal rendah).

2) Bahan kontrol *Assayed*

Bahan kontrol *assayed* merupakan bahan kontrol yang diketahui nilai rujukannya serta batas toleransi menurut metode pemeriksaannya. Harga bahan kontrol ini lebih mahal dibandingkan jenis *unassayed*. Bahan kontrol ini digunakan untuk kontrol akurasi dan juga presisi. Bahan kontrol *assayed* digunakan untuk menilai alat dan cara baru (Permenkes, 2013).

4. Aplikasi Konsep Statistik dalam Kontrol Kualitas Internal

Tujuan dari dilakukannya kontrol kualitas adalah mendeteksi kesalahan analitik di laboratorium yaitu kesalahan acak (*random error*) dan kesalahan sistematis (*systematic error*). Kesalahan acak menandakan tingkat presisi sementara kesalahan sistematis menandakan tingkat akurasi suatu metode atau alat. Kesalahan analitik sistematis merupakan kesalahan yang bersifat sistematis sehingga mengikuti suatu pola yang pasti. Kesalahan ini mengakibatkan setiap pengukuran cenderung ke salah satu kutub, selalu lebih tinggi atau selalu lebih rendah. Terdapat dua tipe kesalahan sistematis, yaitu kesalahan sistematis konstan dan kesalahan sistematis proporsional. Kesalahan analitik acak merupakan suatu kesalahan yang tidak mengikuti pola yang dapat diprediksi dan untuk memudahkan mendeteksi kesalahan analitik kita perlu membuat grafik yang disebut grafik kontrol dan yang sering digunakan adalah Grafik *Levey-Jennings* (Agus Joko, 2018).

1) Kesalahan Acak

Kesalahan analitik acak seringkali disebabkan hal-hal berikut ini : Instrumen yang tidak stabil, Variasi temperature, Variasi reagen dan kalibrasi, Variasi teknik prosedur pemeriksaan: pipetisasi, pencampuran, waktu inkubasi, Variasi operator/ analis.

2) Kesalahan Sistematis

Kesalahan sistematis umumnya disebabkan oleh hal-hal berikut : Spesifitas reagen/metode pemeriksaan rendah (mutu reagen, Blanko sampel dan blanko reagen kurang tepat (kurva kalibrasi tidak linear), Mutu reagen kalibrasi kurang baik. Alat bantu (pipet) yang kurang akurat, Panjang gelombang yang dipakai, Salah cara melarutkan reagen.

5. Presisi dan Akurasi

Pemantapan Mutu Internal dilakukan sendiri oleh laboratorium klinik yang bersangkutan untuk mengendalikan mutu analisisnya setiap hari. Pemantapan mutu internal meliputi pemantapan presisi dan pemantapan akurasi (Siti Amelia, 2016).

a. Presisi (Uji Ketelitian)

Kemampuan untuk memberikan hasil yang sama pada setiap pengulangan pemeriksaan disebut dengan presisi. Pada praktek sehari-hari terkadang klinisi meminta suatu pemeriksaan diulang karena tidak yakin dengan hasilnya. Apabila alat memiliki ketelitian yang tinggi, pengulangan pemeriksaan terhadap spesimen yang sama akan memberikan hasil yang tidak berbeda jauh. Nilai ketelitian menunjukkan seberapa dekat suatu hasil pemeriksaan bila dilakukan berulang dengan sampel yang sama. Ketelitian terutama dipengaruhi oleh kesalahan acak yang tidak dapat dihindari. Semakin kecil nilai KV % semakin teliti metode tersebut atau sebaliknya semakin besar nilai KV % semakin tidak teliti metode tersebut. Ketelitian biasanya dinyatakan dalam nilai koefisien variasi (KV% /CV %) yang dihitung dengan rumus berikut (Luluk, 2016) :

$$KV(\%) = \frac{SD \times 100}{\bar{X}}$$

Gambar 2. 1 Rumus Impresisi

Keterangan :

KV %: Koefisien Variasi.

SD : Standar Deviasi.

\bar{X} : Rata-rata hasil pemeriksaan berulang.

b. Akurasi (Uji Ketepatan)

Kemampuan mengukur dengan tepat sesuai dengan nilai benar (*true value*) disebut dengan akurasi. Secara kuantitatif, akurasi diekspresikan dalam ukuran inakurasi. Inakurasi alat dapat diukur dengan dilakukan pengukuran terhadap bahan kontrol yang telah diketahui kadarnya. Perbedaan antara hasil pengukuran dengan nilai target bahan kontrol merupakan indikator inakurasi pemeriksaan. Perbedaan ini disebut sebagai bias dan dinyatakan dalam satuan persen (%). Semakin kecil bias, semakin tinggi akurasi pemeriksaan.

Penilaian inakurasi ini tidak bisa hanya dengan satu kali pengukuran. Perlu dilakukan beberapa kali pengukuran terhadap bahan kontrol yang sama dengan menggunakan metode baku emas dan dengan menggunakan alat/metode yang ingin diuji. Bias yang diperoleh selanjutnya dimasukkan dalam suatu plot untuk melihat sebarannya. Akurasi dapat dinilai dari hasil pemeriksaan bahan kontrol dan dihitung sebagai nilai biasnya ($d\%$) (Luluk, 2016) :

$$d\% = \frac{X - NA \times 100}{NA}$$

Gambar 2. 2 Rumus Inakurasi

Keterangan :

$d\%$: Inakurasi Nilai $d\%$ dapat positif atau negatif.

Nilai positif menunjukkan nilai yang lebih tinggi dari seharusnya. Nilai negatif menunjukkan nilai yang lebih rendah seharusnya.

X : Hasil pemeriksaan bahan kontrol.

NA : Nilai aktual / nilai benar dari bahan kontrol.

6. Cara Pemeriksaan Uji Impresisi dan Inakurasi

1) Periode Pendahuluan

Periode pendahuluan ditentukan nilai dasar yang merupakan nilai rujukan untuk pemeriksaan selanjutnya. Periode pendahuluan perlu dilakukan untuk bahan kontrol *unassayed* sedangkan bahan kontrol *assayed* menggunakan nilai rujukan dari pabrik. Cara pemeriksaan periode pendahuluan :

- a) Periksa bahan kontrol bersamaan dengan pemeriksaan spesimen setiap hari kerja atau pada hari parameter yang bersangkutan 20-25 hari kerja.
- b) Catat nilai yang diperoleh tiap hari kerja tersebut dalam formulir periode pendahuluan.

- c) Hitung nilai rata-ratanya (*mean*), Standar Deviasi (SD), Koefisien Variasi (KV), batas peringatan ($Mean \pm 2 SD$), dan batas bahan kontrol ($Mean \pm 3 SD$).
- d) Teliti apakah ada nilai yang melebihi batas $mean \pm 3 SD$. Bila ada maka nilai tersebut dibuang dan ditulis kembali nilai pemeriksaan yang masih ada ke dalam formulir periode pendahuluan, kemudian hitung kembali nilai *Mean*), SD, KV, $Mean \pm 2 SD$, dan $Mean \pm 3 SD$.
- e) Nilai *Mean* dan SD yang diperoleh ini dipakai sebagai nilai rujukan pada periode berikutnya, yaitu periode kontrol. Nilai rujukan ini berlaku untuk bahan kontrol dengan nomor lot yang sama. Apabila nomor lot berlainan, harus dimulai dengan periode pendahuluan lagi untuk menentukan nilai rujukannya.

2) Periode Kontrol

Merupakan periode untuk menentukan baik atau tidaknya pemeriksaan pada hari tersebut. Dilakukan dengan cara :

- a) Periksa bahan kontrol setiap hari kerja atau pada parameter yang bersangkutan diperiksa.
- b) Catat nilai yang diperoleh pada formulir periode kontrol.
- c) Hitung penyimpangannya terhadap nilai rujukan dalam satuan SDI (Standar Deviasi Index) dengan rumus :

$$\text{Satuan SD (Z - Score)} = \frac{X1 - \text{Mean}}{\text{SD}}$$

- d) Satuan SD yang diperoleh diplot pada kertas grafik kontrol.

3) Penilaian

Penilaian menggunakan aturan *Westgard multirules system* yang di kembangkan oleh Westgard, dengan sejumlah ketentuan yang dapat menafsirkan data-data kontrol (Luluk, 2016).

7. Istilah Statistik dalam Pemantapan Mutu Internal (Agus Joko, 2018) :

- a. Rerata (*Mean*)

Rerata merupakan hasil pembagian jumlah nilai hasil pemeriksaan dengan jumlah pemeriksaan yang dilakukan. Rerata menggambarkan tendensi terpusat dari data hasil pemeriksaan kita. Rerata digunakan sebagai nilai target dari kontrol kualitas yang kita lakukan. *National Commite for Clinical Laboratory Standards* (NCCLS) merekomendasikan setiap laboratorium untuk menetapkan sendiri target suatu bahan kontrol dengan melakukan setidaknya 20 kali pengulangan.

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

Gambar 2. 3 Rumus Rerata

Keterangan :

\bar{X} : Rerata.

