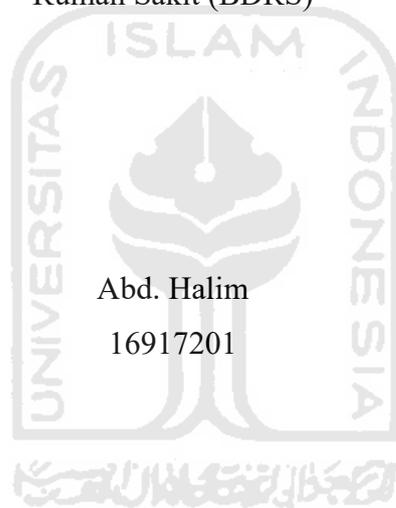




Prediksi Risiko Terjadi Reaksi Transfusi: Pelaksanaan Hemovigilance Pada Bank Darah  
Rumah Sakit (BDRS)



*Tesis diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Magister Komputer*

*Konsentrasi Informatika Medis*

*Program Studi Teknik Informatika Program Magister*

*Fakultas Teknologi Industri*

*Universitas Islam Indonesia*

2020

## Lembar Pengesahan Pembimbing

### Prediksi Risiko Terjadi Reaksi Transfusi: Pelaksanaan Hemovigilance Pada Bank Darah Rumah Sakit(BDRS)



Pembimbing 1

Dr. Sri Kusuma Dewi, S.Si., M.T

Pembimbing 2

dr. Linda Rosita, M.Kes., Sp.PK (K)

## Lembar Pengesahan Penguji

### Prediksi Risiko Terjadi Reaksi Transfusi: Pelaksanaan Hemovigilance Pada Bank Darah Rumah Sakit(BDRS)

Abd. Halim

16917201

Yogyakarta, Desember, 2020

Tim Penguji,

Dr. Sri Kusuma Dewi, S.Si., M.T.

Ketua

dr. Linda Rosita, M.Kes., Sp.PK.

Anggota I

Izzati Muhimmah, S.T., M.Sc., Ph.D

Anggota II

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika Program Magister

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



Izzati Muhimmah, S.T., M.Sc., Ph.D

## Abstrak

### Prediksi Risiko Terjadi Reaksi transfusi: Pelaksanaan Hemovigilance Pada Bank Darah Rumah Sakit (BDRS)

Saat proses transfusi darah terdapat risiko bagi pasien yang menerima, risiko yang ditimbulkan bisa lambat atau cepat yang disebut dengan reaksi transfusi. Dalam layanan bank darah rumah sakit (BDRS) disebut dengan istilah *hemovigilance*, yang berupaya mengumpulkan data reaksi transfusi. Melakukan analisis data dan kemudian menggunakannya sebagai dasar peningkatan keamanan layanan transfusi darah. Dalam studi ini akan dibahas lebih lanjut tentang *hemovigilance* untuk menentukan risiko reaksi transfusi. Dimulai dengan observasi ke rumah sakit, untuk mendapatkan pengetahuan dan mendapatkan potensi masalah, dilalui tahap analisis dari hasil observasi dan dilakukan pengoahan data yang mempunyai 3 bagian: pengumpulan, penyusunan dan pemilihan data. dilanjutkan dengan data tadi di implementasikan dengan metode id3 dan dirancang sistem sesuai kebutuhan pada BDRS. Metode yang digunakan adalah *Desion Tree*, dengan digunakannya metode ini maka mengubah variabel yang ada menjadi bentuk pohon. Setiap node mempunyai kemungkinan mewakili pada atribut, tiap cabangnya berhak menjadi suatu kemungkinan dan setiap nodenya mewakili nama kelas. Hasil perhitungan menggunakan *Decision Tree* dengan rapid miner menghasilkan keakuratannya 89%, dengan demikian dapat diberikan kesimpulan kemungkinan terjadi suatu reaksi transfusi dapat dideteksi dini menggunakan aplikasi prediksi reaksi transfusi.

#### **Kata kunci**

*hemovigilance*, reaksi transfusi, darah transfusi

## **Abstract**

### **Prediction of the Risk of occurrence of a Transfusion Reaction: Implementation of Hemovigilance in Hospital Blood Banks**

When the blood transfusion process poses a risk to the patient who receives it, the risk arises can be slow or fast, which is called a transfusion reaction. In the hospital blood bank service (BDRS) it is called hemovigilance, which attempts to collect data on transfusion reactions. Perform data analysis and then use it as a basis for improving the safety of blood transfusion services. This study will discuss more about hemovigilance to determine the risk of transfusion reactions. Starting with observations in the hospital, to gain knowledge and get potential problems, the analysis phase of the observations was passed and data processing was carried out which had 3 parts: collecting, compiling and selecting data. continued with the data earlier implemented with the id3 method and designed the system according to the needs of the BDRS. The method used is the Desion Tree, by using this method it changes the existing variables into a tree. Each node has a probability representing an attribute, each branch has the right to a possibility and each node represents a class name. The results of calculations using the Decision Tree with rapid miner produce an accuracy of 89%, thus it can be concluded that the possibility of a transfusion reaction can be detected early using a transfusion reaction prediction application.

#### **Keywords**

hemovigilance, blood reactions, blood transfusions

## Pernyataan Keaslian Tulisan

### Pernyataan Keaslian Tulisan

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis ini merupakan tulisan asli dari penulis, dan tidak berisi material yang telah diterbitkan sebelumnya atau tulisan dari penulis lain terkecuali referensi atas material tersebut telah disebutkan dalam tesis. Apabila ada kontribusi dari penulis lain dalam tesis ini, maka penulis lain tersebut secara eksplisit telah disebutkan dalam tesis ini.

Dengan ini saya juga menyatakan bahwa segala kontribusi dari pihak lain terhadap tesis ini, termasuk bantuan analisis statistik, desain survei, analisis data, prosedur teknis yang bersifat signifikan, dan segala bentuk aktivitas penelitian yang dipergunakan atau dilaporkan dalam tesis ini telah secara eksplisit disebutkan dalam tesis ini.

Segala bentuk hak cipta yang terdapat dalam material dokumen tesis ini berada dalam kepemilikan pemilik hak cipta masing-masing. Apabila dibutuhkan, penulis juga telah mendapatkan izin dari pemilik hak cipta untuk menggunakan ulang materialnya dalam tesis ini.

Yogyakarta, November, 2020

  
Abd. Halim

## Daftar Publikasi

(Halim et al., 2020)

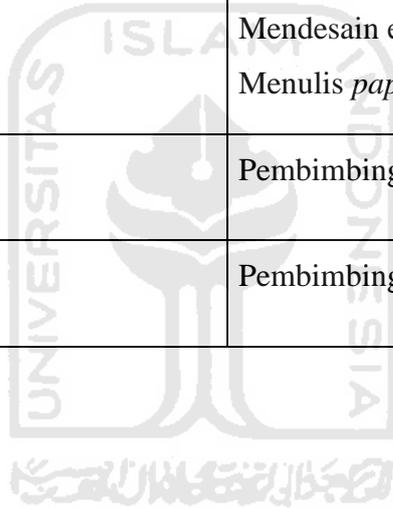
Semua publikasi yang termaktub di atas didetilkkan di bawah

### **Publikasi yang menjadi bagian dari tesis**

Publikasi berikut menjadi bagian dari Tesis

*Sitasi publikasi 1*

| Kontributor     | Jenis Kontribusi  |
|-----------------|---|
| Abd. Halim      | Mendesain eksperimen (60%)<br>Menulis <i>paper</i> (100%) |
| Sri Kusuma Dewi | Pembimbing materi 20%                                     |
| Linda Rosita    | Pembimbing materi 20%                                     |



## Halaman Persembahan

Terimakasih saja tak cukup saya ucapkan kepada orang-orang yang saya sebutkan berikut, membantu dari motivasi sampai finansial:

1. Ayah Zainal Hakim dan Ibu Fatmah.
2. Dr. Sri Kusuma Dewi, S.Si., M.T.
3. dr. Linda Rosita, M.Kes., Sp.PK (K).
4. Izzati Muhimmah, S.T., M.Sc., Ph.D.
5. Dr. drs. Tris Eryando, M.A.
6. Muhammad Saleh, S.E, M.M.
7. dr. Woro Umi Ratih, M.Kes, Sp.PK.
8. Tri Mukti Lestari, S.kom, M.kom.

Saya tak lupa haturkan Allhamdullilah dan terimakasih sebesar-besarnya kepada orang-orang yang disebutkan diatas karena berkat merekalah tesis dan semangat perjuangan sampai dititik ini.



## Kata Pengantar

Puji syukur Alhamdulillah saya panjatkan ke hadirat Allah SWT atas curahan nikmat sehat dan rezeki yang diberikan kepada saya sebagai penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan penelitian tesis dengan judul “Prediksi Risiko Terjadi Reaksi Transfusi: Pelaksanaan Hemovigilance Pada Bank Darah Rumah Sakit (BDRS)”. Adapun maksud dari penulisan laporan penelitian ini adalah sebagai persyaratan dalam mencapai jenjang pendidikan Magister Teknik Informatika dengan konsentrasi medis di Universitas Islam Indonesia.

Dalam proses untuk mencapai hasil tesis ini penulis tidak dapat menyelesaikannya bila tidak ada turut serta pihak lain yang juga ikut membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan penelitian ini, untuk itu penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada beberapa pihak yang telah mendukung dalam penyusunan tesis ini, antara lain:

1. Dr. Sri Kusuma Dewi, S.Si, M.T, dan dr. Linda Rosita, M.Kes., Sp.PK(K), selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya, perhatian, dorongan moral dan memberikan berbagai saran selama proses bimbingan.
2. Ibu Izzati Muhimmah, ST., M.Sc., Ph.D, selaku Ketua Program Pascasarjana Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, yang selalu memberikan motivasi, semangat dan rasa sayang kepada setiap mahasiswa agar segera menyelesaikan tesis.
3. Bapak dan Ibu Dosen dan para staf yang berada di Magister Teknik Informatika, Universitas Islam Indonesia.
4. Pihak-pihak lain yang turut membantu dalam menyelesaikan penelitian ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis.

Saya selaku Penulis menyadari bahwa dalam pelaporan penelitian ini masih memiliki banyak kekurangan. Maka dari itu, saya menerima setiap arahan dan komentar serta kritikan yang membangun untuk menyempurnakan penelitian ini. Akhir kalam saya ucapkan mengucapkan terima kasih, semoga dengan dibuatnya laporan penelitian ini bias dapat memberikan inspirasi maupun manfaat bagi pembaca, khususnya bagi mahasiswa/mahasiswi Universitas Islam Indonesia.

## Daftar Isi

|   |      |
|---|------|
| Lembar Pengesahan Pembimbing .....          | i    |
| Lembar Pengesahan Penguji.....              | ii   |
| Daftar Publikasi .....                      | vi   |
| Halaman Persembahan .....                   | vii  |
| Kata Pengantar.....                         | viii |
| Daftar Isi.....                             | ix   |
| Daftar Tabel.....                           | xi   |
| Daftar Gambar .....                         | xii  |
| Daftar Lampiran .....                       | xiii |
| Glosarium .....                             | 1    |
| BAB 1 Pendahuluan .....                     | 2    |
| 1.1 Latar Belakang.....                     | 2    |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                    | 3    |
| 1.3 Batasan Masalah .....                   | 3    |
| 1.4 Tujuan Penelitian .....                 | 3    |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....                | 4    |
| BAB 2 Tinjauan Pustaka .....                | 5    |
| 2.1 Perbandingan Penelitian Sebelumnya..... | 5    |
| 2.2 Hemovigilance .....                     | 9    |
| 2.3 Alur Pelayanan BDRS .....               | 9    |
| 2.4 Reaksi Transfusi .....                  | 10   |
| 2.5 Decision Tree .....                     | 12   |
| BAB 3 Metodologi Penelitian .....           | 14   |
| 3.1 Skema Alur Penelitian .....             | 14   |
| 3.2 Skema Pohon Keputusan .....             | 16   |

|                                 |   |    |
|---------------------------------|---|----|
| 3.3                             | Metode Pengumpulan Data.....                    | 16 |
| BAB 4 Hasil dan Pembahasan..... |   | 18 |
| 4.1                             | Implementasi.....                               | 18 |
| 4.1.1                           | <i>Compatible</i> .....                         | 19 |
| 4.1.2                           | <i>Incompatible</i> .....                       | 21 |
| 4.1.3                           | Pengolahan Data.....                            | 22 |
| 4.1.4                           | Hasil Pengujian Data <i>Check</i> .....         | 26 |
| 4.2                             | Tampilan Antar Muka Aplikasi Decision Tree..... | 27 |
| 4.3                             | Pembahasan .....                                | 30 |
| BAB 5 Kesimpulan Dan Saran..... |   | 31 |
| 5.1                             | Kesimpulan .....                                | 31 |
| 5.2                             | Saran .....                                     | 31 |
| Daftar Pustaka .....            |   | 32 |
| LAMPIRAN .....                  |   | 34 |



## Daftar Tabel

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2. 1: Perbandingan Penelitian Reaksi Transfusi .....           | 5  |
| Tabel 4. 1: Data spesifikasi golongan darah pasien dan pendonor..... | 18 |
| Tabel 4. 2: Variabel reaksi transfusi.....                           | 19 |
| Tabel 4. 3: Data hasil prediksi reaksi transfusi.....                | 24 |
| Tabel 4. 4: Prediksi Sisa Data Reaksi Transfusi.....                 | 27 |



## Daftar Gambar

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2. 1: Alur Pelayanan BDRS .....                        | 10 |
| Gambar 2. 2: Konsep <i>Decision Tree</i> .....                | 13 |
| Gambar 3. 1: Alur Penelitian.....                             | 14 |
| Gambar 3. 2: Gambaran Umum SPK Reaksi Transfusi .....         | 15 |
| Gambar 3. 3: Skema pohon keputusan .....                      | 16 |
| Gambar 4. 1: Pohon Keputusan bagian <i>Compatible</i> .....   | 19 |
| Gambar 4. 2: Pohon Keputusan bagian <i>Incompatible</i> ..... | 21 |
| Gambar 4. 3: Akurasi Perhitungan Data Test.....               | 25 |
| Gambar 4. 4 : Akurasi Data Sisa Data Training .....           | 26 |
| Gambar 4. 5: Tampilan Login .....                             | 28 |
| Gambar 4. 6: Tampilan pertanyaan <i>Decision Tree</i> .....   | 28 |
| Gambar 4. 7: Tampilan Hasil Prediksi .....                    | 29 |
| Gambar 4. 8: Tampilan report untuk pelaporan .....            | 30 |



## Daftar Lampiran

|                   |    |
|-------------------|----|
| Lampiran 1: ..... | 35 |
| Lampiran 2: ..... | 36 |
| Lampiran 3: ..... | 37 |
| Lampiran 4: ..... | 39 |



## Glosarium

|      |                              |
|------|------------------------------|
| UTD  | - Unit Transfusi Darah       |
| BDRS | - Bank Darah Rumah Sakit     |
| SPK  | - Sistem Penunjang Keputusan |
| NIP  | - Nomor Induk Pegawai        |
| RSUD | - Rumah Sakit Umum Daerah    |



# BAB 1

## Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Bank darah rumah sakit merupakan unit pelayanan darah yang bertanggung jawab atas tersedianya darah untuk transfusi yang aman dan dapat memenuhi kebutuhan darah pada pasien. BDRS menentukan level persediaan optimal dari keseluruhan produk darah berdasarkan estimasi BDRS terhadap permintaan yang mungkin terjadi (Katsaliaki & Brailsford, 2007). Dirumah sakit umum daerah (RSUD) dr.H.Andi Abdurrahman Noor, sudah mempunyai BDRS. Dalam pelayanan darah dikenal dengan istilah hemovigilance yaitu upaya untuk mengumpulkan data-data terjadinya reaksi transfusi, melakukan analisis data tersebut dan kemudian menggunakannya sebagai dasar peningkatan keamanan pelayanan transfusi darah (Menkes, 2015). Dr. dr. Teguh Triyono, MKes., SpPK(K) dalam presentasi menjelaskan *hemovigilance* dapat meningkatkan keamanan pasien seperti: menyediakan informasi, memberikan saran tindakan preventif, memberikan 'alert' risiko transfusi kepada RS, menyusun kebijakan dan mengembangkan standart. Dalam suatu kegiatan di BDRS akan sangat berpengaruh besar bila *hemovigilance* tidak dilakukan secara berelanjutan, dikarenakan pelayanan dan keamanan pasien saat transfusi ataupun yang akan datang, terhadap data penelitian ini sangat membutuhkan kejelasan data yang akurat dan lengkap, namun sistem *haemovigilance* statusnya wajib dan sukarela, cakupan laporan hanya kejadian serius, organisasi: terpusat atau desentralisasi, dan pembiayaan. Urgensi penelitian untuk mendukung peningkatan kesadaran tentang keselamatan reaksi transfusi. Sehingga langkah preventif dan korektif melalui kegiatan *haemovigilance* dapat terlaksana dengan baik. Transfusi darah akan dilakukan setelah kegiatan permintaan darah datang, kemudian proses *crossmatch* dilakukan. *Crossmatch* adalah uji kecocokan atau uji serasi untuk pasien (Katsaliaki & Brailsford, 2007). Pada saat terjadi transfusi darah terkadang terjadi reaksi transfusi, kondisi darah yang ditransfusikan sudah lolos *crossmatch*. Reaksi transfusi adalah kondisi pasien penerima darah transfusi mengalami suatu gejala yang menimbulkan semacam reaksi pada fisik dan efek dirasakan dari ringan sampai akut. Hal ini adalah bentuk suatu masalah yang harus diminimalisir sehingga pasien dapat menerima dengan aman. Untuk mewujudkan peningkatan akses pelayanan darah yang berkualitas diperlukan pembaharuan pada alur kerja BDRS. Alur kerja yang berjalan saat ini adalah darah cocok setelah *crossmatch*, darah diserahkan ke bangsal dan kemudian diberikan kepada pasien, dan

pihak BDRS mencatat, melaporkan pelaksanaan dan reaksi transfusi. Penelitian ini memberikan usulan *hemovigilance* di BDRS yang dilakukan yaitu menambahkan alur penentu risiko reaksi transfusi sebelum darah diserahkan ke bangsal. Dengan metode perhitungan *Decision Tree* ID3 akan membangun aplikasi penentu risiko terjadi reaksi transfusi. Aplikasi tersebut dapat merekomendasikan kejadian reaksi transfusi sehingga petugas dapat menyampaikan pada perawat, agar terus mengawasi pasien dan memberikan penanganan pratreansfusi darah. Sistem pendukung keputusan penentu risiko reaksi transfusi di BDRS diharapkan membantu salah satu tugas BDRS yaitu melaksanakan penelitian praktis, dapat meningkatkan mutu pelayanan transfusi darah. Tujuan utama melakukan penelitian ini adalah mendeteksi secara dini kemungkinan terjadi reaksi transfusi sebelum transfusi darah dilakukan.

Peran penting juga tak luput dari laboratorium yang mana adakalanya, saat pengujian dilakukan berbeda dari hasil, yang akan mendapatkan komplain dari suatu unit kerja yang membutuhkan darah seperti: Ruang Operasi, Instalasi Gawat darurat (IGD), dan lain-lain.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dalam pembahasan rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Bagaimana membangun sistem prediksi reaksi transfusi yang dapat membantu pelaksanaan *hemovigilance* pada RSUD dr. H. ANDI ABDURRAHMAN NOOR”.

## **1.3 Batasan Masalah**

Batasan yang diberikan pada penelitian ini adalah ada reaksi transfusi yang mana data darah dan lainnya sudah bersih dari hasil pemeriksaan.

1. Data yang dipakai hanya dari rekam medis RSUD dr. H. Andi Abdurrahman Noor.
2. Semua data yang digunakan hanya memakai (Rh) +.
3. Data tentang variabel imun tidak ada atau tidak digunakan.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang diinginkan dalam penelitian ini adalah memberikan kontribusi dalam dunia pelayanan darah yang mana dikhususkan untuk membuat model prediksi reaksi transfusi pada pasien mendatang sebelum terjadi, setidaknya mengurangi dampak serius yang akan terjadi pada pasien menggunakan dengan metode pohon keputusan.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Dalam setiap penelitian mempunyai manfaat tersendiri, seperti manfaat dalam penelitian ini meliputi:

1. Membuka atau memulai dalam penelitian reaksi transfusi dalam bidang informatika dan medis.
2. Memberikan kontribusi pada RSUD yang mendapatkan data untuk menggunakan penelitian dan *software*.
3. Membuat perawat/*staf* ditempat penelitian sadar akan pentingnya membuat data premier saat data asli masih bisa ditemukan, dan memungkinkan kedepannya untuk peneliti lain mendapat data lebih mudah, dikarenakan penelitian ini pertama dibuat disana menurut Kabag Humas.
4. Memungkinkan para tenaga ahli membuat penelitian praktis.
5. Mengurangi dampak yang akan terjadi pada pasien yang terkena reaksi transfusi.



## BAB 2

### Tinjauan Pustaka

#### 2.1 Perbandingan Penelitian Sebelumnya

Literatur ini dibuat untuk memberikan kemudahan dalam penelitian reaksi transfusi, berkaitan dengan itu maka dalam literatur tentu saja berdasarkan penelitian terdahulu agar menjadi sumber referensi atau acuan untuk mengembangkan penelitian tersebut seperti tabel 2.1 dibawah. Ada beberapa pembahasan dalam penelitian menyangkut reaksi transfusi, Seperti pada penelitian (Fuadda et al., 2016) yang memberikan gambaran reaksi transfusi pada hasil jenis permintaan darah dalam penelitian lebih mengarah ke medisnya, namun dalam penelitian (Lubis et al., 2017) memberikan suatu batasan kembali bahwa reaksi transfusi bisa disebabkan antara antibody dan trombosit bisa memiliki kecenderungan kegagalan transfusi, ini adalah suatu masalah yang wajib memberikan Batasan masalah pada suatu penelitian medis, dikarena satu keadaan bisa saja sama namun akibatnya bisa terjadi lain gejala. Jurnal (Esmeralda & Chozie, 2015) dan (Yuniar et al., 2014) adalah penelitian yang sama-sama membahas masalah transfusi sebelum dilakukan akan tetapi belum tentu terbukti efektif dikarenakan reaksi transfusi ini masih masih banyak hal untuk diteliti lebih lanjut, sekira membantu dalam dunia medis dengan suatu system atau keilmuan yang dapat meringankan para pelaku profesi bidang kesehatan.

Tabel 2. 1: Perbandingan Penelitian Reaksi Transfusi

| No | Peneliti               | Judul  | Metode/<br>Model evaluasi      | Hasil  |
|----|------------------------|--|--------------------------------|--|
| 1. | (Fuadda et al., 2016a) | Perbedaan Reaksi Pemberian Transfusi Darah <i>Whoole Blood</i> (WB) dan <i>Packed Red Cell</i> (PRC) pada Pasien <i>Sectio Caesare</i> | <i>Statis Group Comparison</i> | Terdapat perbedaan reaksi transfusi pada transfusi darah WB dan transfusi darah PRC. |
| 2. | (Lubis et al., 2017)   | Hubungan Antibodi Anti Trombosit terhadap Respon Transfusi Trombosit pada Pasien Hemato- Onkologi                                      | Studi observasional            | Pasien yang memiliki antibodi HLA kelas 1, memiliki                                  |

|    |                             |  |  |   |
|----|-----------------------------|--|--|---|
|    |                             | yang Mendapatkan Multitransfusi Trombosit di RS Dr. Cipto Mangunkusomo                 |  | kecenderungan kegagalan transfusi trombosit 11,4 kali lebih besar. Namun,   |
| 3. | (Esmeralda & Choizie, 2015) | Laporan kasus berbasis bukti Efektivitas Premedikasi untuk Pencegahan Reaksi Transfusi | Instrumen pencari <i>Pubmed dan Cochrane Library</i> | Pemberian premedikasi sebelum transfusi tidak terbukti efektif dalam mencegah reaksi transfusi.                                   |
| 4  | (Yuniar et al., 2014)       | Perbedaan golongan darah abo di anemia hemolitik autoimun                              | Metode Kualitatif                                    | Pemeriksaan penapisan dan identifikasi antibodi perlu dilakukan untuk memastikan kekhasan antibodi. Kata                          |
| 5. | (Wahidiyat & Adnani, 2017)  | Transfusi Rasional pada Anak   | Metode Kualitatif                                    | Perbedaan pelaksanaan transfusi pada anak dan dewasa adalah pada berat badan dan usia anak yang digunakan untuk menghitung jumlah |

|    |                         |   |                              |  |
|----|-------------------------|---|------------------------------|--|
|    |                         |   |                              | komponen darah yang dibutuhkan, serta kapasitas kardiopulmonal pada anak sesuai tahapan pertumbuhannya.  |
| 6. | (Alamsyah et al., 2018) | Hubungan Masa Simpan <i>Packed Red Cell</i> Dengan Kejadian <i>Febrile Non Haemolytic Transfusion Reaction</i> (FNHTRs) | Studi <i>cross-sectional</i> | Terdapat hubungan positif antara masa simpan darah lebih dari 14 hari dengan kejadian reaksi transfusi febril non hemolitik.   |
| 7. | (Payung et al., 2016)   | <i>Factors in acute transfusion reaction</i>  | Studi <i>cross-sectional</i> | Golongan darah merupakan faktor kebahayaan utama reaksi transfusi darah akut. Terutama golongan darah O dengan berkebahayaan 2,7 kali lebih besar untuk mengalami reaksi transfusi darah akut dibandingkan dengan golongan |

|     |                           |   |   |   |
|-----|---------------------------|---|---|---|
|     |                           |   |   | darah yang bukan.   |
| 8.  | (Zein & Sukrisman, 2020)  | Proporsi Reaksi Transfusi Akut di Unit Transfusi Rawat Jalan Rumah Sakit Rujukan Tersier di Indonesia   | Studi retrospektif                              | Proporsi Reaksi Transfusi Akut (RTA) di unit transfusi rawat jalan RSUPN Cipto Mangunkusumo sebesar 1,1%.   |
| 9.  | (Tyasti et al., 2015)     | Algoritma iterative dichotomiser 3 (id3) untuk mengidentifikasi data rekam medis (Studi Kasus Penyakit Diabetes Mellitus di Balai Kesehatan Kementerian Perindustrian, Jakarta) | Algoritma <i>Iterative Dichotomiser 3</i> (ID3) | Berdasarkan pengukuran akurasi hasil klasifikasi Algoritma ID3 menggunakan sampel pengujian yang berjumlah 84 sampel menunjukkan akurasi sebesar 72,619%. |
| 10. | (Mujilahwati, 2017)       | Pemanfaatan Algoritma ID3 untuk Klasifikasi Penjualan Obat  | Algoritma <i>Iterative Dichotomiser 3</i> (ID3) | Akurasi yang didapat pada penelitian ini sebesar 91,6%.   |
| 11. | (Maharani & Noviar, 2018) | Imonohematologi Dan Bank Darah  | Metode Kualitatif                               | Identifikasi antibody merupakan faktor kuat pada reaksi transfusi.  |

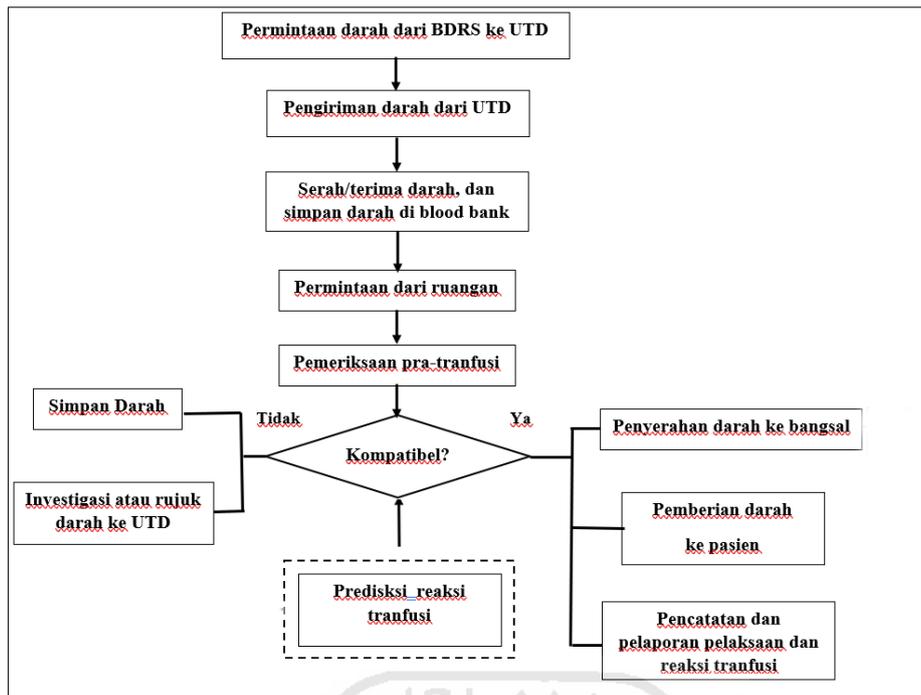
Penelitian berkaitan dengan reaksi transfusi dengan bidang informatika belum dilakukan sampai saat ini, maka setelah observasi dan mendapat permintaan dari BDRS ini bisa mengawali dari penelitian dalam bidang informatika dan berharap banyak yang meneliti lebih lanjut. Penelitian dalam bidang informatika berhubungan dengan medis, biasanya hanya terkait pengarsipan data dan masalah psikologis pasien dan perawat.