$\sum X_i$: Jumlah nilai pemeriksaan.

n : Jumlah sampel.

b. Rentang

Rentang merupakan penyebaran antara nilai pemeriksaan terendah hingga tertinggi. Rentang memberikan batas bawah dan batas untuk suatu rangkaian data. Rentang dapat menjadi ukuran paling sederhana untuk menilai sebaran data. Rentang tidak dapat menggambarkan bentuk distribusi atau tendensi terpusat data yang kita miliki.

$$\text{Rentang} = \text{Nilai tertinggi} - \text{Nilai Terendah}$$

Gambar 2. 4 Rumus Rentang

c. Simpangan Baku / Standar Deviasi (SD)

Simpangan baku dapat digunakan untuk menggambarkan bentuk distribusi data yang kita miliki. Menggunakan nilai rerata sebagai target dan simpangan baku sebagai ukuran sebaran data, kita dapat menentukan rentang nilai yang dapat diterima dalam dalam batas

praktek kontrol kualitas. Batas rentang nilai yang dapat diterima tersebut dapat dinyatakan dengan seberapa jauh jaraknya dari nilai rerata. Kita dapat menentukan bahwa batas terbawah adalah nilai rerata dikurangi dua kali simpangan baku dan batas teratas adalah nilai rerata ditambah dua kali simpangan baku dengan aturan yang telah kita tetapkan tersebut, kita akan mempunyai rentang nilai yang dapat diterima sebesar empat kali simpangan baku.

$$SD = \frac{\sqrt{(X - \bar{X})^2}}{n - 1}$$

Gambar 2.5 Rumus Simpangan Baku

Keterangan :

SD : Simpangan baku.

X : Nilai individu dalam sampel.

\bar{X} : Mean sampel.

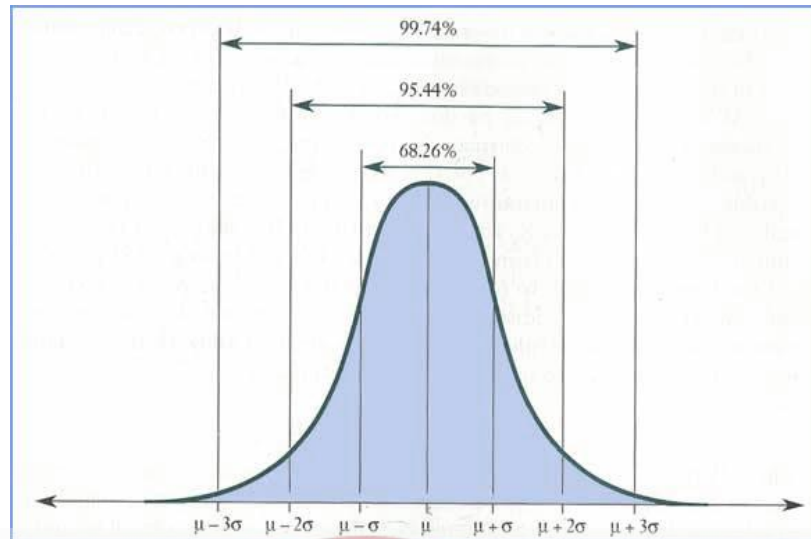
N : Jumlah sampel.

d. Koefisien Variasi / CV

Koefisien variasi merupakan suatu ukuran variabilitas yang bersifat relatif dan dinyatakan dalam satuan persen (%) dan dikenal juga sebagai *related standard deviation*. Cara menghitung koefisien variasi adalah dari nilai rerata dan simpangan baku. Menggambarkan perbedaan hasil yang diproses setiap kali kita melakukan pengulangan pemeriksaan pada sampel yang sama dan digunakan untuk membandingkan kinerja metode, alat, maupun pemeriksaan yang berbeda.

e. Distribusi Gaussian / *Gaussian Distribution*

Distribusi “normal” atau Distribusi Gaussian (*Gaussian Distribution*) mempunyai bentuk sebaran dan karakteristiknya dapat dilihat pada gambar berikut (Agus Joko, 2018):



Gambar 2. 6 Kurva Distribusi Gaussian

8. Grafik *Levey-Jennings*

Grafik *Levey-Jennings* bekerja dengan asumsi sebaran nilai kontrol mengikuti sebaran normal atau distribusi Gaussian. Membuat grafik *Levey-Jennings* sebagai bahan dari proses kontrol kualitas kita melakukan langkah berikut :

a. Memilih bahan kontrol

Memilih bahan kontrol kita perlu mempertimbangkan beberapa faktor, seperti kesamaan karakteristik bahan kontrol dengan sampel yang kita gunakan dalam pemeriksaan, stabilitas bahan kontrol, variasi antar vial, dan level bahan kontrol.

b. Memeriksa bahan kontrol

Kita perlu melakukan pemeriksaan berulang terhadap bahan kontrol untuk memperoleh data yang akan digunakan dalam menentukan rerata dan simpangan baku. Kita dapat menggunakan data yang diperoleh kurang dari 20 *run* namun kita harus mengganti setelah mempunyai data 20 *run*.

c. Membuat grafik dengan batas-batas rerata dan simpangan baku.

Suatu plot dibuat pada kertas grafik aritmetik (linear-linear) dengan sumbu x berupa hari/*un* dan sumbu y berupa kadar kontrol. Selanjutnya, kita masukkan rerata dan batas ± 1 SD, ± 2 SD hingga ± 3 SD ke dalam grafik tersebut.

instrumen. Misalnya dilakukan homogenisasi bahan kontrol sebelum diperiksa, voltase listrik yang tidak stabil.

f. Perubahan Mendadak atau *Shift*

Perubahan mendadak atau *shift* merupakan tanda-tanda terjadinya kerusakan alat atau kesalahan teknik yang berubah di alat atau teknik kita ketika muncul peralihan dalam grafik kontrol kita (Agus Joko, 2018).

9. Perhitungan *Z – Score*

Z – Score adalah menghitung penyimpangan terhadap nilai *mean*, cara mendapatkan nilai *Z – Score* adalah cara nilai harian dikurang *mean* dibagi dengan SD yang telah dihitung dari kit kontrol (Endah, 2017).

$$\text{Satuan SD (Z – Score)} = \frac{X_1 - \text{Mean}}{\text{SD}}$$

Gambar 2. 8 Rumus *Z – Score*

10. TEA (*Total Error Allowable*)

TEA (kesalahan total yang diijinkan) adalah sebuah persyaratan kualitas yang menetapkan batas gabungan antara ketidaktepatan (kesalahan acak) dan ketidaktelitian (bias) atau kesalahan sistematis yang masih toleransi dalam pengukuran tunggal atau hasil tes tunggal untuk memastikan kegunaan klinis. TAE (kesalahan total atau kesalahan total analitis) adalah jumlah kesalahan acak (ketidaktepatan) dan kesalahan sistematis (bias atau ketidaktepatan). TAE (*Total Analytical Error*) diamati atau dihitung berdasarkan jumlah *error*. Jumlah *error* diukur dari kesalahan acak (ketidaktepatan) dan kesalahan sistematis (bias /ketidaktelitian) dapat dihitung dari data kinerja instrumen (Endah, 2017).

$$\text{TAE (Total Analytical Error)} = 2 \text{ CV} + [\text{Bias (\%)}]$$

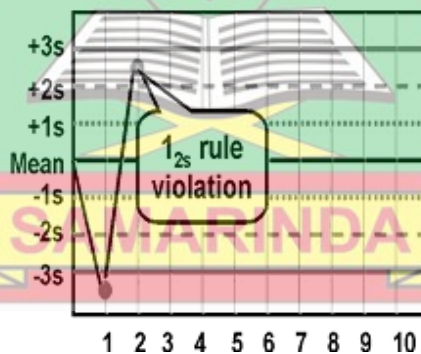
Gambar 2. 9 Rumus TAE

D. *Westgard Multirules Quality Control*

Westgard menyajikan suatu seri aturan untuk membentuk evaluasi pemeriksaan grafik kontrol. Seri aturan tersebut dapat digunakan pada penggunaan satu level kontrol, dua level, maupun tiga level. Berapa banyak level yang akan kita pakai sangat tergantung kondisi laboratorium kita, namun perlu kita pikirkan mengenai keuntungan dan kerugian masing. Pemetaan dan evaluasi hasil dari dua level kontrol secara simultan akan memberikan terdeteksinya *shift* dan *trend* lebih awal dibandingkan jika kita hanya menggunakan satu level. Berikut aturan yang umumnya dipilih ketika laboratorium menggunakan satu atau dua level kontrol yang masing-masing diperiksa atau dua kali setiap run (Agus Joko, 2018):

1. Aturan 12s

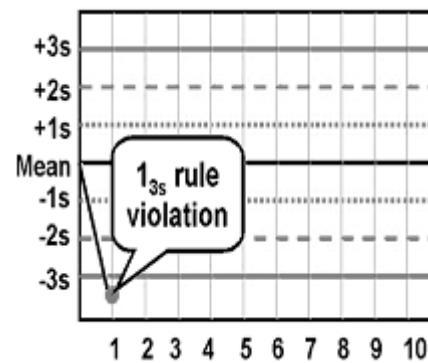
Aturan ini merupakan aturan peringatan. Aturan ini menyatakan bahwa apabila satu nilai kontrol berada di luar batas 2SD tetapi masih di dalam batas 3SD. Merupakan peringatan akan kemungkinan adanya masalah pada instrumen atau malfungsi metode.



Gambar 2. 10 Aturan 12s

2. Aturan 13s

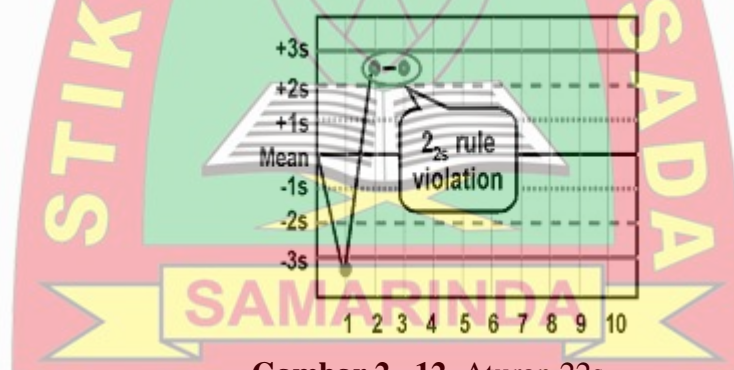
Aturan ini mendeteksi kesalahan acak. Satu saja nilai kontrol berada di luar batas 3SD, harus mengevaluasi instrumen akan adanya kesalahan acak. Instrumen tidak boleh digunakan untuk pelayanan hingga masalah yang mendasari teratasi. Nilai yang berada di luar batas 3SD dalam distribusi normal *Gaussian* hanya sebesar 0, 3%. Jika nilai ini sampai kita temui, kemungkinan besar ada kesalahan pengukuran.



Gambar 2. 11 Aturan 13s

3. Aturan 22s

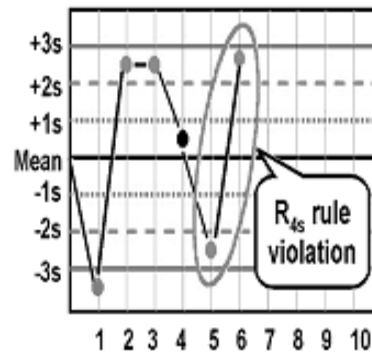
Aturan ini mendeteksi kesalahan sistematis. Kontrol dinyatakan keluar apabila dua nilai kontrol pada satu level berturut-turut di luar batas 2SD. Kontrol ini juga dinyatakan keluar apabila nilai kontrol pada satu level yang berbeda berada di luar 2SD yang sama (sama-sama di luar +2SD atau -2SD), jika terjadi berturut-turut pada bahan kontrol dengan level yang sama, kemungkinan permasalahan ada pada bahan kontrol yang kita gunakan.



Gambar 2. 12 Aturan 22s

4. Aturan R4s

Aturan ini hanya digunakan apabila kita menggunakan dua level kontrol. Aturan yang mempergunakan konsep “rentang” ini mendeteksi kesalahan acak. Aturan ini menyatakan bahwa apabila dua nilai kontrol level yang berbeda pada hari atau run yang sama memiliki selisih melebihi empat kali SD, jika ditemukan keadaan ini, instrumen tidak boleh dipergunakan untuk pelayanan sebelum masalah teratasi.



Gambar 2. 13 Aturan R4s

5. Aturan 41s

Aturan ini mendeteksi kesalahan sistematis. Aturan ini dapat digunakan pada satu level kontrol saja maupun pada lebih dari satu level kontrol. Penggunaan satu level kontrol maupun lebih dari satu level kontrol kita perlu melihat adanya empat nilai kontrol yang berturut-turut berada di satu level kontrol kita perlu melihat adanya empat nilai kontrol yang berturut-turut keluar dari batas 1SD yang sama (selalu + 1SD atau - 1SD).



Gambar 2. 14 Aturan 41s

6. Aturan 10x

Aturan ini menyatakan bahwa apabila sepuluh nilai kontrol pada level yang sama maupun berbeda secara berturut-turut berada di satu sisi yang sama terhadap rerata. Kita perlu melakukan *maintenance* terhadap instrumen atau melakukan kalibrasi kit / instrumen. Aturan ini mendeteksi adanya kesalahan sistematis.

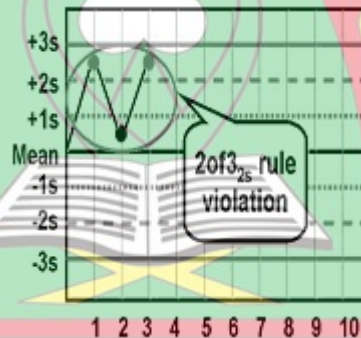


Gambar 2. 15 Aturan 10x

Berikut ini aturan-aturan dari *westgard multirels* yang perlu kitaketahui apabila kita menggunakan tiga level kontrol :

a. Aturan (2 of 3) 2s

Apabila 2 dari 3 kontrol melewati batas 2SD yang sama, dinyatakan bahwa kontrol tidak masuk.



Gambar 2. 16 Aturan (2 of 3) 2s

b. Aturan 31s

Apabila tiga kontrol berturut-turut melewati batas 1 SD yang sama, dinyatakan kontrol tidak masuk. Kita perlu membenahinya sebelum instrumen dapat kita gunakan untuk pelayanan pasien.



Gambar 2. 17 Aturan 31s

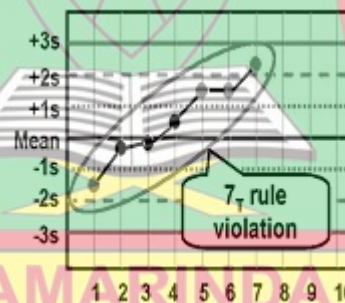
c. Aturan 6x

Apabila enam kontrol berturut turut selalu berada di satu sisi yang sama terhadap rerata, dinyatakan kontrol tidak masuk.

**Gambar 2. 18** Aturan 6x

d. Aturan 7T

Apabila tujuh kontrol berturut-turut memiliki *trend* untuk menjauhi rerata kearah yang sama, maka dinyatakan kontrol tidak masuk.

**Gambar 2. 19** Aturan 7T**E. Faktor yang mempengaruhi stabilitas bilirubin**

Dalam suatu pemeriksaan bilirubin sampel akan berhubungan langsung dengan factor luar. Hal ini erat sekali terhadap kestabilan kadar sampel yang akan diperiksa, sehingga dalam pemeriksaan tersebut harus memperhatikan faktor-faktor yang memepengaruhi stabilitas kadar bilirubin dalam serum antara lain:

1. Sinar

Stabilitas bilirubin serum dalam serum pada suhu kamar tidak stabil dan mudah terjadi kerusakan terutama oleh sinar, baik sinar lampu ataupun sinar matahari. Serum atau plasma heparin boleh digunakan, hindari sampel yang hemolisis dan sinar matahari langsung. Sinar matahari langsung dapat menyebabkan penurunan kadar bilirubin serum sampai 50% dalam satu jam, dan pengukuran bilirubin total hendaknya dikerjakan dalam waktu dua hingga tiga jam setelah pengumpulan darah.

Bila dilakukan penyimpanan serum hendaknya disimpan ditempat yang gelap, dan tabung atau botol yang berisi serum dibungkus dalam kertas hitam atau aluminium foil untuk menjaga stabilitas serum disimpan pada suhu yang rendah atau lemari pendingin (kee, 2007).

2. Suhu penyimpanan

Suhu merupakan factor luar yang selalu berhubungan langsung terhadap sampel, baik saat penyimpanan maupun saat pemeriksaan. Pemeriksaan kadar bilirubin total sebaliknya diperiksa seger, tapi dalam keadaan tertentu pemeriksaan kadar bilirubin total biasa dilakukan penyimpanan. Dengan penyimpanan. Dengan penyimpanan yang benar stabilitas serum masih stabil dalam waktu satu hari bila disimpan pada suhu 20-25°C, tujuh hari pada suhu 4-8°C, dan tiga bulan pada penyimpanan 20°C.

F. Penyakit Yang Berhubungan Dengan Bilirubin

Hiperbilirubinemia keadaan dimana konsentrasi bilirubin darah melebihi 1 mg/dl. Pada konsentrasi lebih dari 2 mg/dl, hiperbilirubinemia akan menyebabkan gejala ikterik atau jaundice adalah keadaan dimana jaringan terutama kulit dan sclera mata menjadi kuning akibat deposisi bilirubin yang berdiffusi dari konsentrasinya yang tinggi didalam darah. Hiperbilirubinemia dikelompokkan dalam dua bentuk (sudoyo, 2007).

Berdasarkan penyebab yaitu hiperbilirubinemia retasi yang disebabkan oleh produksi yang berlebih dan hiperbilirubinemia regurgitasi yang

disebabkan oleh refluks bilirubin kedalam darah karena adanya obstruksi bilier. Hiperbilirubinemia retasi dapat terjadi pada kasus-kasus haemolisis berat dan gangguan konjugasi. Hati mempunyai kapasitas mengkonjugasi dan mengekresikan lebih dari 300 mg bilirubin perharinya sedangkan produksi normal bilirubin hanya 300 mg perhari. Hal ini menunjukkan kapasitas hati yang sangat besar dimana bila pemecahan heme meningkat, hati masih akan mampu meningkatkan konjugasi dan ekskresi bilirubin larut. Akan tetapi lisisnya eritrosit secara massive misalnya pada kasus sickle cell anemia bilirubin yang memiliki paruh ($T_{1/2}$) yang panjang mengakibatkan gejala ikterik dapat berlangsung lebih lama dan masih dijumpai pada masa pemulihan (Sudoyo, 2007).