## **2.2 Hemovigilance**

*Hemovigilance* mempunyai banyak versi dalam penamaan, namun dalam bentuk umum adalah seperangkat prosedur, mencakup seluruh rantai transfusi (dari pengumpulan darah dan komponennya hingga tindak lanjut penerima), tujuannya adalah untuk mendapatkan dan menilai informasi yang tidak diduga pada kejadian yang tidak diperhitungkan yang dihasilkan dari penggunaan terapeutik produk darah labil dan untuk mencegah terjadi atau kambuh (Heuft & Mansouri Taleghani, 2018).

## **2.3 Alur Pelayanan BDRS**

Bank Darah Rumah Sakit (BDRS) merupakan tempat penyimpanan darah yang bertanggung jawab atas persediaan stok darah dan transfusi yang aman, bank darah harus menjaga persediaan agar bisa melayani darah dengan cepat apa lagi dalam keadaan darah yang butuh cepat seperti cito, cito adalah permintaan darah yang dikhususkan untuk pasien darurat seperti kecelakaan misalnya. BDRS tidak beroperasi sendiri, melainkan berpasangan dengan Unit Transfusi Darah (UTD). Alur pelayanan BDRS dapat dilihat pada gambar 2.1. UTD memiliki beberapa tugas yang berkaitan dengan BDRS seperti: Seleksi donor, pengambilan darah donor, pemeriksaan golongan darah dan rhesus, penyimpanan darah sementara, setelah itu maka dilakukan distribusi darah ke BDRS yang artinya BDRS itu menerima hasil darah bersih saja. Alur pelayanan BDRS dimulai dari permintaan darah dari BDRS ke UTD kemudian serah/terima dari UTD dan di simpan di *blood bank*. Selanjutnya menerima permintaan dari ruangan kemudian melaksanakan pemeriksaan pra-transfusi. Pemeriksaan transfusi menghasilkan 2 keputusan yaitu tidak kompatibel dan kompatibel. Keputusan tidak kompatibel darah akan dimpan atau di investigasi/ rujuk darah ke UTD. Keputusan iya kompatibel penyerahan darah ke bangsal, pasien ditransfusi kemudian pencatatan dan pelaporan pelaksanaan beserta reaksi transfusi, alur selesai.



Gambar 2. 1: Alur Pelayanan BDRS

Meski pun dengan hasil “kompatibel” sangat memungkinkan reaksi transfusi pada pasien terjadi. Penyebab reaksi yang bermacam-macam dan pengelolaan catatan reaksi transfusi yang masih manual, tidak dapat memprediksi reaksi transfusi. Salah satu tugas petugas BDRS yaitu dapat melakukan penelitian praktis, dengan catatan yang masih manual sangat tidak mungkin melakukannya. Pada gambar alur Pelayanan BDRS terdapat tambahan alur yaitu “Prediksi reaksi transfusi”. Tambahan alur tersebut adalah sistem yang akan di usulkan untuk membantu petugas sebagai penelitian praktis terkait reaksi transfusi, dan lebih penting tidak merusak alur yang sudah ada.

Dikarenakan prediksi reaksi transfusi adalah tahapan akhir sebelum penyerahan darah ke bangsal, maka dari itu kompatibel atau tidak kompatibel adalah sesuatu yang penting walaupun terlihat sederhana namun bisa berakibat fatal pada keseluruhan alur proses, sesuatu yang terjadi dalam proses transfusi ataupun pra transfusi.

## 2.4 Reaksi Transfusi

Reaksi transfusi adalah suatu gejala yang muncul saat proses transfusi atau setelah selesai transfusi darah maka bisa juga mengalaminya, Jika terjadi reaksi transfusi akan dilakukan tindak lanjut atas kecurigaan terjadinya reaksi transfusi, dengan melakukan evaluasi klinis pasien dan melakukan verifikasi secara laboratorium(Kiswari Rukman,

2014). BDRS harus melakukan penelusuran penyebab reaksi transfusi. Keadaan Klinis Pasien yang mengalami gejala di golongan menjadi 3 kategori adalah:

1. Reaksi Ringan.
2. Reaksi Sedang. Kesimpulan dugaan penyebab reaksi transfusi
3. Reaksi Mengancam Nyawa.

Beberapa gejala yang sering timbul biasanya terjadi ada beberapa seperti : Pruritis(gatal), gelisah, sesak napas, nyeri kepala, nyeri punggung, dan nyeri di situs infus (Kiswari Rukman, 2014). Memperhatikan kondisi pasien pada saat transfusi darah dan memberikan perlakuan berbeda pada tiap komponen darah sesuai intruksi akan mengurangi dampak reaksi darah akut (Azizi et al., 2014). Pada saat ini sedang terjadi pandemi covid-19, kondisi yang mengharuskan berjaga jarak dengan pasien yang sedang terjangkit covid-19. *Hemovigilance* harus tetap dilakukan dengan jarak aman, perawat yang mengawasi pasien menggunakan APD lengkap berganda serta melakukan semua protokol covid-19.

Langkah penelusuran reaksi transfusi di BDRS, meliputi:

- a. Penerimaan keluhan reaksi transfusi secara tertulis dari petugas ruang perawatan.
- b. Penerimaan sisa kantong darah donor dan sampel pasien pasca transfusi dari ruang perawatan disertai formulir pengiriman sampel untuk penelusuran reaksi transfusi.
- c. Identifikasi kantong darah donor meliputi:
  - Nomor kantong darah.
  - Golongan darah pada label kantong (ABO dan rhesus)
  - Jenis komponen darah.
  - Perkiraan volume darah donor yang tersisa didalam kantong.
  - Uji saring IMLTD (hasil, waktu, metoda dan petugas pemeriksaan).
  - Uji silang serasi (hasil, waktu, metoda dan petugas pemeriksaan).
- d. Pengecekan silang semua informasi permintaan darah (dilihat dari arsip formulir permintaan yang ada di BDRS) dengan identitas kantong darah donor.
- e. Pemeriksaan ulang atas golongan darah donor dan pasien meliputi golongan darah ABO dan rhesus.
- f. Pemeriksaan ulang uji silang serasi darah donor dengan darah pasien menggunakan persediaan darah pasien pra transfusi di BDRS.
- g. Pencatatan penelusuran reaksi transfusi meliputi:
  - Tanggal dan waktu diterimanya keluhan secara tertulis dari ruang perawatan.
  - Hasil identifikasi kantong darah donor.

- Hasil pengecekan silang semua informasi permintaan darah pada arsip permintaan darah dengan identitas kantong darah donor.
  - Hasil pemeriksaan ulang golongan darah donor dan pasien.
  - Pencatatan divalidasi dengan membubuhkan tanda tangan pemeriksa dan penanggung jawab BDRS.
  - Pencatatan didokumentasikan.
- h. Laporan penelusuran reaksi transfusi dikirimkan kepada tim keselamatan pasien di Rumah Sakit (Budijanto, 2018).

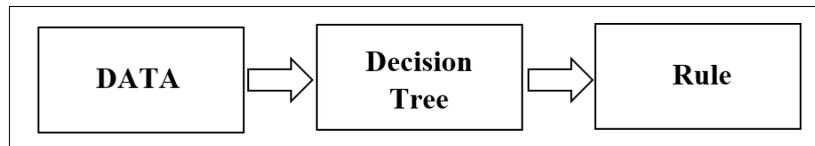
Reaksi darah terdiri dari atas reaksi cepat(akut), reaksi lambat, penularan penyakit infeksi dan risiko transfusi masif. Pada reaksi cepat dibagi menjadi 3, reaksi akut ringan, sedang berat, berat (membahayakan nyawa). Contoh kasus: reaksi yang disebabkan oleh hemolysis intravaskular akut, kontaminasi bakteri, syok septik, kelebihan cairan, anafilaksis dan gagal paru akut akibat transfusi (TRALI), reaksi yang ditimbulkan membahayakan nyawa ditemukan gejala gelisah, nyeri dada, nyeri di sekitar tempat masuknya infus, napas pendek, nyeri punggung, nyeri kepala, dan dispnea. Terdapat pula tanda-tanda kaku otot, demam, lemah, hipotensi (turun  $\geq 20\%$  tekanan darah sistolik), takikardia (naik  $\geq 20\%$ ), hemoglobinuria dan perdarahan yang tidak jelas. Transfusi darah PRC lebih banyak mempengaruhi reaksi transfusi akut pada derajat sedang dan konstitusional (Wahidiyat & Adnani, 2017).

Tes *crossmatch* atau XM untuk menguji kompatibilitas darah donor dan darah resipien, terdiri dari Cross Mayor dan Cross Minor. Reaksi silang mayor (Mayor Cross Match) adalah memeriksa cocok dan ketidakcocokan oleh karena adanya *antibody* dalam serum pasien terhadap antigen sel darah merah donor. Reaksi silang serasi minor (Minor Cross Match) adalah untuk memastikan kecocokan. Pada *auto control* adalah mereaksikan antara sel darah merah pasien dengan serumnya untuk mengetahui apakah terdapat auto antibodi atau tidak untuk melihat reaksi autoimun (Maharani & Noviar, 2018).

## 2.5 Decision Tree

*Decision tree* adalah salah satu skematik dalam pengambilan keputusan, yang cocok untuk data yang direpresentasikan dengan nilai dan dengan atribut yang tetap, dan mempunyai diskrit yang mana tiap sampelnya mempunyai binari atau lebih (Azmi & Dahria, 2013). Pohon keputusan dipakai untuk skema yang menunjukkan suatu keadaan berjenjang, agar lebih terlihat aturannya. Metode untuk menyelesaikan masalah yang mempunyai ketidakpastian dapat diselesaikan dengan *decision tree*. Konsep *decision tree* dapat dilihat

pada gambar 2.2, konsep tersebut yaitu data diubah menjadi *decision tree* kemudian menjadi aturan yang biasa disebut *rule*.



Gambar 2. 2: Konsep *Decision Tree*

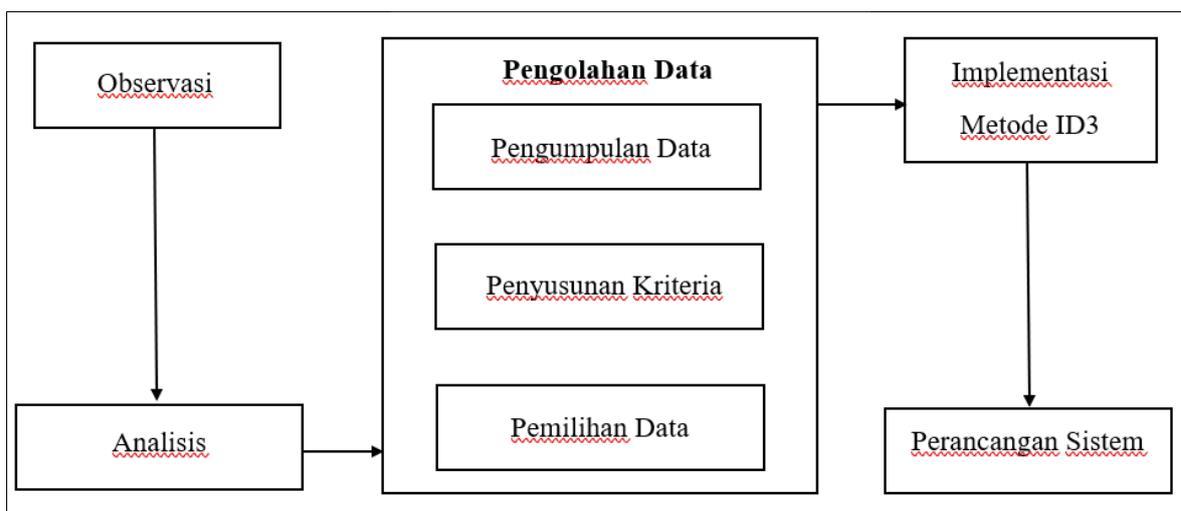
*Decision Tree* merupakan susunan *flowchart* yang mempunyai pohon, dimana setiap simpul merupakan ciri tes atribut, setiap cabang merepresentasikan hasil tes, dan simpul daun merepresentasikan kelas atau distribusi kelas. Alur pada *decision tree* di mulai dari simpul ke akar ke simpul daun yang memegang prediksi kelas untuk contoh. *Decision tree* mudah dilakukan konversi ke aturan klasifikasi, konsep data dalam *decision tree* dinyatakan dalam bentuk tabel dengan *atribut* dan *record*. *Decision tree* mempunyai algoritma induksi pohon, salah satunya yaitu ID3 yang bisa di implementasikan menggunakan fungsi rekursif (memanggil dirinya sendiri). Algoritma ID3 berusaha membangun *decision tree* mulai atas kebawah (*top-down*), dimulai dengan pertanyaan: “atribut yang harus diperiksa lebih dulu” lalu diletakkan pada *root*, pertanyaan harus dijawab dari evaluasi seluruh atribut dengan memakai perhitungan statistik, untuk mengukur efektivitas suatu atribut untuk mengklasifikasikan macam sampel data.