G. Kesalahan-kesalahan yang biasa terjadi dalam pemeriksaan Laboratorium

1. Kesalahan Teknik

Kesalahan teknik merupakan kesalahan yang sudah melekat, selalu ada pada setiap pemeriksaan dan seakan-akan tidak mungkin dapat dihindari. Kesalahan teknik ada 2 macam yaitu kesalahan acak (random error) dan kesalahan sistematis (systematic error) (Santoso, 2008).

Kesalahan acak adalah suatu kesalahan dengan pola yang tidak tetap. Penyebabnya adalah ketidak-stabilan, misalnya pada penangas air, reagen, pipet dan lain-lain. Kesalahan acak menunjukkan tingkat ketelitian (Presisi) hasil pemeriksaan kurang baik. Sedangkan kesalahan sistematis adalah suatu kesalahan yang terus-menerus dengan pola yang sama. Hal ini dapat disebabkan oleh standar, kalibrasi atau instrumen yang tidak baik. Kesalahan sistematis menunjukkan tingkat ketepatan (Akurasi) hasil pemeriksaan berkurang (Santoso, 2008).

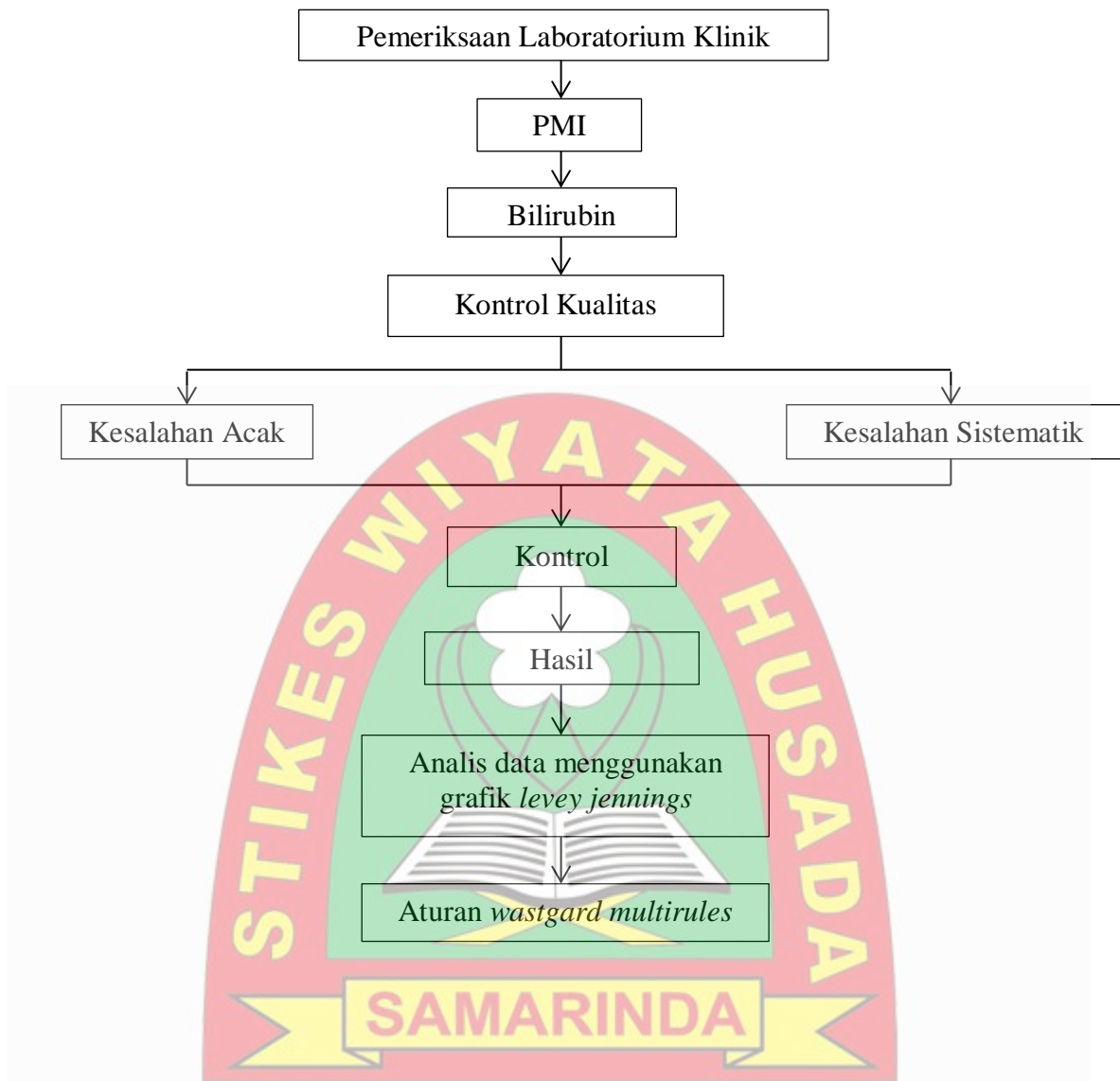
2. Kesalahan non-Teknik

Kesalahan non-teknik merupakan kesalahan yang biasanya dijumpai pada tahap pra analitik atau pasca analitik. Kesalahan pada pra analitik misalnya kesalahan pada pengambilan sampel (Sampling error) seperti kesalahan pada persiapan pasien, kesalahan pada pemberian identitas,

kesalahan pada pengambilan dan penampungan spesimen, kesalahan pada pengolahan dan penyimpanan spesimen, kerusakan spesimen karena penyimpanan atau transportasi. Kesalahan sering pula terjadi pada penghitungan dan penulisan (Clerical error). Pada pasca analitik kesalahan dapat terjadi berupa penulisan dan pengimputan hasil (Santoso, 2008).



H. Kerangka teori



BAB III

TATA LAKSANA TUGAS AKHIR

A. Waktu dan tempat

1. Waktu pelaksanaan Tugas akhir
Pelaksanaan laporan tugas akhir telah dilaksanakan pada tanggal 10 desember 2018 sampai tanggal 18 januari 2019
2. Tempat Pelaksanaan Tugas Akhir
Pelaksanaan laporan tugas akhir telah dilaksanakan di UPTD Labolatorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

B. Metode

Ada beberapa prosedur pengamatan yang harus dilakukan pada pemeriksaan pemantapan mutu pemeriksaan bilirubin yaitu:

1. Alat
Alat spektrofotometer Biolis 24i Premium.
2. Bahan
Reagen bilirubin, bahan kontrol, dan steril water
3. Cara kerja
 - a. Prosedur
Persiapan alat dan bahan Periksa tangki aquadest, alkaline washing solution, acid apakah masih cukup untuk digunakan pada alat.
 - 1) Buang tangki limbah yang sudah penuh. Bersihkan probe reagen dan sampel dengan tissue bebas serat yang telah dibasahi dengan larutan Alkaline.
 - 2) Nyalakan komputer, login input *username* dan *password*, nyalakan alat, tekan tombol *Main Power* diposisi samping belakang alat dan tombol *System Power* di samping depan bagian alat spektrofotometer, alat siap dipakai setelah selesai proses *warming up*.

- 3) *Maintenance* Alat Sebelum Digunakan. Klik *maintenance* pada komputer, lalu klik *Cell Check*, pilih panjang gelombang (340 nm). Klik *maintenance* pilih *User Maint*, klik *Probe Wash*. Setelah selesai klik *Exit*.

b. Persiapan Reagen

- 1) Keluarkan reagen dari kulkas,
- 2) Cek tanggal kadaluarsa reagen, cek kualitas reagen apakah ada endapan, kekeruhan dan perubahan warna pada reagen, jika tidak biarkan reagen hingga suhunya sama dengan suhu ruangan.
- 3) Cek kecukupan sisa reagen, ganti reagen jika sudah habis (dead volume), kemudian homogenkan.

c. Persiapan Bahan Kontrol

- 1) Dipipet aquadest sebanyak 5 ml, masukkan ke dalam botol yang berisi bahan kontrol (jangan sampai terjadi gelembung).
- 2) Tutup botol diletakkan tegak lurus dengan posisi terbalik yaitu tutup botol berada di bawah bertujuan agar sisa serbuk yang menempel pada tutup botol ikut homogen,
- 3) Diamkan selama 30 menit.
- 4) Masukkan bahan kontrol ke dalam cup-cup kecil.
- 5) Simpan ke dalam kulkas dengan suhu 2-8 °C.

d. Melakukan Pemeriksaan Bahan Kontrol

- 1) Bahan kontrol yang terdapat pada control tray di keluarkan dari kulkas.
- 2) Bahan kontrol yang sudah didiamkan hingga suhunya sama dengan ruangan, tray yang berisi bahan kontrol dimasukkan ke dalam alat spektrofotometer posisi di sebelah kanan.
- 3) Klik Order – ketik C1 (bionorm) di posisi sebelah kanan Tray – S. No, - tekan ENTER – pilih pemeriksaan – Klik ORDER – klik ready (F9) – Start (F10).
- 4) Melihat hasil kontrol dengan Klik QC (F3).
- 5) Catat hasil kontrol tiap hari kerja 20-25 hari.

e. Penilaian

- 1) Hasil pemeriksaan bahan kontrol yang telah didapat, di hitung nilai rata-rata (*mean*), standar deviasi (*SD*), *SDI/Z-Score*, inakurasi (*d%*), koefisien variasi (*KV %*), *mean* \pm 1 *SD*, *mean* \pm 2 *SD*, *mean* \pm 3 *SD*, dan *TAE %*.
- 2) membuat grafik *levey–Jennings* dari hasil perhitungan , nilai rata-rata (*mean*), standar deviasi (*SD*), *mean* \pm 1 *SD*, *mean* \pm 2 *SD*, *mean* \pm 3 *SD*.
- 3) kemudian dan dinilai menggunakan aturan pada hukum *westgard multirules*.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Profil UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur adalah sarana kesehatan yang melaksanakan pengukuran, penetapan dan pengujian terhadap bahan yang berasal dari manusia atau bahan bukan berasal dari manusia untuk penentuan jenis penyakit, penyebab penyakit, kondisi kesehatan atau faktor yang dapat berpengaruh pada kesehatan perorangan dan kesehatan masyarakat. Laboratorium kesehatan merupakan sarana penunjang upaya pelayanan kesehatan, khususnya bagi kepentingan preventif dan curative, bahkan promotif dan rehabilitative.

Pelayanan UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur meliputi laboratorium patologi klinik yaitu bidang hematologi, kimia klinik, imunologi, narkoba dan Laboratorium kesehatan masyarakat yang melaksanakan pelayanan pemeriksaan di bidang mikrobiologi, fisika, kimia dan atau bidang lain yang berkaitan dengan kepentingan kesehatan masyarakat dan kesehatan lingkungan terutama untuk menunjang upaya pencegahan penyakit dan peningkatan kesehatan masyarakat.

Pelayanan Laboratorium merupakan bagian integral dari pelayanan kesehatan yang diperlukan untuk menunjang upaya peningkatan kesehatan, pencegahan, dan pengobatan, serta pemulihan kesehatan dimana era digital membuat masyarakat mudah mengakses pengetahuan terhadap kondisi kesehatan individunya, maka ke depan nantinya mereka dapat menggunakan pelayanan laboratorium kesehatan lebih efisien dan efektif sehingga kebutuhan untuk mengetahui dan mendeteksi secara dini kesehatan dirinya tidak selalu harus dengan rujukan dari tenaga medis lainnya terutama parameter pemeriksaan yang berhubungan dengan upaya pencegahan penyakit dan peningkatan kesehatan.

Hal itu juga menunjukkan bahwa sangat diperlukan sebuah laboratorium yang bermutu yaitu laboratorium yang mempunyai derajat atau tingkat keunggulan dalam memadukan berbagai input seperti bahan dan alat

penelitian, sarana kesehatan, suasana laboratorium yang kondusif, lingkungan yang nyaman dan dukungan administrasi, sehingga terjadi interaksi pelayanan yang baik. Kebutuhan pengakuan mutu tersebut dibuktikan hingga saat ini UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur telah meraih sertifikat ISO 17025 dalam bidang laboratorium pengujian serta ISO 15189 dalam bidang laboratorium medik.

1. Tujuan

Tujuan dibentuknya UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur adalah :

- a. Untuk melayani masyarakat dalam bidang laboratorium medik, yaitu pemeriksaan hematologi, kimia klinik, imunologi, mikrobiologi, parasitologi, virologi, biologi molekuler, radiologi dan toksikologi (narkoba dan keracunan) yang lebih terjangkau dalam hal biaya dan lokasi, lebih berkualitas dan cepat dalam pelayanan.
- b. Untuk melayani masyarakat, institusi pemerintah, institusi swasta, lembaga swadaya masyarakat dalam bidang kesehatan lingkungan yaitu kimia air, kimia makanan, kimia minuman, kualitas kimia udara debu total, mikrobiologi lingkungan.
- c. Untuk melakukan monitoring kualitas/mutu laboratorium melalui program pemantapan mutu bidang hematologi, kimia klinik, urinalisa, parasitologi, mikrobiologi dan imunologi pada Pusat Kesehatan Masyarakat, Laboratorium Kesehatan Kabupaten/Kota, Laboratorium Klinik Swasta dan Laboratorium Rumah Sakit Pemerintah dan swasta di Kalimantan Timur.
- d. Untuk melaksanakan peningkatan kapasitas sumber daya manusia dalam bentuk pelatihan, magang, bimbingan teknis dan supervisi pada tenaga laboratorium Pusat Kesehatan Masyarakat, Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten/Kota dan Laboratorium Rumah Sakit di Kalimantan Timur.
- e. Melaksanakan fungsi sosial dalam bentuk pemeriksaan laboratorium medik pada masyarakat yang kurang mampu dan di daerah terpencil

yang tidak terjangkau layanan laboratorium di seluruh pelosok wilayah Kalimantan Timur.

- f. Melaksanakan riset atau penelitian yang berhubungan dengan laboratorium medik dan laboratorium lingkungan.
- g. Melaksanakan promosi kesehatan khususnya dibidang laboratoium kesehatan.

2. Visi dan Misi

1) Visi :

Menjadi laboratorium penguji dan medik yang unggul dalam kinerja sesuai dengan ISO/IEC 17025: 2005 dan ISO 15189

2) Misi

- a. Memberikan pelayanan secara professional.
- b. Menerapkan Sistem Manajemen Mutu dengan konsisten.
- c. Berperan dalam meningkatkan kemampuan pengujian.
- d. Senantiasa melakukan peningkatan.

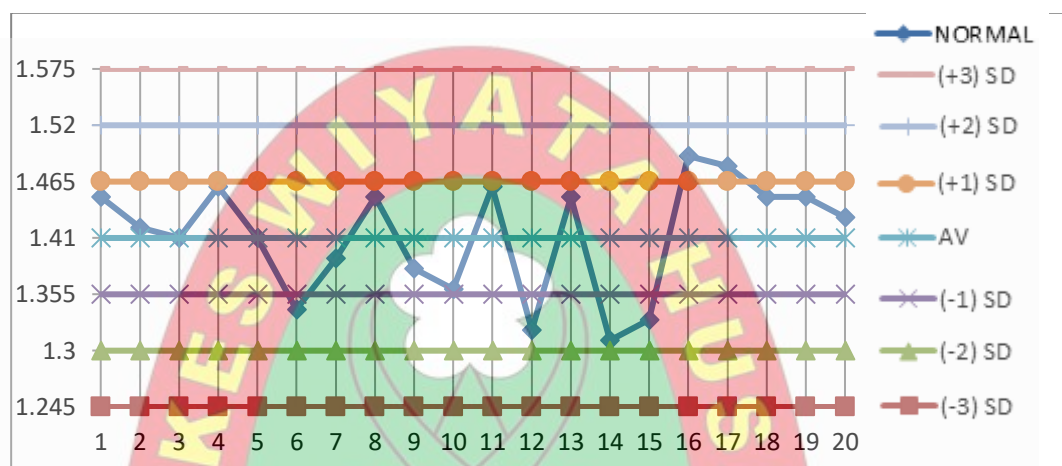
3. Kebijakan Mutu

- 1) Komitmen penuh untuk melaksanakan pengujian secara professional.
- 2) Memberikan pelayanan laboratorium sesuai dengan standar nasional dan internasional.
- 3) Mengutamakan kepuasan pelanggan.
- 4) Seluruh personel laboratorium memahami dokumentasi sistem manajemen mutu dan menerapkan dalam pekerjaan serta bertanggung jawab secara hukum dan teknis.
- 5) Menjamin seluruh personel bebas dari berbagai tekanan dari pihak manapun.
- 6) Senantiasa melakukan perbaikan.

B. Hasil

Dari hasil pengamatan yang dilakukan pada tanggal 10 Desember 2018 18 Januari 2019 menggunakan kontrol level normal untuk pemeriksaan kontrol harian bilirubin direct indirect dan total adalah sebagai berikut.

Grafik 4.1 Grafik Levey-Jennings Pemeriksaan bilirubin total Menggunakan Kontrol Normal.