## BAB 3

### Metodologi Penelitian

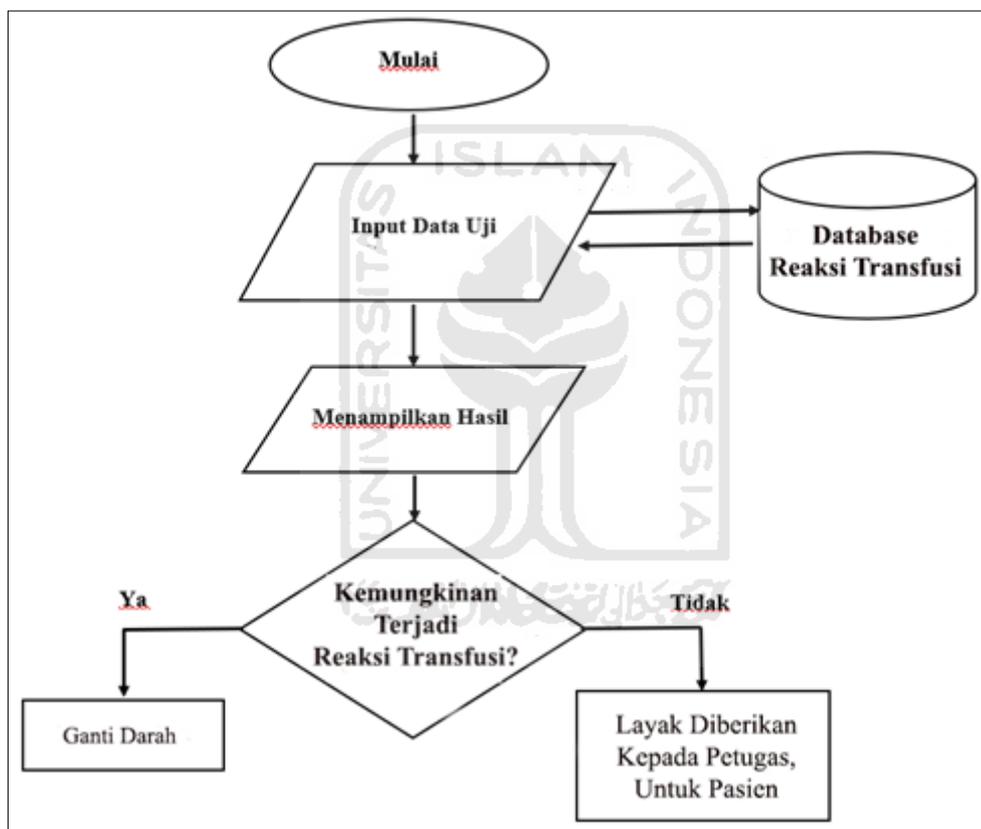
#### 3.1 Skema Alur Penelitian

Tahap awal pada penelitian ini diawali dengan observasi langsung ke RSUD dr. H. Andi Abdurrahman Noor, kabupaten Tanah Bumbu di Provinsi Kalimantan selatan. Pada saat ini, melalui aturan-aturan terkait yang mereka minta, seperti surat pengantar dari kampus untuk melakukan penelitian, yang ditujukan kepada bagian Kabag Tata Usaha, yaitu bapak Muhammad Saleh, S.E., M.M, terlebih dahulu dan diberikan kembali kepada pihak BDRS untuk membantu penelitian. Kemudian dilanjutkan dengan analisis, maka diputuskanlah penelitian pada BDRS, selain karena masalah dan permintaan, penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan tema informatika belum saya temukan. Analisis pada potensi dan masalah yang ada, dari alur kerja pada BDRS ditemukan beberapa variabel yang bisa digunakan menurut pakar. Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1. Tahap selanjutnya pengolahan data yaitu suatu tahapan yang sangat penting untuk memastikan masalah yang akan diselesaikan, lalu dilakukan penyusunan kriteria dan pemilihan data yang tepat. Pada tahapan pengumpulan data terkendala pada data yang masih banyak berupa formulir dan belum dibukukan, contohnya dapat dilihat pada lampiran 1, 2 dan 3. Penggunaan data yang akan digunakan berfokus pada 3 variabel, yaitu golongan darah pasien, golongan darah pendonor dan kesimpulan *antibody*.



Gambar 3. 1: Alur Penelitian.

Pada tahapan selanjutnya yaitu implementasi, menggunakan metode ID3. Dilanjutkan dengan merancang sistem sebagai tahap akhir penelitian dan tanda uji coba yang benar secara nyata sebagai pembuktian. Gambaran umum perancangan sistem dapat dilihat pada gambar 3.2. Gambaran umum SPK reaksi transfusi dimulai dari input dengan memilih opsi pada pertanyaan yang muncul, kemudian disimpan ke *database* dan mengambil data untuk menampilkan hasil. Pada saat menampilkan hasil akan memberikan 2 kemungkinan terjadi reaksi transfusi yaitu iya dan tidak. Kemungkinan iya, maka itu sebuah pertanda darah harus diganti, apabila kemungkinan tidak maka harus segera menyerahkan darah kepada petugas.



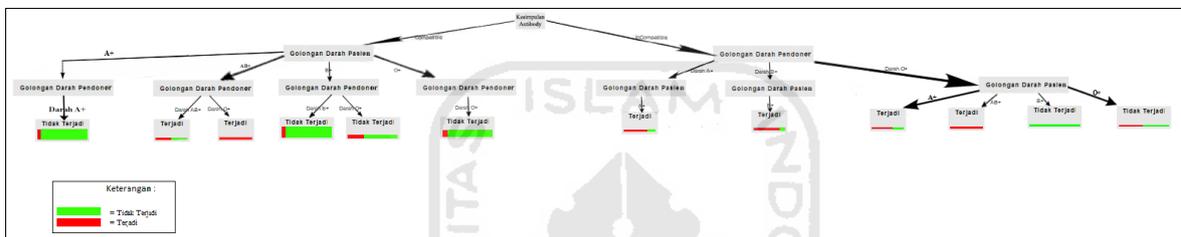
Gambar 3. 2: Gambaran Umum SPK Reaksi Transfusi

Sistem yang akan dirancang berperan sebagai alat bantu kepada perawat untuk memberikan suatu prediksi gambaran berdasarkan data yang ada. Data akan di uji cobakan menggunakan metode pohon keputusan, data tersebutlah yang menjadi acuan untuk mendapatkan hasil nilai akurasi dan didapatnya informasi untuk masalah reaksi transfusi dilapangan, mengingat kasus reaksi transfusi dibahas lebih sedikit dibandingkan masalah lain. Reaksi transfusi memiliki masalah pada data yang belum banyak orang kumpulkan atau

laporan secara lengkap, sehingga saat dilakukan pendekatan kualitatif lebih sukar didapat data berbentuk *softfile*, biasanya masih dalam bentuk formulir pada bagian BDRS.

### 3.2 Skema Pohon Keputusan

Dari pengujian yang dilakukan terhadap data reaksi transfusi, pada 3 variabel yaitu golongan darah pasien, golongan darah pendonor dan kesimpulan *antibody*. Melalui sebuah aplikasi rapidminer, maka diperoleh skema pohon keputusan (*Decision Tree*) dapat dilihat pada gambar 3.3. *Node* tunggal (akar/*root*) pada pohon keputusan adalah “kesimpulan *antibody*” yang mewakili variabel *antibody*. Akar pada pohon keputusan yaitu “kesimpulan *antibody*” mempunyai 2 internal node pada cabang atau *edge* yakni *compatible* dan *incompatible*.



Gambar 3. 3: Skema pohon keputusan

*Edge*(cabang) *compatible* mempunyai internal node golongan darah pasien dilanjutkan golongan darah pendonor dan kemudian reaksi transfusi sebagai *leaf*. Pada *edge*(cabang) *incompatible*, mempunyai internal node Golongan darah pendonor dilanjutkan golongan darah pasien sampai pada reaksi transfusi yang juga merupakan *leaf*. Warna merah mewakili terjadinya reaksi transfusi, sedangkan warna hijau mewakili tidak terjadinya reaksi transfusi. Skema pohon keputusan dapat dilihat secara jelas pada lampiran 4.

Pembahasan tiap cabang akan dijelaskan dalam pengolahan data pada Algoritma *Iterative Dichotomiser* (ID3) dapat dilihat pada bab 4. Sebagai catatan, Kesimpulan *compatible* masih berkemungkinan terjadi reaksi transfusi sekalipun terdapat sedikit kasus, tidak seperti *incompatible*.

### 3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode Pengumpulan data adalah kualitatif, pada saat ke RSUD berawal dari observasi untuk melihat keadaan dan mencari petunjuk dan melihat masalah yang akan diselesaikan dengan pendekatan-pendekatan teoritis dengan studi literatur yang ada.

Data reaksi transfusi biasanya belum dibuatkan laporan secara lengkap pada BDRS dan mencari formulirnya lebih sulit karena sudah hilang atau terpecah ke tempat berbeda,

karena terlalu banyak memakan tempat penyimpanan di BDRS, kemudian data diambil dari laboratorium karena lebih mudah di dapatkan, saat pengujian *antibody* laboratorium wajib melakukan pencatatan dan pelaporan secara lengkap, jika terjadi reaksi transfusi maka pihak laboratorium yang akan bertanggungjawab. Karena BDRS dan laboratorium mempunyai ruangan yang berbeda ditambah pencatatan yang masih manual, sehingga pihak BDRS sulit membuat laporan secara lengkap sehingga tidak mungkin dilaksanakan penelitian praktis.



## BAB 4

### Hasil dan Pembahasan

#### 4.1 Implementasi

Pada penelitian ini untuk mengetahui reaksi transfusi, menggunakan 3 variabel yaitu golongan darah pasien, golongan darah pendonor dan kesimpulan *antibody*. Pada variabel kesimpulan *antibody* yang digunakan adalah hasil dari pengujian *antibody*. Data kesimpulan *antibody* tersebut terbagi menjadi 2 yaitu *compatible* dan *incompatible*. Berdasarkan variabel yang digunakan terdapat 82 data yang digunakan dengan kesimpulan *antibody compatible* sebesar 68 dan *incompatible* 14.

Spesifikasi golongan darah pasien dan pendonor dapat dilihat pada tabel 4.1. Pada dasarnya *antibody* mempunyai variabel lain sebelum didapatkan kesimpulan *antibody*, seperti: mayor, minor, Auto Kontrol (A.K) dan *direct coombs test*(DCT) (Maharani & Noviar, 2018).

Tabel 4. 1: Data spesifikasi golongan darah pasien dan pendonor

| Golongan Darah pasien | Golongan Darah Pendonor |    |     |    |
|-----------------------|-------------------------|----|-----|----|
|                       | A+                      | B+ | AB+ | O+ |
| A+                    | 29                      | 0  | 0   | 3  |
| B+                    | 0                       | 26 | 0   | 1  |
| AB+                   | 0                       | 0  | 2   | 1  |
| O+                    | 0                       | 0  | 0   | 20 |

Tabel spesifikasi golongan darah pasien dan pendonor menunjukkan jumlah banyak data yang digunakan. Golongan darah pasien A+ dengan golongan darah pendonor A+ sebesar 29 data. Golongan darah pasien B+ dengan golongan darah pendonor B+ sebesar 26 data. Golongan darah pasien AB+ dengan golongan darah pendonor AB+ sebesar 2 data. Golongan darah pasien AB+ dengan golongan darah pendonor O+ sebesar 1 data. Golongan darah pasien O+ dengan golongan darah pendonor O+ sebesar 20 data. Pada bab 3 sudah dijelaskan model pohon keputusan yang akan digunakan, bab ini akan menjelaskan lebih detail pohon keputusan yang telah dimodelkan. Seperti yang telah diketahui node tunggal yang digunakan adalah “kesimpulan *antibody*” yang mewakili variabel *antibody*. Kemudian menghasilkan 2 internal node pada cabang atau *edge* yakni *compatible* dan *incompatible*. Pembahasan lebih detail pada cabang *compatible* dapat dilihat pada subbab 4.1.1 sedangkan cabang *incompatible* dapat dilihat pada subbab 4.1.2.