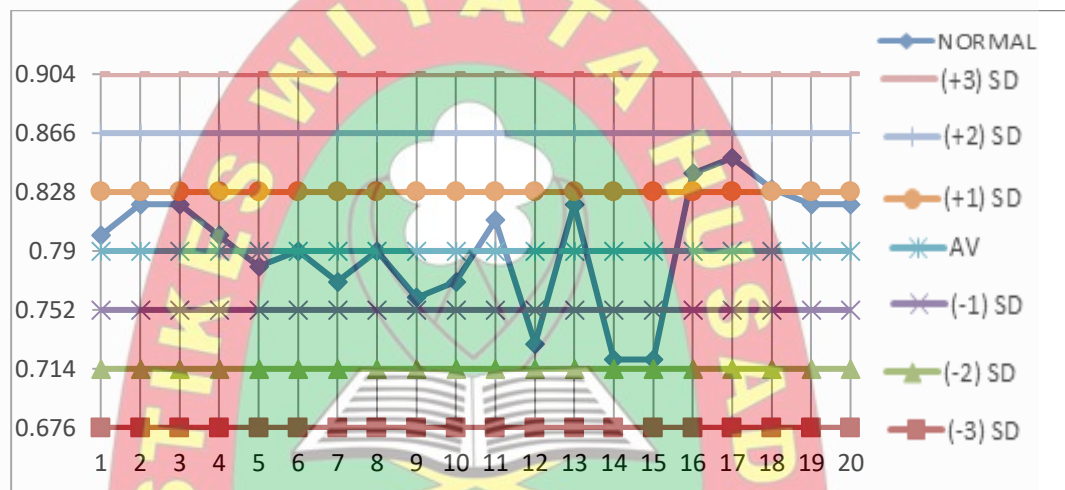


Pada grafik 4.1 kontrol bilirubin total menggunakan kontrol normal dapat diketahui bahwa pada hari ke-1 dan hari ke-2 nilai kontrol berada di +1SD dalam hal ini dinyatakan kontrol masuk. Pada hari ke-3 grafik kontrol berada dibatas rerata, pada hari ke-4 nilai kontrol berada di +1SD dalam hal ini dinyatakan kontrol masuk, pada hari ke-5 grafik kontrol berada dibatas rerata, pada hari ke-6 nilai kontrol berada -1SD didalam hal dinyatakan kontrol masuk, pada hari ke-7 grafik kontrol berada dibatas rerata, pada hari ke-8 nilai kontrol berada +1SD didalam hal dinyatakan kontrol masuk, pada hari ke-9 grafik kontrol berada dibatas rerata, pada hari ke-10 grafik kontrol berada dibatas rerata, pada hari ke-11 nilai kontrol berada +1SD didalam hal dinyatakan kontrol masuk, pada hari ke-12 nilai kontrol berada -1SD didalam hal dinyatakan kontrol masuk, pada hari ke-13 nilai kontrol berada +1SD didalam hal dinyatakan kontrol masuk, pada hari ke-14 nilai kontrol berada -1SD didalam hal dinyatakan kontrol masuk, pada hari ke-15 nilai kontrol

berada -1SD didalam hal dinyatakan kontrol masuk, pada hari ke-16 dah hari ke-17 nilai kontrol berada -1SD didalam hal dinyatakan kontrol masuk, pada hari ke-18 dan hari ke-19 nilai kontrol berada -1SD didalam hal dinyatakan kontrol masuk, pada hari ke-20 nilai kontrol berada -1SD didalam hal dinyatakan kontrol masuk.

Pada hasil pemeriksaan bilirubin secara keseluruhan, hasil dapat dikatakan baik sehingga seluruh hasil pemeriksaan spesimen pada pemeriksaan bilirubin tersebut dapat diterima.

Grafik 4.2 Grafik Levey-Jennings Pemeriksaan bilirubin direct Menggunakan Kontrol Normal.



Pada grafik 4.1 kontrol bilirubin direct menggunakan kontrol normal dapat diketahui bahwa pada hari ke-1 sampai hari ke-4 nilai kontrol berada -1SD didalam hal dinyatakan kontrol masuk, pada hari ke-5 sampai hari ke-10 grafik kontrol berada dibatas rerata (aturan 6x, apabila enam kontrol berturut-turut selalu berada di satu sisi ygang sama terhadap rerata kita nyatakan kontrol tidak masuk) , pada hari ke-11 dampai hari ke-13 nilai kontrol berada +1SD didalam hal dinyatakan kontrol masuk, pada hari ke-14 dan ke-15 nilai kontrol berada +2SD didalam hal dinyatakan kontrol masuk, pada hari ke-16 dan hari ke-17 nilai kontrol berada +2SD didalam hal dinyatakan kontrol masuk, pada hari ke-18 sampai hari ke-20 nilai kontrol berada +1SD didalam hal dinyatakan kontrol masuk.

Pada hasil pemeriksaan bilirubin secara keseluruhan, hasil dapat dikatakan baik tapi pada hari 5 sampai hari ke-10 berada direrata (6x) sehingga seluruh hasil pemeriksaan spesimen pada pemeriksaan bilirubin pengecekan ulang dan hari lain dapat diterima.

Pada hasil pemeriksaan bilirubin secara keseluruhan, hasil dapat dikatakan baik sehingga seluruh hasil pemeriksaan spesimen pada pemeriksaan bilirubin tersebut dapat diterima.

Tabel 4.1 Hasil Berdasarkan Aturan Westgard

| No | Aturan Westgard | Pemeriksaan bilirubin |
|----|-----------------|-----------------------|
| | Aturan 12s | Ditemukan |
| | Aturan 13s | Tidak Ditemukan |
| | Aturan 22s | Tidak Ditemukan |
| | Aturan R4s | Tidak Ditemukan |
| | Aturan 41s | Tidak Ditemukan |
| | Aturan 10x | Tidak Ditemukan |

C. PEMBAHASAN

1. Pra analitik

Bahan kontrol diencerkan menggunakan pipet gondok/volume sesuai dengan petunjuk bahan kontrol, bahan kontrol yang sudah diencerkan kemudian didiamkan selama 15 menit dengan posisi tegak lurus lalu dibalik dengan posisi terbalik (tutup dibawah) kemudian didiamkan selama 10 menit, bahan kontrol yang sudah diencerkan dan didiamkan dihomogenkan dengan alat *tuber roller* selama 5 menit, bahan kontrol yang sudah dipisahkan kedalam tabung mikro/*microtube* dibekukan dalam kulkas *freezer*, bahan kontrol yang akan digunakan dikeluarkan dari dalam kulkas *freezer* dalam keadaan beku dan dicairkan pada suhu ruangan sambil dihomogenkan dengan alat *tuber roller* hingga mencair dan suhu bahan kontrol sesuai dengan suhu ruangan.

2. Analitik

Sentuh **READY (F9)** lalu tunggu sampai beberapa saat hingga alat menunjukkan status **READY**, Bahan kontrol dipindahkan kedalam sample cup kemudian diletakan pada tray CAL posisi C1 dan aquadest pada posisi B1 sentuh **ORDER (F6)** isi kolom **Tray S. No** dengan cal tray dengan C1 kemudian pilih parameter pemeriksaan yang dikontrol lalu sentuh **ORDER**, Sentuh **START (F10)** untuk mulai pemeriksaan, alat akan secara otomatis akan menghisap bahan kontrol dan melakukan proses pemeriksaan sesuai permintaan yang telah dipilih, hasil kontrol akan tercetak secara otomatis setelah alat selesai melakukan pemeriksaan, hasil dapat dilihat pada menu **R & F (F7)**, Sentuh menu R & E Kemudian cari ID sampel/kontrol yang ingin dicetak ulang lembaran hasil pemeriksaan kontrol.

3. Pasca analitik

Sentuh menu **ORDER** kemudian sentuh **SAMPLE** pada monitor untuk mengisi ID sampe/pasien, pilih pemeriksaan bilirubin kemudian sentuh **ORDER**, masukan sample ke rak sample sesuai dengan posisi sample pada menu **ORDER**, sentuh **START** untuk memulai proses pemeriksaan sesuai pemeriksaan yang telah dipilih, hasil tercetak secara otomatis setelah alat selesai melakukan pemeriksaan, hasil dapat dilihat pada menu R&E.

4. *Good Laboratory Practice (GLP)*

Laboratorium Klinik adalah adalah laboratorium kesehatan yang melaksanakan pemeriksaan spesimen klinik untuk mendapatkan informasi tentang kesehatan perorangan terutama untuk menunjang upaya diagnosis penyakit, penyembuhan penyakit, dan pemulihan kesehatan. UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur mempunyai 5 laboratorium klinik diantaranya yaitu laboratorium sampling, laboratorium hematologi dan urinalisa, laboratorium kimia klinik, laboratorium imunologi, dan laboratorium mikrobiologi. Tenaga Kesehatan UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

khususnya laboratorium klinik telah memiliki Surat Tanda Registrasi (STR) dan diperpanjang setiap 5 tahun sekali.

UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur mempunyai Alat Keselamatan Kerja yaitu *Safety Shower* dan *Eye Wash* sebanyak masing-masing 1 buah dan terletak didepan laboratorium instrumentasi. UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur mempunyai 1 *incinerator* untuk melakukan pembakaran limbah infeksius yang padat. Tenaga Kesehatan UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur telah mengikuti pelatihan penggunaan Apar dan *Spill Neutralizers*. Adapun beberapa laboratorium klinik diantaranya yaitu:

a. Laboratorium Kimia Klinik

Laboratorium kimia klinik terdapat 1 orang tenaga kesehatan yang bertugas untuk melakukan pemeriksaan. Tenaga kesehatan laboratorium kimia klinik patuh menggunakan alat pelindung diri seperti jas laboratorium, hanskun, masker, dan sepatu laboratorium. Alat pelindung diri merupakan hal yang wajib digunakan untuk mengurangi resiko kecelakaan kerja pada saat melakukan pemeriksaan dilaboratorium.