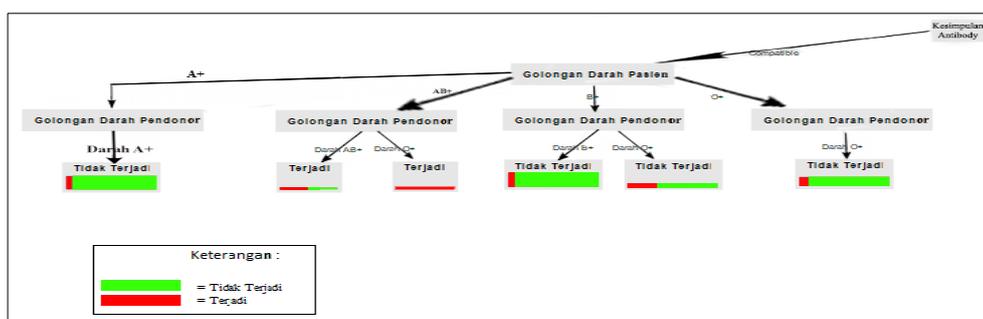
Tabel 4. 2: Variabel reaksi transfusi

| Variabel                          | Keterangan   |
|-----------------------------------|--------------|
| <b>Golongan darah pasien</b>      | A+           |
|                                   | B+           |
|                                   | AB+          |
|                                   | O+           |
| <b>Golongan darah pendonor</b>    | A+           |
|                                   | B+           |
|                                   | AB+          |
|                                   | O+           |
| <b>Kesimpulan <i>antibody</i></b> | Compatible   |
|                                   | Incompatible |

Tabel 4.2 menjelaskan variabel yang akan digunakan untuk melakukan penggambaran pohon keputusan dari cabang dan akarnya. Golongan darah pasien dan Golongan darah pendonor merupakan variabel penting untuk menentukan kesimpulan *antibody*, dikarenakan dengan beda darah donor dan pasien memungkinkan mempunyai resiko reaksi tranfusi lebih tinggi dari pada golongan darah yang sama. Sebenarnya dengan tambahan tabel imunitas bisa membuang perbedaan hasil namun sesuai dengan batasan masalah dan ketersediaan data, menjadi sukar mencari variabel data baru.

#### 4.1.1 *Compatible*

*Compatible* yang dimaksud adalah hasil dari pencocokan darah pasien dan pendonor yang disebut test *crossmatch* yang berarti darah cocok. Tes *crossmatch* atau XM untuk menguji komabilitas darah donor dan darah resipien, terdiri dari Cross Mayor dan Cross Minor. Gambar 4.1 merupakan bagian dari skema pohon keputusan pada gambar 3.3, yaitu bagian cabang *compatible*.



Gambar 4. 1: Pohon Keputusan bagian *Compatible*

Pada pohon keputusan bagian cabang di *compatible* dan internal node golongan darah pasien, terdapat cabang dan memiliki node golongan darah pasien lalu memiliki node lagi yaitu golongan darah pendonor yang diakhiri dengan *leaf* reaksi transfusi sebagai akhiran. Warna merah mewakili terjadinya reaksi transfusi, sedangkan warna hijau mewakili tidak terjadinya reaksi transfusi.

Pohon Keputusan (*Decision Tree*) menghasilkan *rule* (aturan) tentang reaksi transfusi antara lain:

- a. IF *compatible* = Golongan Darah Pasien O+ AND Golongan darah pendonor O+  
Then Tidak terjadi reaksi transfusi. Namun dalam kondisi tertentu terjadi reaksi transfusi. Terdapat 20 data *compatible* dengan golongan darah pasien O+ dan golongan darah pendonor O+, sebanyak 18 data tidak terjadi reaksi transfusi dan 2 data terjadi reaksi transfusi.
- b. IF *compatible* = Golongan Darah Pasien B+ AND Golongan Darah Pendonor O+  
Then Tidak Terjadi reaksi transfusi. Namun dalam kondisi tertentu terjadi reaksi transfusi. Terdapat 3 data *compatible* dengan golongan darah pasien B+ dan golongan darah pendonor O+, sebanyak 2 data tidak terjadi reaksi transfusi dan 1 data terjadi reaksi transfusi.
- c. IF *compatible* = Golongan Darah Pasien B+ AND Golongan Darah Pendonor B+  
Then Tidak Terjadi reaksi transfusi. Namun dalam kondisi tertentu terjadi reaksi transfusi. Terdapat 29 data *compatible* dengan golongan darah pasien B+ dan golongan darah pendonor B+, sebanyak 27 data tidak terjadi reaksi transfusi dan 2 data terjadi reaksi transfusi.
- d. IF *compatible* = Golongan Darah Pasien A+ AND Golongan Darah Pendonor A+  
Then Tidak Terjadi reaksi transfusi. Namun dalam kondisi tertentu terjadi reaksi transfusi. Terdapat 30 data *compatible* dengan golongan darah pasien A+ dan golongan darah pendonor A+, sebanyak 28 data tidak terjadi reaksi transfusi dan 2 data terjadi reaksi transfusi.
- e. IF *compatible* = Golongan Darah Pasien AB+ AND Golongan Darah Pendonor AB+  
Then Tidak Terjadi reaksi transfusi. Namun dalam kondisi tertentu terjadi reaksi transfusi. Terdapat 2 data *compatible* dengan golongan darah pasien AB+ dan golongan darah pendonor AB+, sebanyak 1 data tidak terjadi reaksi transfusi dan 1 data terjadi reaksi transfusi.

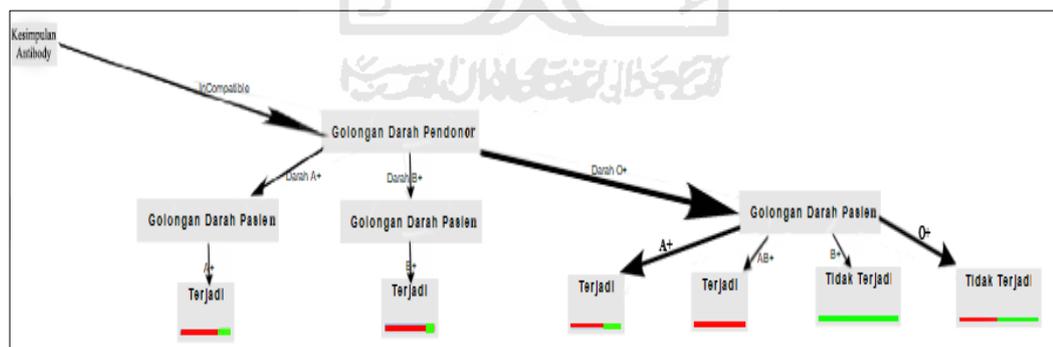
- f. IF *compatible* = Golongan Darah Pasien AB+ AND Golongan Darah Pendonor O+ Then Tidak Terjadi reaksi transfusi. Data berjumlah 1 yang menghasilkan hasil prediksi tunggal yaitu terjadi reaksi transfusi.

#### 4.1.2 *Incompatible*

*Incompatible* yang dimaksud adalah hasil dari pencocokan darah pasien dan pendonor yang disebut test *crossmatch* yang berarti darah tidak cocok. Tes *crossmatch* atau XM untuk menguji kompatibilitas darah donor dan darah resipien, terdiri dari Cross Mayor dan Cross Minor. Gambar 4.2 merupakan bagian dari skema pohon keputusan pada gambar 3.3, yaitu bagian cabang *incompatible*. Apabila hasil uji silang serasi kompatibel berarti darah donor bisa ditransfusikan ke pasien dan apabila hasil uji silang serasi *incompatibel* darah donor tidak bisa di transfusikan ke pasien.

Namun dalam pendapat lain hal itu diperbolehkan dengan syarat, tidak semua *incompatible* tidak boleh ditransfusikan, melainkan boleh dengan syarat *incompatibilitas* minor, bila mayor negative dan minor positive dan derajatnya positive minor > AC → ganti darah maksimal 3x menurut komite Transfusi RSUP dr Wahidin SudiroHusodo Makassar.

Menurut (Menkes, 2015) Dalam keadaan darurat, pasien dapat diberikan darah donor berupa *Packed Red Cells* (sel darah merah pekat), bila uji silang mayor negatif dengan persetujuan dari dokter yang merawat pasien.



Gambar 4. 2: Pohon Keputusan bagian *Incompatible*

Pada pohon keputusan bagian cabang di *incompatible* dan internal node golongan darah pendonor, terdapat cabang dan memiliki node golongan darah pasien lalu memiliki node lagi yaitu golongan darah pasien yang diakhiri dengan leaf reaksi transfusi sebagai akhiran. Warna merah mewakili terjadinya reaksi transfusi, sedangkan warna hijau mewakili tidak terjadinya reaksi transfusi.

Pohon Keputusan (*Decision Tree*) menghasilkan *rule* (aturan) tentang reaksi transfuse, antara lain:

- a. IF *Incompatible* = Golongan Darah Pendonor A+ AND Golongan Darah Pasien A+  
Then Terjadi reaksi transfusi. Namun dalam kondisi tertentu tidak terjadi reaksi transfusi. Terdapat 5 data *incompatible* dengan golongan darah pendonor A+ dan golongan darah pasien A+, sebanyak 4 data terjadi reaksi transfusi dan 1 data tidak terjadi reaksi transfusi.
- b. IF *Incompatible* = Golongan Darah Pendonor B+ AND Golongan Darah Pasien B+  
Then Terjadi reaksi transfusi. Namun dalam kondisi tertentu tidak terjadi reaksi transfusi. Terdapat 7 data *incompatible* dengan golongan darah pendonor B+ dan golongan darah pasien B+, sebanyak 6 data terjadi reaksi transfusi dan 1 data tidak terjadi reaksi transfusi.
- c. IF *Incompatible* = Golongan Darah Pendonor O+ AND Golongan Darah Pasien O+  
Then Tidak Terjadi reaksi transfusi. Namun dalam kondisi tertentu terjadi reaksi transfusi. Terdapat 2 data *incompatible* dengan golongan darah pendonor O+ dan golongan darah pasien O+, sebanyak 1 data terjadi reaksi transfusi dan 1 data tidak terjadi reaksi transfusi.
- d. IF *Incompatible* = Golongan Darah Pendonor O+ AND Golongan Darah Pasien B+  
Then Tidak Terjadi reaksi transfusi. Keadaan tunggal ini dikarenakan data yang diuji pakai oleh rapid minernya berjumlah 1 data O+ dan B+ tidak terjadi reaksi transfusi.
- e. IF *Incompatible* = Golongan Darah Pendonor O+ AND Golongan Darah Pasien AB+  
Then Terjadi reaksi transfusi. Keadaan tunggal ini dikarenakan data yang diuji pakai oleh rapid minernya berjumlah 1 data O+ dan AB+ terjadi reaksi transfusi.
- f. IF *Incompatible* = Golongan Darah Pendonor O+ AND Golongan Darah Pasien A+  
Then Terjadi reaksi transfusi. Namun dalam kondisi tertentu tidak terjadi reaksi transfusi. Terdapat 3 data *incompatible* dengan golongan darah pendonor O+ dan golongan darah pasien A+, sebanyak 2 data terjadi reaksi transfusi dan 1 data tidak terjadi reaksi transfusi.

#### 4.1.3 Pengolahan Data

Pada alat bantu untuk prediksi reaksi transfusi ini tidak hanya terfokuskan pada satu bahasa pemrograman, penulis menggunakan PHP dikarenakan permintaan dari BDRS sebagai timbal balik pernah ada penelitian disana dan mereka mempunyai rencana untuk

menggabungkan aplikasi yang sudah mereka miliki yang berbasis web lebih mudah diakses bagi mereka dan digabungkan dengan aplikasi lain yang mereka miliki.

Dalam beberapa kejadian dalam melakukan penelitian ini, seperti observasi sampai pengumpulan data. Pada saat observasi dibutuhkan pengenalan pada unit-unit kerja, maka saat itu saya dibawa berkeliling oleh staf yang disuruh oleh Bapak Muhammad Saleh, S.E., M.M selaku Kabag Tata Usaha, beliau yang menemani adalah bapak Putra Wijaya, S.Ag dibagian administrasi di ICU, berkeliling sampai lah pada bagian BDRS dan UTD yang hanya beda ruangan.

Data diolah menggunakan aplikasi bantu yang bernama rapidminer dan biasa dipakai untuk pembelajaran dengan mendaftarkan diri sebagai *student*. Data yang telah diolah berhasil menunjukkan prediksi reaksi transfusi dapat dilihat pada tabel 4.3. Data hasil reaksi transfusi terdapat kolom nomor, golongan darah pasien, golongan darah pendonor, kesimpulan *antibody*, reaksi tranfusi, prediksi (reaksi transfusi), *confidence* (terjadi reaksi transfusi), *confidence* (tidak terjadi reaksi transfusi) dan kecocokan.

Terdapat kasus golongan darah pasien dan golongan darah pendonor, seperti golongan darah pasien AB+ dan golongan darah pendonor O+ kesimpulan *antibody* menunjukkan *incompatible*. Kesimpulan *antibody* sudah menunjukkan *incompatible* namun dikarenakan golongan darah AB+ sangat langka dan pasien membutuhkan sebagai upaya pengobatan, maka transfusi dilakukan. Dengan syarat hasil mayor negatif, hasil minor tidak lebih dari DCT.

Kasus dengan kesimpulan *antibody compatible* dan golongan darah pasien dan pendonor sama. Namun terjadi reaksi transfusi, seperti golongan darah pasien A+ dan golongan darah pendonor A+. Kejadian seperti ini dapat saja terjadi dikarenakan banyak faktor, belum ada penelitian tentang prediksi reaksi transfusi sebelumnya. Seringkali reaksi transfusi diketahui setelah adanya gejala. Sedangkan efek samping dari reaksi transfusi berat bias menyebabkan kematian.

Tabel 4. 3: Data hasil prediksi reaksi transfusi

| No | Golongan Darah Pasien | Golongan Darah Pendoror | Hasil Antibody | Reaksi Tranfusi | Prediction (Reaksi Tranfusi) | Confidence (Terjadi) | Confidence (Tidak Terjadi) | Kecocokan Klasifikasi dan Prediksi |
|----|-----------------------|-------------------------|----------------|-----------------|------------------------------|----------------------|----------------------------|------------------------------------|
| 1  | A+                    | A+                      | Incompatible   | Terjadi         | Terjadi                      | 0.800                | 0.200                      | Sesuai                             |
| 2  | B+                    | B+                      | Incompatible   | Terjadi         | Terjadi                      | 0.857                | 0.143                      | Sesuai                             |
| 3  | O+                    | O+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.100                | 0.900                      | Sesuai                             |
| 4  | A+                    | A+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.067                | 0.933                      | Sesuai                             |
| 5  | A+                    | A+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.067                | 0.933                      | Sesuai                             |
| 6  | A+                    | A+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.067                | 0.933                      | Sesuai                             |
| 7  | A+                    | A+                      | Compatible     | Terjadi         | Tidak Terjadi                | 0.067                | 0.933                      | Tidak Sesuai                       |
| 8  | AB+                   | AB+                     | Compatible     | Terjadi         | Terjadi                      | 0.500                | 0.500                      | Sesuai                             |
| 9  | AB+                   | O+                      | Incompatible   | Terjadi         | Terjadi                      | 1                    | 0                          | Sesuai                             |
| 10 | A+                    | A+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.067                | 0.933                      | Sesuai                             |
| 11 | O+                    | O+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.100                | 0.900                      | Sesuai                             |
| 12 | O+                    | O+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.100                | 0.900                      | Sesuai                             |
| 13 | O+                    | O+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.100                | 0.900                      | Sesuai                             |
| 14 | O+                    | O+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.100                | 0.900                      | Sesuai                             |
| 15 | O+                    | O+                      | Compatible     | Terjadi         | Tidak Terjadi                | 0.100                | 0.900                      | Tidak Sesuai                       |
| 16 | A+                    | O+                      | Incompatible   | Terjadi         | Terjadi                      | 0.667                | 0.333                      | Sesuai                             |
| 17 | A+                    | A+                      | Compatible     | Terjadi         | Tidak Terjadi                | 0.667                | 0.933                      | Tidak Sesuai                       |
| 18 | O+                    | O+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.100                | 0.900                      | Sesuai                             |
| 19 | AB+                   | O+                      | Compatible     | Terjadi         | Terjadi                      | 1                    | 0                          | Sesuai                             |
| 20 | B+                    | B+                      | Incompatible   | Terjadi         | Terjadi                      | 0.857                | 0.143                      | Sesuai                             |
| 21 | B+                    | B+                      | Incompatible   | Terjadi         | Terjadi                      | 0.857                | 0.143                      | Sesuai                             |
| 22 | B+                    | B+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.069                | 0.931                      | Sesuai                             |
| 23 | O+                    | O+                      | Incompatible   | Terjadi         | Tidak Terjadi                | 0.500                | 0.500                      | Tidak Sesuai                       |
| 24 | O+                    | O+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.100                | 0.900                      | Sesuai                             |
| 25 | B+                    | B+                      | Incompatible   | Terjadi         | Terjadi                      | 0.857                | 0.143                      | Sesuai                             |
| 26 | B+                    | B+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.069                | 0.931                      | Sesuai                             |
| 27 | B+                    | B+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.069                | 0.931                      | Sesuai                             |
| 28 | A+                    | A+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.067                | 0.933                      | Sesuai                             |
| 29 | B+                    | B+                      | Incompatible   | Terjadi         | Terjadi                      | 0.857                | 0.143                      | Sesuai                             |
| 30 | O+                    | O+                      | Compatible     | Terjadi         | Tidak Terjadi                | 0.100                | 0.900                      | Tidak Sesuai                       |
| 31 | B+                    | B+                      | Compatible     | Terjadi         | Tidak Terjadi                | 0.069                | 0.931                      | Tidak Sesuai                       |
| 32 | A+                    | O+                      | Incompatible   | Terjadi         | Terjadi                      | 0.667                | 0.333                      | Sesuai                             |
| 33 | B+                    | B+                      | Incompatible   | Terjadi         | Terjadi                      | 0.857                | 0.143                      | Sesuai                             |
| 34 | B+                    | O+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.333                | 0.667                      | Sesuai                             |
| 35 | B+                    | B+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.069                | 0.931                      | Sesuai                             |
| 36 | B+                    | B+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.069                | 0.931                      | Sesuai                             |
| 37 | B+                    | B+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.069                | 0.931                      | Sesuai                             |
| 38 | B+                    | B+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.069                | 0.931                      | Sesuai                             |
| 39 | A+                    | A+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.067                | 0.933                      | Sesuai                             |
| 40 | A+                    | A+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.067                | 0.933                      | Sesuai                             |
| 41 | A+                    | A+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.067                | 0.933                      | Sesuai                             |
| 42 | O+                    | O+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.100                | 0.900                      | Sesuai                             |
| 43 | A+                    | A+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.067                | 0.933                      | Sesuai                             |
| 44 | A+                    | A+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.067                | 0.933                      | Sesuai                             |
| 45 | A+                    | A+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.067                | 0.933                      | Sesuai                             |
| 46 | O+                    | O+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.100                | 0.900                      | Sesuai                             |
| 47 | B+                    | B+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.069                | 0.931                      | Sesuai                             |
| 48 | O+                    | O+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.100                | 0.900                      | Sesuai                             |
| 49 | A+                    | A+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.067                | 0.933                      | Sesuai                             |
| 50 | O+                    | O+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.100                | 0.900                      | Sesuai                             |
| 51 | B+                    | B+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.069                | 0.931                      | Sesuai                             |
| 52 | A+                    | A+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.067                | 0.933                      | Sesuai                             |
| 53 | A+                    | A+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.067                | 0.933                      | Sesuai                             |
| 54 | B+                    | B+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.069                | 0.931                      | Sesuai                             |
| 55 | B+                    | B+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.069                | 0.931                      | Sesuai                             |
| 56 | O+                    | O+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.100                | 0.900                      | Sesuai                             |
| 57 | O+                    | O+                      | Compatible     | Tidak Terjadi   | Tidak Terjadi                | 0.100                | 0.900                      | Sesuai                             |

|    |     |     |              |               |               |       |       |              |
|----|-----|-----|--------------|---------------|---------------|-------|-------|--------------|
| 58 | B+  | B+  | Compatible   | Tidak Terjadi | Tidak Terjadi | 0.069 | 0.931 | Sesuai       |
| 59 | A+  | A+  | Compatible   | Tidak Terjadi | Tidak Terjadi | 0.067 | 0.933 | Sesuai       |
| 60 | O+  | O+  | Compatible   | Tidak Terjadi | Tidak Terjadi | 0.100 | 0.900 | Sesuai       |
| 61 | B+  | B+  | Compatible   | Tidak Terjadi | Tidak Terjadi | 0.069 | 0.931 | Sesuai       |
| 62 | B+  | B+  | Compatible   | Tidak Terjadi | Tidak Terjadi | 0.069 | 0.931 | Sesuai       |
| 63 | A+  | A+  | Compatible   | Tidak Terjadi | Tidak Terjadi | 0.067 | 0.933 | Sesuai       |
| 64 | A+  | A+  | Compatible   | Tidak Terjadi | Tidak Terjadi | 0.067 | 0.933 | Sesuai       |
| 65 | O+  | O+  | Compatible   | Tidak Terjadi | Tidak Terjadi | 0.100 | 0.900 | Sesuai       |
| 66 | B+  | B+  | Compatible   | Tidak Terjadi | Tidak Terjadi | 0.069 | 0.931 | Sesuai       |
| 67 | A+  | A+  | Compatible   | Tidak Terjadi | Tidak Terjadi | 0.067 | 0.933 | Sesuai       |
| 68 | B+  | B+  | Compatible   | Tidak Terjadi | Tidak Terjadi | 0.069 | 0.931 | Sesuai       |
| 69 | A+  | A+  | Compatible   | Tidak Terjadi | Tidak Terjadi | 0.067 | 0.933 | Sesuai       |
| 70 | A+  | A+  | Compatible   | Tidak Terjadi | Tidak Terjadi | 0.067 | 0.933 | Sesuai       |
| 71 | A+  | A+  | Compatible   | Tidak Terjadi | Tidak Terjadi | 0.067 | 0.933 | Sesuai       |
| 72 | B+  | B+  | Compatible   | Tidak Terjadi | Tidak Terjadi | 0.069 | 0.931 | Sesuai       |
| 73 | O+  | O+  | Compatible   | Tidak Terjadi | Tidak Terjadi | 0.100 | 0.900 | Sesuai       |
| 74 | O+  | O+  | Compatible   | Tidak Terjadi | Tidak Terjadi | 0.100 | 0.900 | Sesuai       |
| 75 | B+  | B+  | Compatible   | Tidak Terjadi | Tidak Terjadi | 0.069 | 0.931 | Sesuai       |
| 76 | A+  | A+  | Compatible   | Tidak Terjadi | Tidak Terjadi | 0.067 | 0.933 | Sesuai       |
| 77 | A+  | A+  | Compatible   | Tidak Terjadi | Tidak Terjadi | 0.067 | 0.933 | Sesuai       |
| 78 | B+  | O+  | Compatible   | Tidak Terjadi | Tidak Terjadi | 0.333 | 0.667 | Sesuai       |
| 79 | AB+ | AB+ | Compatible   | Tidak Terjadi | Terjadi       | 0.500 | 0.500 | Tidak Sesuai |
| 80 | A+  | O+  | Incompatible | Tidak Terjadi | Terjadi       | 0.667 | 0.333 | Tidak Sesuai |
| 81 | B+  | O+  | Incompatible | Tidak Terjadi | Tidak Terjadi | 0     | 1     | Sesuai       |
| 82 | B+  | B+  | Incompatible | Tidak Terjadi | Terjadi       | 0.857 | 0.143 | Tidak Sesuai |

Pada saat pengolahan data juga didapatkan akurasi perhitungan, dapat dilihat pada gambar 4.3. Akurasi diperlukan untuk tingkat kebenaran jika data tersebut digunakan pada system yang dirancang. *Class recall true* terjadi sebesar 66,67%, *class true recall* tidak terjadi sebesar 95,31%.

| accuracy: 89.02%    |              |                    |                 |
|---------------------|--------------|--------------------|-----------------|
|                     | true Terjadi | true Tidak Terjadi | class precision |
| pred. Terjadi       | 12           | 3                  | 80.00%          |
| pred. Tidak Terjadi | 6            | 61                 | 91.04%          |
| class recall        | 66.67%       | 95.31%             |                 |

Gambar 4. 3: Akurasi Perhitungan Data Test

Sedangkan *class precision prediction* terjadi sebesar 80%, *class precision prediction* tidak terjadi sebesar 91,04%,

Data yang dimasukkan sebesar 104 data, kemudian di uji cobakan dengan rapid miner menggunakan operator split data sebanyak 82, data 82 dituliskan dengan isian ratio 0.211 dan 0.788, penginputan 0.211 adalah jumlah sisa data yang tidak terpakai dibagi data keseluruhan dan 0.788 adalah ada dipakai dengan dibagikan dengan total keseluruhan. Dari

82 data terprediksi, terjadi reaksi transfusi dengan klasifikasi terjadi reaksi transfusi sebesar 12 data. Terprediksi terjadi reaksi transfusi dengan klasifikasi tidak terjadi reaksi transfusi sebesar 3 data. Terprediksi tidak terjadi reaksi transfusi dengan klasifikasi terjadi reaksi transfusi sebesar 6 data. Terprediksi tidak terjadi reaksi dengan klasifikasi tidak terjadi reaksi sebesar 61 data.

Pada perhitungannya mendapatkan akurasi sebesar 89.02% menggunakan ID3, Pohon keputusan bisa diatur menggunakan metode ID3 dengan cukup menambahkan formasi operator dengan ID3 dan otomatis akan memilih *criterion information gain*.

| accuracy: 90.91%    |              |                    |                 |
|---------------------|--------------|--------------------|-----------------|
|                     | true Terjadi | true Tidak Terjadi | class precision |
| pred. Terjadi       | 3            | 1                  | 75.00%          |
| pred. Tidak Terjadi | 1            | 17                 | 94.44%          |
| class recall        | 75.00%       | 94.44%             |                 |

Gambar 4. 4 : Akurasi Data Sisa Data Training

Pada gambar 4.4 adalah hasil akurasi dari data sisa dari 82, yaitu 22, Pred. Terjadi pada true terjadi 3, true Tidak Terjadi 1, dan class precision 75,00%. Pred. Tidak Terjadi pada true terjadi 1, true Tidak Terjadi 17, dan class precision 94,44%. Class recall pada true terjadi 75,00%, true Tidak Terjadi 94,44%.

Untuk menemukan data 22 dari 104 itu dilakukan manual, dikarenakan rapid miner melakukan pengacak sendiri datanya. Pada operator split bisa dihapus untuk melakukan pengujian yang tidak perlu membagi data yang dipakai kembali, namun data yang dicoba harus diperhatikan nanti bias terjadi *error* apabila data yang sama atau pernah dipakai sebelumnya.

#### 4.1.4 Hasil Pengujian Data Check

Data dalam pengujian ada 2, yaitu data *training* dan *test*, data *training* berjumlah 104 data kemudian data test menggunakan 82 data, terdapat sisa 22 data lagi yang tidak digunakan data training yaitu dinamakan data *check*. Data *check* merupakan sisa data dari data test, data yang tidak di *training* sebanyak 22, yang mana data ini akan diolah kembali untuk mengetahui tingkat akurasi yang didapatkan. Data yang tidak di *training* mempunyai lebih sedikit data, namun sisa data harus tetap dihitung akurasinya.