Laboratorium kimia klinik terletak disebelah kiri tangga dari pintu masuk UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur. Laboratorium kimia klinik berukuran 6x5 meter dengan pintu masuk yang didorong. Dilengkapi dengan lampu *Philips* tipe LED 18 watt 8 buah. Tata letak laboratorium kimia klinik sudah sesuai dan diletakkan dengan baik pada alas yang rata. Laboratorium kimia klinik dilengkapi dengan lantai dan meja yang terbuat dari bahan *hyfoksi*, terdapat 2 meja yang digunakan untuk mencatat kode sampel dan hasil pemeriksaan, terdapat 1 komputer yang biasanya digunakan untuk menyimpan kode sampel beserta hasil pemeriksaan, terdapat 1 printer untuk mencetak data yang diperlukan oleh laboratorium kimia klinik, terdapat 1 *centrifuge* untuk memisahkan darah dan serum, terdapat tempat mikropipet beserta *bluetip*, *Yellowtip*, dan

whitetip. Terdapat oven untuk mengeringkan peralatan laboratorium setelah dicuci, terdapat 2 buah kulkas untuk penyimpanan reagen pemeriksaan dan reagen control, terdapat lemari jas laboratorium, terdapat 2 alat *hematology analyzer* digunakan untuk pemeriksaan darah lengkap, terdapat alat *Biolis 24i* untuk melakukan pemeriksaan kimia klinik, terdapat 1 wastafel untuk mencuci tangan beserta desinfektannya atau sabun, terdapat tempat limbah infeksius dan limbah non-infeksius, terdapat alat keselamatan kerja yaitu apar, *Spill Neutralizers*, *First Aid Kit* yang teletak didalam laboratorium.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 411 Tahun 2010 tentang Persyaratan Laboratorium Klinik dapat disimpulkan bahwa laboratorium kimia klinik telah memenuhi persyaratan.

5. Keamanan dan keselamatan kerja (K3)

Kesehatan Keselamatan Kerja (K3) Laboratorium merupakan hal penting yang harus diperhatikan dalam laboratorium untuk menjaga pasien dan petugas dari bahaya yang ada di dalam laboratorium baik itu dari bahan mikrobiologis maupun kimia dan juga menciptakan sarana kesehatan yang aman. Kesehatan Keselamatan Kerja (K3) Laboratorium meliputi:

- 1) Bangunan dan prasarana laboratorium
 - a) Gedung: dibangun permanen.
 - b) Ventilasi: terdapat satu AC 1 PK sebagai pengganti ventilasi.
 - c) Penerangan (lampu): terdapat 4 lampu dengan, Masing-masing lampunya yaitu lampu philips dengan kode TL-DX18W. Dengan masing-masing lampunya memiliki fluks cahaya lampu sebesar 2100 lumen.
 - d) Air mengalir bersih: air di laboratorium bersumber dari PDAM, yang kemudian ditampung pada penampung galon. Saat melakukan pengamatan di laboratorium, air yang keluar bersih.
 - e) Daya listrik: ada diatur sesuai kebutuhan laboratorium.

- f) Tata ruang: peralatan laboratorium berupa alat alat gelas disimpan didalam laci-laci, alat biolis 24i terletak diatas meja laboratorium dan ruang petugas laboratorium
- g) Penampungan limbah cair: Limbah cair ditampung dalam penampungan berupa jerigen, yang apa bila penuh akan dibuang dalam pengolahan limbah cair yang ada. Air pembuangan dari wastafel akan dibuang ke instalasi pembuangan limbah laboratorium, yang kemudian akan di sterilkan hingga air tersebut tidak mencemari lingkungan dan dibuang ke badan air. Pengolahan limbah ini selalu dipantau setiap 6 bulan sekali agar air yang diolah menghasilkan air yang tidak mencemari lingkungan.
- h) Penampungan limbah padat: penampungan limbah padat dibedakan menjadi dua yaitu domestik dan infeksius. Limbah domestik ditampung dalam tempat sampah dengan plastik hitam yang akan dibuang ke penampungan sampah sementara dan setelah itu ke penampungan sampah akhir. Limbah infeksius dibuang ke dalam tempat sampah dengan stiker dengan logo biohazard dan didalamnya plastik kuning yang kemudian akan dibuang ke dalam insenerator yang ada di belakang laboratorium untuk dimusnahkan. Limbah ini dibuang setiap hari. (berada diruang sampling sampel/ ruang hematologi dan flebotomi)
- i) Penampungan benda tajam: benda tajam disini dimaksudkan seperti jarum suntik, objek glass, pecahan kaca, dll. Di tampung kedalam penampung kardus keras berwarna kuning dengan logo infeksius (biohazard). Yang kemyudian akan di musnahkan dengan insenerator. Limbah ini dibuang saat sudah berisi $\frac{3}{4}$ bagian. (berada diruang sampling sampel/ ruang flebotomi)

- 2) Perlengkapan keselamatan dan keamanan laboratorium
- a) Alat pemadam api: terdapat satu buah pemadam kebakaran dilaboratorium ini.
 - b) Desinfektan: terdapat satu botol desinfektan alkohol 70% di depan pintu laboratorium, satu botol di dekat wastfel bersamaan dengan satu botol lisol, 1 botol clorin, dan satu botol sabun pencuci tangan.
 - c) Klem tabung (tube holder): terdapat di dalam laci meja laboratorium
 - d) Wadah khusus untuk insenerasi jarum dan lancer: terdapat 1 buah di dekat rak tabung sampel di ruang sampling. Untuk ruangan hematologi tidak terdapat wadah khusus untuk insenerasi dikarenakan tidak ada jarum yang digunakan diruang tersebut, walaupun seharusnya tetap ada untuk membuang jika terjadi kecelakaan kerja dan menyebabkan pecahnya alat gelas.
 - e) Pemancar air (*emergency shower*) terdapat di depan laboratorium sebelah kiri dari keluar pintu laboratorium hematologi
 - f) Perlengkapan Spil kit: terdapat 1 box spilkit disamping lemari untuk digunakan penanganan jika terjadi kecelakaan kerja.
 - g) Sarung tangan dan masker: terdapat masing-masing 2 kotak sarung tangan dan masker di atas meja kerja, disiapkan agar lebih mudah diambil saat akan digunakan.
 - h) Jas laboratorium: jas laboratorium ada disimpan dengan gantungan di sebelah lemari jika tidak digunakan. Petugas laboratorium terkadang tidak menggunakan jas laboratorium hal ini dapat membahayakan bagi dirinya sendiri dan orang lain.
 - i) Alas kaki/sepatu tertutup: petugas laboratorium terkadang hanya menggunakan sandal saat dilaboratorium hal ini adalah

tindakan yang melanggar K3 laboratorium dan tidaklah baik untuk dicontoh.

- j) Wastafel dilengkapi dengan sabun (skin desinfektan) dan air mengalir.terdapat satu wastafel didalam lab.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan terhadap pemantapan mutu bilirubin yang meliputi tahap pra analitik, analitik dan pasca analitik di UPTD. Laboratorium Kesehatan Kalimantan Timur Samarinda dari tanggal 10 desember 2018 sampai dengan 18 januari 2019, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pemantapan mutu bilirubin telah dilakukan selama 20 hari berturut-turut dan didapati akurasi yang baik serta presisi yang baik.
2. Pemeriksaan ini didapatkan satu kesalahan, menurut hukum aturan *Westgard* dalam aturan 12s terdapat kesalahan sistematis, dalam hal ini petugas laboratorium harus waspada kemungkinan terjadi masalah pada instrumen atau malfungsi metode.

B. Saran

Dari hasil laporan tugas akhir yang dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Untuk laboratorium agar selalu memperhatikan kontrol yang dilakukan sehari-hari dimana agar selalu dilakukan evaluasi kontrol pada hari sebelumnya setiap akan melakukan pemeriksaan.
2. Bagi akademik yaitu dapat dijadikan sebagai referensi bagi penulis selanjutnya yang akan mengambil pemeriksaan ini dalam bidang pemantapan mutu internal khususnya kompetensi di bidang kimia klinik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aru W, Sudoyo. 2009. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*, jilid II, edisi V. Jakarta: Interna Publishing.
- Akhzami,R,D. 2016. *Perbandngan Hasil Point Of Care Testing (POCT) Asam Urat Dengan Chemistry Analyzer*. Jurnal Kedokteran. Mataram : Fakultas Kedokteran Universitas Mataram.
- Baradero, Mary. Mary Wilfrid. Yakobus Siswadi. 2008. “ Klien Gangguan Hati : Seri Asuhan Keperawatan”. Jakarta : Egc
- Depkes RI. 2008. *Pedoman Praktik laboratorium Kesehatan Yang Benar*. Jakarta: Direktorat Biru Pelayanan Penunjang Medik.
- Edhiatmi, Marsetyo. 2017. *Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Urin di Laboratorium Klinik Rutin Smf. Patologi Klinik RSUP. Dr. Hasan Sadikin Bandung*. Jurnal Analis Kesehatan. Bandung : STIKes Muhammadiyah Ciamis.
- Firgiansyah, Andi. 2016. *Perbandingan Kadar Glukosa Darah Menggunakan Spektrofotometer dan Glukometer*. Karya Tulis Ilmiah. Semarang : Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Jumayanti, Siti Amelia. 2016. *Hasil Pemantapan Mutu Internal Pada Alat Automated Hematology Analyzer untuk Pemeriksaan Jumlah Eritrosit di Laboratorium RSUD Ciamis*. Karya Tulis Ilmiah. Ciamis : STIKes Muhammadiyah Ciamis.
- Jurnal Kedokteran SyiahKuala17(3): 152-158,Desember2017
- Khristian Erick, Inderiati Dewi. 2017. *Bahan Ajar TLM SITO HISTOTEKNOLOGI*. Jakarta: Kemenkes.
- Kustiningsih, Yayuk. 2015. *Pemanfaatan Pool Serum Sebagai Bahan Kontrol Ketelitian Pemeriksaan Glukoa Darah. Medical Laboratory Technology Journal*. Banjarmasin : poltekkes Kemenkes Banjarmasin.