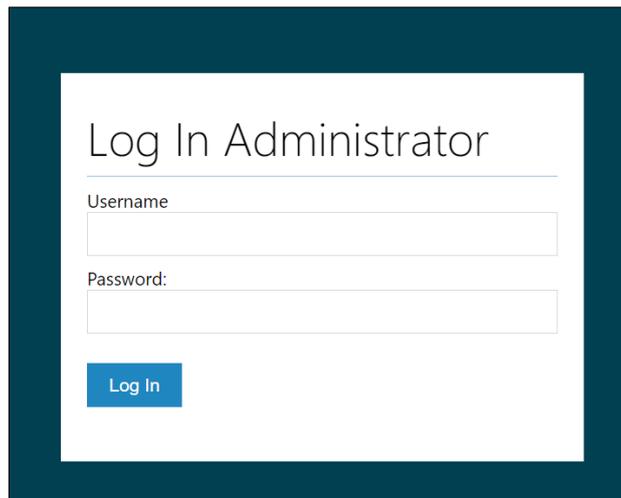
Tabel 4. 4: Prediksi Sisa Data Reaksi Transfusi.

| No | Golongan Darah Pasien | Golongan Darah Pendoror | Kesimpulan Antibody | Reaksi Transfusi | Prediction (Reaksi Transfusi) | Confidence (Terjadi) | Confidence (Tidak Terjadi) | Kecocokan Klasifikasi dan Prediksi |
|----|-----------------------|-------------------------|---------------------|------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------|------------------------------------|
| 1  | A+                    | A+                      | Incompatible        | Terjadi          | Terjadi                       | 0.750                | 0.250                      | Sesuai                             |
| 2  | B+                    | B+                      | Compatible          | Tidak Terjadi    | Tidak Terjadi                 | 0.100                | 0.900                      | Sesuai                             |
| 3  | O+                    | O+                      | Incompatible        | Tidak Terjadi    | Tidak Terjadi                 | 0                    | 1                          | Sesuai                             |
| 4  | B+                    | B+                      | Compatible          | Tidak Terjadi    | Tidak Terjadi                 | 0.100                | 0.900                      | Sesuai                             |
| 5  | A+                    | A+                      | Incompatible        | Terjadi          | Terjadi                       | 0.750                | 0.250                      | Sesuai                             |
| 6  | B+                    | B+                      | Compatible          | Terjadi          | Tidak Terjadi                 | 0.100                | 0.900                      | Tidak Sesuai                       |
| 7  | A+                    | A+                      | Incompatible        | Terjadi          | Terjadi                       | 0.750                | 0.250                      | Sesuai                             |
| 8  | B+                    | B+                      | Compatible          | Tidak Terjadi    | Tidak Terjadi                 | 0.100                | 0.900                      | Sesuai                             |
| 9  | B+                    | B+                      | Compatible          | Tidak Terjadi    | Tidak Terjadi                 | 0.100                | 0.900                      | Sesuai                             |
| 10 | A+                    | A+                      | Compatible          | Tidak Terjadi    | Tidak Terjadi                 | 0                    | 1                          | Sesuai                             |
| 11 | B+                    | O+                      | Compatible          | Tidak Terjadi    | Tidak Terjadi                 | 0                    | 1                          | Sesuai                             |
| 12 | A+                    | A+                      | Compatible          | Tidak Terjadi    | Tidak Terjadi                 | 0                    | 1                          | Sesuai                             |
| 13 | A+                    | A+                      | Compatible          | Tidak Terjadi    | Tidak Terjadi                 | 0                    | 1                          | Sesuai                             |
| 14 | B+                    | B+                      | Compatible          | Tidak Terjadi    | Tidak Terjadi                 | 0.100                | 0.900                      | Sesuai                             |
| 15 | B+                    | B+                      | Compatible          | Tidak Terjadi    | Tidak Terjadi                 | 0.100                | 0.900                      | Sesuai                             |
| 16 | B+                    | B+                      | Compatible          | Tidak Terjadi    | Tidak Terjadi                 | 0.100                | 0.900                      | Sesuai                             |
| 17 | A+                    | A+                      | Compatible          | Tidak Terjadi    | Tidak Terjadi                 | 0                    | 1                          | Sesuai                             |
| 18 | B+                    | B+                      | Compatible          | Tidak Terjadi    | Tidak Terjadi                 | 0.100                | 0.900                      | Sesuai                             |
| 19 | O+                    | O+                      | Compatible          | Tidak Terjadi    | Tidak Terjadi                 | 0                    | 1                          | Sesuai                             |
| 20 | B+                    | B+                      | Compatible          | Tidak Terjadi    | Tidak Terjadi                 | 0.100                | 0.900                      | Sesuai                             |
| 21 | A+                    | A+                      | Compatible          | Tidak Terjadi    | Tidak Terjadi                 | 0                    | 1                          | Sesuai                             |
| 22 | A+                    | A+                      | Incompatible        | Tidak Terjadi    | Terjadi                       | 0.750                | 0.250                      | Tidak Sesuai                       |

Pada tabel 4.4 diatas merupakan tabel prediksi hasil sisa data reaksi transfusi atau hasil data data lebih sedikit namun dihasilkan akurasi sebesar 90.91%. Data tidak sesuai, pada golongan darah pasien dan golongan darah pendonor sama namun kesimpulan antibody berbeda. Hasil akurasi sebenarnya sudah cukup tinggi, namun data yang tidak tepat sebesar 9.09%, maka dari itu perlu untuk mengetahui lebih lanjut dan bagaimana penanggulangannya akan dibahas pada subbab pembahasan.

## 4.2 Tampilan Antar Muka Aplikasi Decision Tree

Dibagian implementasi tidak lepas dari *software* agar bisa melakukan uji coba, maka dari itu pembahasan *interface* pada *software* sangatlah penting, sebagai bentuk tanda bantu memprediksi reaksi transfusi. Dalam beberapa keadaan dibutuhkan suatu tampilan yang menyesuaikan dengan keperluan pengguna dan sesuai dengan metode penelitian, seperti penelitian ini tampilan antarmuka tidak terlalu banyak dikarenakan menyesuaikan dengan kebutuhan hasil lebih bermanfaat.



Gambar 4. 5: Tampilan Login

Tampilan awal sistem yaitu tampilan *login* yang berguna untuk membatasi hak akses pengguna agar tidak disalah gunakan atau mencegah sesuatu yang tidak ingin terjadi karena suatu kelalaian. Tampilan login dapat dilihat pada gambar 4.5. Terdapat 1 buah tombol yang mengarahkan untuk login. Pada bagian ini karena menggunakan bantuan *browse* maka yang tertutup adalah *browser* sebagai alat bantu untuk mengakses aplikasi. Setelan *login* akan masuk ke tampilan penentu keputusan dapat dilihat pada gambar 4.6.

Gambar 4. 6: Tampilan pertanyaan *Decision Tree*

Tampilan pertanyaan *Decision Tree* yang saya buat menggunakan kolom field untuk diisi kemudian diproses, hasil ditujukan untuk mendapatkan prediksi reaksi transfusi dengan menggunakan variabel yang tidak banyak, namun akan dimaksimalkan dengan pertanyaan

yang tepat dan jelas. Serta arah pertanyaan tersebut dengan pilihan iya atau pun tidak, pengguna hanya perlu menekan tombol pada bagian aplikasi, sesuai dengan data yang petugas dapatkan dari hasil laboratorium. Nomor registrasi dan tanggal sebagai untuk mempermudah pelaporan bulanan nantinya.

| No | no registrasi | tanggal          | gol darah pasien | gol darah pendonor | hasil antibody | Keputusan ID3                 | Opsi  |
|----|---------------|------------------|------------------|--------------------|----------------|-------------------------------|-------|
| 1  | Data 1        | 20 Desember 2018 | A+               | A+                 | Incompatible   | Terjadi Reaksi Tranfusi       | Hapus |
| 2  | Data 2        | 15 Juni 2019     | B+               | B+                 | Incompatible   | Terjadi Reaksi Tranfusi       | Hapus |
| 3  | Data 3        | 24 Oktober 2018  | O+               | O+                 | Compatible     | Tidak Terjadi Reaksi Tranfusi | Hapus |
| 4  | Data 4        | 28 Maret 2020    | A+               | A+                 | Compatible     | Tidak Terjadi Reaksi Tranfusi | Hapus |
| 5  | Data 5        | 17 Januari 2020  | A+               | A+                 | Compatible     | Tidak Terjadi Reaksi Tranfusi | Hapus |
| 6  | Data 6        | 6 September 2019 | A+               | A+                 | Compatible     | Tidak Terjadi Reaksi Tranfusi | Hapus |
| 7  | Data 7        | 12 November 2019 | A+               | A+                 | Compatible     | Tidak Terjadi Reaksi Tranfusi | Hapus |
| 8  | Data 8        | 19 April 2019    | AB+              | AB+                | Compatible     | Terjadi Reaksi Tranfusi       | Hapus |
| 9  | Data 9        | 30 Oktober 2019  | AB+              | O+                 | Incompatible   | Terjadi Reaksi Tranfusi       | Hapus |
| 10 | Data 10       | 15 Mei 2018      | A+               | A+                 | Compatible     | Tidak Terjadi Reaksi Tranfusi | Hapus |
| 11 | Data 11       | 9 Juli 2018      | O+               | O+                 | Compatible     | Tidak Terjadi Reaksi Tranfusi | Hapus |

Gambar 4. 7: Tampilan Hasil Prediksi

Gambar 4.7 merupakan tampilan hasil untuk eksekusi akhir dari laboratorium dan akan dilanjutkan penyerahan kepada petugas atau perawat. Sistem memberikan hasil melalui prediksi menggunakan pendekatan dengan algoritma untuk mendapatkan hasil sesuai dengan perhitungan. Gambar 4.7 akan muncul dibawah gambar 4.6 yang mana pada halaman browser agar tidak repot pindah halaman, dibuat lebih simple. Prediksi dihasilkan dari variabel-variabel pohon yang sudah di uji coba dan dilakukan dengan simulasi secara langsung dan tidak langsung, seperti langsung: variabel semua berdasarkan data RSUD H. Andi Abdurahman Noor, lebih tepatnya di BDRS. Uji coba tidak langsung melalui data yang didapat dilakukan input atau di tekan kembali satu-persatu dengan membandingkan hasil dari prediksi rapid miner.

| No | Bulan     | Terjadi Reaksi | Tidak Terjadi Reaksi |
|----|-----------|----------------|----------------------|
| 1  | Desember  | 1              | 2                    |
| 2  | Oktober   | 0              | 1                    |
| 3  | Mei       | 0              | 3                    |
| 4  | Juli      | 0              | 3                    |
| 5  | Agustus   | 1              | 3                    |
| 6  | Januari   | 1              | 2                    |
| 7  | November  | 0              | 1                    |
| 8  | Juni      | 0              | 2                    |
| 9  | September | 0              | 2                    |
| 10 | Februari  | 0              | 2                    |

Gambar 4. 8: Tampilan report untuk pelaporan

Halaman pada *report* penggunaan aplikasi ini bukan untuk mengganggu ataupun memperlambat kinerja akan tetapi dengan adanya laporan ini maka, bagi pihak BDRS bisa melaporkan kondisi terjadi reaksi misalkan untuk akreditasi rumah sakit. Laporan pada gambar 4.8 terbagi dalam tahunan dan bulanan, dapat dipilih sesuai kebutuhan, terdapat menu grafik yang menunjukkan besaran golongan darah yang paling banyak terjadi golongan darah apa saja, kemudian dalam pelaporan wajib untuk menyerahkan data, maka dari itu disediakan juga *export* untuk membuat praktis pelaporan terjadi atau tidaknya reaksi tranfusi.

### 4.3 Pembahasan

Dalam pembahasan akan dijawab alasan kenapa dengan tingkat akurasi, bagaimana dan solusi yang terjadi pada data training dan data sisa yang di coba kembali pada data itu.

Data training yang digunakan 82 data, tingkat akurasinya 89.02% dengan jumlah 73 data, bisa dilihat pada gambar 4.3. Data yang tidak tepat sebanyak 10,98% dengan jumlah 9 data. Hal ini terjadi dikarenakan data tidak seimbang antara kasus satu dan kasus lainnya. Solusinya menambahkan kasus yang berbeda agar dapat meningkatkan akurasi data(Zozus et al., 2015).

Data sisa training berjumlah 22 data, tingkat akurasinya 90.91% dengan jumlah 20 data, bisa dilihat pada gambar 4.4. Data yang tidak tepat sebanyak 9.9% dengan jumlah 2 data. Hal ini terjadi karena kriteria variabel, solusinya dapat ditambahkan dengan kriteria variabel numerik (Singh & Singh, 2010).

## BAB 5

### Kesimpulan Dan Saran

#### 5.1 Kesimpulan

Dengan menggunakan decision tree dan algoritma ID3 maka didapatkan lah akurasi sebesar 90.24%, akurasi untuk sebuah penelitian yang cukup memenuhi standar. Pada bagian akhir bab ini, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil dan sebagai saran yang berdasarkan pada hasil temuan penelitian. Kesimpulan tersebut sebagai berikut: Model *Decision Tree* dapat mengatasi data yang kurang banyak, dikarenakan data reaksi transfusi datanya kebanyakan belum dilaporkan secara lengkap dan masih berupa form.

#### 5.2 Saran

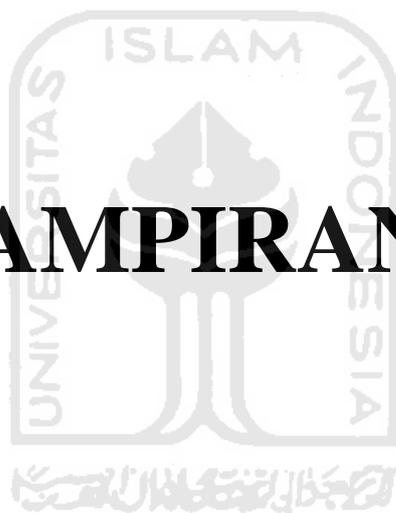
Penelitian saya terhadap Prediksi Risiko Terjadi Reaksi Transfusi: Pelaksanaan Hemovigilance Pada Rumah Sakit dengan menggunakan decision tree dilakukan di RSUD Tanahumbu Propinsi Kalimantan Selatan. SDM dan alat teknologi berbeda-beda tergantung daerah. Saran saya adalah menggunakan data dari rumah sakit yang lebih besar dan membandingkan dengan rumah sakit lain serta mengumpulkan lebih banyak data agar bisa digunakan dengan metode *machine learning*, dengan lebih banyak data dan menggunakan machine learning akan kuat dalam prediksi berdasarkan label kemungkinan reaksi yang akan terjadi lebih spesifik.

## Daftar Pustaka

- Alamsyah, A., Widyaningrum, D., & KSL, E. (2018). Hubungan Masa Simpan Packed Red Cell Dengan Kejadian Febrile Non Haemolytic TransFusion Reaction (FNHTRs). *Media Medika Muda*, 3(April), 1–6.
- Azizi, S., Tabary, S., & Soleimani, A. (2014). *Prevalence of Acute Blood Transfusion Reactions in Mazandaran Heart Center*, Sari, . 2010–2012. <https://doi.org/10.5455/medarh.2014.68.137-139>
- Azmi, Z., & Dahria, M. (2013). Decision Tree Berbasis Algoritma Untuk Pengambilan Keputusan. *Saintikom*, 12, 157–164. <http://demo.pohonkeputusan.com/files/DECISION TREE BERBASIS ALGORITMA UNTUK PENGAMBILAN KEPUTUSAN.pdf?i=1>
- Budijanto, D. (2018). *Profil Kesehatan Indonesia 2018* (R. Kurniawan (ed.)). Kementerian kesehatan.
- Esmeralda, N. D., & Chozie, N. A. (2015). Laporan kasus berbasis bukti Efektivitas Premedikasi untuk Pencegahan Reaksi Transfusi. *Sari Pediatri*, 17(71), 312–316.
- Fuadda, R., Sulung, N., & Juwita Vina, L. (2016a). *Perbedaan Reaksi Pemberian Transfusi Darah Whoole Blood (WB) dan Packed Red Cell (PRC) pada Pasien Sectio Caesare*. 1(3).
- Fuadda, R., Sulung, N., & Juwita Vina, L. (2016b). *PERBEDAAN REAKSI PEMBERIAN TRANSFUSI DARAH WHOOLE BLOOD (WB) DAN PACKED RED CELL (PRC) PADA PASIEN SECTIO CAESARE*PERBEDAAN REAKSI PEMBERIAN TRANSFUSI DARAH WHOOLE BLOOD (WB) DAN PACKED RED CELL (PRC) PADA PASIEN SECTIO CAESARE. 1.No.3 Tah.
- Halim, A., Kusumadewi, S., & Rosita, L. (2020). Pendukung Keputusan Penentuan Resiko Kemungkinan Terjadi Reaksi Darah. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Elektronik*, 3(1), 58–65.
- Heuft, H. G., & Mansouri Taleghani, B. (2018). Hemovigilance. *Transfusion Medicine and Hemotherapy*, 45(3), 148–150. <https://doi.org/10.1159/000490075>
- Katsaliaki, K., & Brailsford, S. . (2007). Using simulation to improve the blood supply chain. *Operational Research Society*, 5219–227.
- Kiswari Rukman. (2014). *Hematologi & Tranfusi* (C. Sally & Astika Rina (eds.)). Erlangga.

- Lubis, A. M., Sudoyo, A. W., Effendy, S., Djumhana, T., & Harimurti, K. (2017). Hubungan Antibodi Anti Trombosit terhadap Respon Transfusi Trombosit pada Pasien Hemato- Onkologi yang Mendapatkan Multitransfusi Trombosit di RS Dr. Cipto Mangunkusomo. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 2(4), 200. <https://doi.org/10.7454/jpdi.v2i4.86>
- Maharani, E. A., & Noviar, G. (2018). Imunohematologi dan Bank Darah. *Kementrian Kesehatan Republik Indonesia*, 11(3), 322. [https://www.m-culture.go.th/mculture\\_th/download/king9/Glossary\\_about\\_HM\\_King\\_Bhumibol\\_Aduyadej's\\_Funeral.pdf](https://www.m-culture.go.th/mculture_th/download/king9/Glossary_about_HM_King_Bhumibol_Aduyadej's_Funeral.pdf)
- Menkes. (2015a). PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 91 TAHUN 2015. *Kementrian Kesehatan Republik Indonesia*, 13(3), 1576–1580.
- Mujilawati, S. (2017). Pemanfaatan Algoritma ID3 untuk Klasifikasi Penjualan Obat. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Dan Rekayasa Informasi*, 1(November), 25–29.
- Payung, W., A.M., R., & Arif, M. (2016). FACTORS IN ACUTE TRANSFUSION REACTION. *Clinical Pathology and Medical Pathology*, 22(3).
- Singh, R., & Singh, K. (2010). A Descriptive Classification of Causes of Data Quality Problems in Data Warehousing. *International Journal of Computer Science Issues*, 7(3), 41–50.
- Tyasti, A. E., Ispriyanti, D., & Hoyyi, A. (2015). ALGORITMA ITERATIVE DICHOTOMISER 3 (ID3) UNTUK MENGIDENTIFIKASI DATA REKAM MEDIS (Studi Kasus Penyakit Diabetes Mellitus Di Balai Kesehatan Kementerian Perindustrian, Jakarta). *JURNAL GAUSSIAN, Volume 4, Nomor 2, Tahun 2015*, 4(2), 237–246. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/gaussian>
- Wahidiyat, P. A., & Adnani, N. B. (2017). Transfusi Rasional pada Anak. *Sari Pediatri*, 18(4), 325. <https://doi.org/10.14238/sp18.4.2016.325-31>
- Yuniar, H., Muhiddin, R., & Arif, M. (2014). PERBEDAAN GOLONGAN DARAH ABO DI ANEMIA HEMOLITIK AUTOIMUN. *Perhimpunan Dokter Spesialis Patologi Klinik Indonesia*.
- Zein, A. F. M. Z., & Sukrisman, L. (2020). Proporsi Reaksi Transfusi Akut di Unit Transfusi Rawat Jalan Rumah Sakit Rujukan Tersier di Indonesia. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 7(2), 95.

# LAMPIRAN





Lampiran 2:

Foto lampiran mencocokkan formulir di BDRS dengan data di buku catatan transfusi darah dan kejadian reaksi transfusi

RSUD dr. H. ANDI ABDURRAHMAN NOOR  
 UNIT TRANSFUSI DARAH  
 Jl. H. M. Amin, Km. 10 RT. 03, Desa Sepunggur, Kec. Kusan Hilir  
 Kab. Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan

**PERMINTAAN DARAH UNTUK TRANSFUSI**  
 - Setiap permintaan darah, harap disertai contoh darah 5 cc, dengan antikoagulan.  
 - Nama dan Identitas O.S pada formulir dan contoh darahnya harus sama.

Rumah Sakit: .....  
 Dokter yang meminta: .....  
 Nama Penderita: .....  
 Alamat Penderita: .....  
 Diagnosa: .....  
 Sifat Permintaan: (Biasa / Cito / GSH Tgl. 21/3/2019) Jam: 12.00

Macam darah yang diminta:  
 1. Darah Lengkap (Whole Blood) ..... 2 .....  
 2. Sel Darah Merah Dipadatkan (Packed Red Cell) .....  
 3. Plasma Segar (Fresh Plasma) .....  
 4. Thrombocytes Concentrate .....

Transfusi Sebelumnya:  Ya /  Tidak  
 Kapan: 20-3-2019

Reaksi Transfusi:  Ya /  Tidak

Petugas yang mengambil contoh darah penderita: Karlina Aprianti  
 Nama Terang: (.....)

Catatan Khusus: Untuk keperluan CITO, darah diberikan tanpa pemeriksaan Crossmatch  
 Dokter RS yang meminta Menyetujui: Dr. Isa Akbar Brohmulyo, Sp.PD  
 (SP. BIAK 211100101 PT 00-720/2018)  
 Nama Terang: (.....)

Sepunggur, 21 Maret 2019  
 Dokter yang meminta dan stempel Rumah Sakit

| Contoh drh O.S Diterima tgl. 21.3.19<br>Nama ATD penerima | J. Ketuk K. Jam: 12.30<br>: NISA | No. | No. Kantong Darah | Tgl. Pengambilan | Gol | Hasil Cross |
|---|----------------------------------|-----|-------------------|------------------|-----|-------------|
|   |                                  | 1   | C736 587          |                  | ops | compatible  |
|   |                                  | 2   | C736 971          | 21.3.19          | ops | compatible  |
|   |                                  | 3   |                   |                  |     |             |
|   |                                  | 4   |                   |                  |     |             |
|   |                                  | 5   |                   |                  |     |             |
|   |                                  | 6   |                   |                  |     |             |
|   |                                  | 7   |                   |                  |     |             |
|   |                                  | 8   |                   |                  |     |             |
|   |                                  | 9   |                   |                  |     |             |
|   |                                  | 10  |                   |                  |     |             |

Tanggal: ..... Jam: .....  
 Nama terang / Tanda tangan Penerima Darah: (.....)

Telaah dikirim: ..... kantong darah, sisa (.....) Kantong darah  
 - Jenis dan jumlah darah yang dilayani (..... / .....) kantong darah, sisa (.....) kantong darah  
 - Jenis dan jumlah darah yang diambil (..... / .....) kantong darah, sisa (.....) kantong darah

Sepunggur, .....  
 Tanda Tangan Penerima: (.....)

Keterangan:  
 Lembar Putih untuk UTDRS  
 Lembar Merah untuk Keuangan  
 Lembar Kuning untuk Rumah Sakit

Lampiran 3:

Data dari Lab didapat dari kiriman Kabag Tata Usaha RSUD dr. H. Andi Abdurrahman Noor

| Golongan Darah Pasien | Golongan Darah Pendonor | Reaksi transfusi | Hasil        |
|-----------------------|-------------------------|------------------|--------------|
|                       | Darah A+                | Terjadi          | InCompatible |
| A+                    | Darah B+                | Terjadi          | InCompatible |
| B+                    | Darah A+                | Terjadi          | InCompatible |
| A+                    | Darah O+                | Tidak Terjadi    | Compatible   |
| O+                    | Darah A+                | Tidak Terjadi    | Compatible   |
| A+                    | Darah B+                | Tidak Terjadi    | Compatible   |
| B+                    | Darah A+                | Tidak Terjadi    | InCompatible |
| A+                    | Darah O+                | Tidak Terjadi    | Compatible   |
| O+                    | Darah A+                | Tidak Terjadi    | Compatible   |
| A+                    | Darah AB+               | Terjadi          | InCompatible |
| AB+                   | Darah O+                | Tidak Terjadi    | Compatible   |
| AB+                   | Darah A+                | Tidak Terjadi    | Compatible   |
| A+                    | Darah O+                | Tidak Terjadi    | Compatible   |
| O+                    | Darah O+                | Tidak Terjadi    | Compatible   |
| O+                    | Darah O+                | Tidak Terjadi    | Compatible   |
| O+                    | Darah O+                | Terjadi          | Compatible   |
| O+                    | Darah O+                | Terjadi          | InCompatible |
| A+                    | Darah O+                | Tidak Terjadi    | Compatible   |
| B+                    | Darah B+                | Terjadi          | InCompatible |
| A+                    | Darah B+                | Terjadi          | Compatible   |
| A+                    | Darah A+                | Terjadi          | Compatible   |
| B+                    | Darah B+                | Tidak Terjadi    | Compatible   |
| O+                    | Darah O+                | Terjadi          | Compatible   |
| AB+                   | Darah O+                | Terjadi          | InCompatible |
| B+                    | Darah B+                | Terjadi          | InCompatible |
| B+                    | Darah B+                | Terjadi          | InCompatible |
| A+                    | Darah A+                | Tidak Terjadi    | Compatible   |
| B+                    | Darah B+                | Terjadi          | InCompatible |
| O+                    | Darah O+                | Tidak Terjadi    | Compatible   |
| O+                    | Darah O+                | Tidak Terjadi    | InCompatible |
| B+                    | Darah B+                | Terjadi          | Compatible   |
| B+                    | Darah B+                | Tidak Terjadi    | Compatible   |
| B+                    | Darah B+                | Tidak Terjadi    | Compatible   |
| B+                    | Darah B+                | Tidak Terjadi    | Compatible   |
| B+                    | Darah B+                | Tidak Terjadi    | Compatible   |
| A+                    | Darah A+                | Tidak Terjadi    | Compatible   |
| A+                    | Darah A+                | Tidak Terjadi    | Compatible   |
| A+                    | Darah A+                | Tidak Terjadi    | Compatible   |
| B+                    | Darah B+                | Terjadi          | InCompatible |
| O+                    | Darah O+                | Terjadi          | Compatible   |
| B+                    | Darah B+                | Terjadi          | Compatible   |
| A+                    | Darah O+                | Terjadi          | InCompatible |

|    |          | Terjadi       | Compatible   |
|----|----------|---------------|--------------|
| B+ | Darah O+ | Terjadi       | InCompatible |
| B+ | Darah B+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| B+ | Darah O+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| B+ | Darah B+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| B+ | Darah B+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| B+ | Darah B+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| B+ | Darah A+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| A+ | Darah A+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| A+ | Darah A+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| A+ | Darah A+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| A+ | Darah O+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| O+ | Darah A+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| A+ | Darah A+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| A+ | Darah A+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| A+ | Darah A+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| O+ | Darah O+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| B+ | Darah B+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| O+ | Darah O+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| A+ | Darah A+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| B+ | Darah B+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| O+ | Darah B+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| B+ | Darah A+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| A+ | Darah A+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| B+ | Darah B+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| B+ | Darah B+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| O+ | Darah O+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| O+ | Darah O+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| B+ | Darah B+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| O+ | Darah B+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| B+ | Darah B+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| B+ | Darah B+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| A+ | Darah A+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| A+ | Darah A+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| B+ | Darah B+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| O+ | Darah O+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| B+ | Darah B+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| A+ | Darah A+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| B+ | Darah B+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| B+ | Darah B+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| A+ | Darah A+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| A+ | Darah A+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| A+ | Darah A+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| A+ | Darah A+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| B+ | Darah B+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| O+ | Darah O+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| O+ | Darah O+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| B+ | Darah B+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| B+ | Darah B+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| A+ | Darah A+ | Tidak Terjadi | Compatible   |
| A+ | Darah A+ | Tidak Terjadi | Compatible   |

Lampiran 4:

Skema Pohon keputusan