- Kee, Joyce Lefever . 2007. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium Dan Diagnostik*. Edisi 6. Jakarta : EGC
- Lee, Mary. 2009. "Basic Skill In Interpreting Laboratory Data". Maryland : American Society Of Health-System Pharmacists.
- Meutia Atika, Yahwardiah. 2017. *Penurunan Bilirubin Meningkatkan Oksidasi Lipoprotein Pada Nefropati Diabetik*. Departement of Biomedical Sciences, Fakultas Of Medicine University Of Sumatra Utara.
- Makhfudlotin, Luluk. 2016. *Hubungan Tingkat Kepatuhan Sumber Daya Manusia Terhadap Mutu Internal Pelayanan Laboratorium Rumah Sakit Umum Daerah Umu Rara Meha Waingapu*. Skripsi. Semarang :Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Nurmansyah, Dian. 2004. "Pengaruh Paparan Cahaya Terhadap Penurunan Kadar Bilirubin Indirect Dalam Serum Diukur Dengan Metode Spektrofotometri Di RSUD Sgaren". Jurnal Ilmiah. Universitas Setia Budi.
- Prapto, Agus Joko. 2018. *Pengendalian Mutu Laboratorium Medis*. Yogyakarta : Deepublish.
- Permenkes RI. 2013. *Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 43 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Laboratorium Yang Baik*.
- Rosida A.2016.Pemeriksaan laboratorium penyakit hati.Berkala Kedokteran Vol,12,No1
- Ridwana, S. 2006. *Pelaksanaan Pengendalian Mutu Eksternal Laboratorium Kesehatan Jawa Barat*.Buletin Meditek Edisi 03 Mei 2006. Patelki News Jakarta.
- Sulaiman Ali. Nurul Akbar, Dkk. 2012. "Buku Ajar Ilmu Penyakit Hati". Jakarta : CV Sagung Seto.

Sudoyo, Arn,dkk, 2007. Buku Ajaran Ilmu Penyakit Dalam. Edisi 4 jilid 1. Jakarta : departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI.

Suryaatmadja M. Pemeriksaan laboratorium uji fungsi hati. Buletin ABC.2009;11:28.

umagai, A., Ando, R., Miyatake, H., Greimel, P., Kobayashi, T., Hirabayashi, Y., ... Miyawaki, A. (2013). A bilirubin-inducible fluorescent protein from eel muscle. *Cell*, 153(7), 1602–1611.

Wintono Santoso . 2008 . Pemantapan Mutu . pusat Laboratorium Kesehatan.Jakarta Panil. Z 2008. Memahami Teori Dan Praktikan Biokimia Dasar Medis. Jakarta : EGC



Lampiran 1. Hasil kontrol harian, nilai target dan perhitungan z-score bilirubin total. Berdasarkan hasil alat Spektrofotometer Biolis 24i.

| TANGGAL | CONTROL NORMAL | NILAI TARGET |
|--------------------|-----------------------|---------------------|
| 10 DESEMBER 2018 | 1.45 | 1.08 - 1.84 |
| 11 DESEMBER 2018 | 1.42 | 1.08 - 1.84 |
| 12 DESEMBER 2018 | 1.41 | 1.08 - 1.84 |
| 13 DESEMBER 2018 | 1.46 | 1.08 - 1.84 |
| 14 DESEMBER 2018 | 1.41 | 1.08 - 1.84 |
| 17 DESEMBER 2018 | 1.34 | 1.08 - 1.84 |
| 18 DESEMBER 2018 | 1.39 | 1.08 - 1.84 |
| 19 DESEMBER 2018 | 1.45 | 1.08 - 1.84 |
| 20 DESEMBER 2018 | 1.38 | 1.08 - 1.84 |
| 21 DESEMBER 2018 | 1.36 | 1.08 - 1.84 |
| 26 DESEMBER 2018 | 1.46 | 1.08 - 1.84 |
| 27 DESEMBER 2018 | 1.32 | 1.08 - 1.84 |
| 28 DESEMBER 2018 | 1.45 | 1.08 - 1.84 |
| 31 DESEMBER 2018 | 1.31 | 1.08 - 1.84 |
| 2 JANUARI 2019 | 1.33 | 1.08 - 1.84 |
| 3 JANUARI 2019 | 1.49 | 1.08 - 1.84 |
| 4 JANUARI 2019 | 1.48 | 1.08 - 1.84 |
| 7 JANUARI 2019 | 1.45 | 1.08 - 1.84 |
| 8 JANUARI 2019 | 1.45 | 1.08 - 1.84 |
| 9 JANUARI 2019 | 1.43 | 1.08 - 1.84 |
| | | |
| JUMLAH | 28.24 | |
| MEAN | 1.41 | |
| SD | 0.055 | |
| NILAI BENAR | 1.46 | |
| NILAI MIN | 1.31 | |
| NILAI MAX | 1.49 | |
| CV% | 0.04 | |
| D% | 0.041 | |

Lampiran 2. Hasil kontrol harian, nilai target dan perhitungan z-score bilirubin direct. Berdasarkan hasil alat Spektrofotometer Biolis 24i.

| TANGGAL | CONTROL NORMAL | NILAI TARGET |
|--------------------|-----------------------|---------------------|
| 10 DESEMBER 2018 | 0.80 | 0.601 - 1.02 |
| 11 DESEMBER 2018 | 0.82 | 0.601 - 1.02 |
| 12 DESEMBER 2018 | 0.82 | 0.601 - 1.02 |
| 13 DESEMBER 2018 | 0.80 | 0.601 - 1.02 |
| 14 DESEMBER 2018 | 0.78 | 0.601 - 1.02 |
| 17 DESEMBER 2018 | 0.79 | 0.601 - 1.02 |
| 18 DESEMBER 2018 | 0.77 | 0.601 - 1.02 |
| 19 DESEMBER 2018 | 0.79 | 0.601 - 1.02 |
| 20 DESEMBER 2018 | 0.76 | 0.601 - 1.02 |
| 21 DESEMBER 2018 | 0.77 | 0.601 - 1.02 |
| 26 DESEMBER 2018 | 0.81 | 0.601 - 1.02 |
| 27 DESEMBER 2018 | 0.73 | 0.601 - 1.02 |
| 28 DESEMBER 2018 | 0.82 | 0.601 - 1.02 |
| 31 DESEMBER 2018 | 0.72 | 0.601 - 1.02 |
| 2 JANUARI 2019 | 0.72 | 0.601 - 1.02 |
| 3 JANUARI 2019 | 0.84 | 0.601 - 1.02 |
| 4 JANUARI 2019 | 0.85 | 0.601 - 1.02 |
| 7 JANUARI 2019 | 0.83 | 0.601 - 1.02 |
| 8 JANUARI 2019 | 0.82 | 0.601 - 1.02 |
| 9 JANUARI 2019 | 0.82 | 0.601 - 1.02 |
| JUMLAH | 15.86 | |
| MEAN | 0.79 | |
| SD | 0.038 | |
| NILAI BENAR | 0.813 | |
| NILAI MIN | 0.72 | |
| NILAI MAX | 0.85 | |
| CV% | 4.83 | |
| D% | -0.024600246 | |

RIWAYAT HIDUP



Yuli Kartika Dewi, lahir pada tanggal 01 Juli 1996 di Muara Bengkal Kutai Timur. Merupakan anak pertama, putri dari Bapak Ardiansyah dan Ibu Paridah. Agama Islam, Tempat tinggal di Jl. Wira Loeng Desa Kelinjau Ilir Kecamatan Muara Ancalong Kutai Timur.

Riwayat pendidikan pada tahun 2003 memulai jenjang pendidikan di TK Pertiwi I Kecamatan Muara Ancalong menyelesaikan pada tahun 2005. Pada tahun 2005 melanjutkan pendidikan pada Sekolah Dasar Negeri 003 dari kelas 1 sampai dengan kelas 3, dari kelas 4 sampai kelas 6 di Sekolah Dasar Negeri 002 Kecamatan Muara Ancalong dan menyelesaikan pendidikan pada tahun 2010. Pada tahun 2010 melanjutkan pendidikan SMP Negeri 01 Muara Ancalong Kecamatan Muara Ancalong dan menyelesaikan pendidikan pada tahun 2013. Pada tahun 2013 melanjutkan jenjang pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan Kesehatan Samarinda dan menyelesaikan pada tahun 2016. Pada tahun 2016 melanjutkan pendidikan jenjang perguruan tinggi di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda dengan mengambil jurusan DIII Analis Kesehatan.

Selama melakukan perkuliahan telah mengikuti kegiatan Praktek Kerja Lapangan di Laboratorium UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur pada bulan Desember 2018 sampai Januari 2019 dan di Laboratorium RSUD I.A Moeis Samarinda. pada bulan Januari 2019 sampai Maret 2019 dan mengikuti Praktek Klinik Masyarakat Desa (PKMD) di Puskesmas Harapan Baru pada bulan Maret sampai dengan April 2019.