

Data Mining dalam Akurasi Tingkat Kelayakan Pakai terhadap Peralatan Perangkat Keras

Nurhidayat^{1✉}, Sarjon Defit², Sumijan³

^{1,2,3}Universitas Putra Indonesia YPTK Padang
dayatjaul@gmail.com

Abstract

Hardware is a computer that can be seen and touched in person. Hardware is used to support student work and learning processes. The hardware should always be in good shape. If any damage should be done quickly. The benefits of this study provide a viable level of data against hardware tools. The purpose of this study determines that hardware that is worth using quickly and precisely so easily can be repaired and replaced. Hard-processed action consists of 12 projectors, 2 units of access point, 6 units of monitors, and 20 CPU units. To see the level of appropriateness regarding hard drives requires a rough set algorithm with that stage: information system; Decision system; Equivalency class; Discernibility matrix; Discernibility Matrix module D; Reduction; Generate Rules. The results of the 40 devices of study STMIK Indonesia Padang subtract college have 10 rules of policy on whether the hardware is still viable, repaired or replaced. So using a rough set algorithm is particularly appropriate to apply in a verifiable level of accuracy to fast and precise hardware.

Keywords: Hardware, Decision System, Data Mining, Rules, Rough Set.

Abstrak

Perangkat keras adalah perangkat dari komputer yang dapat dilihat dan disentuh secara langsung. Perangkat keras digunakan sebagai penunjang proses pekerjaan dan pembelajaran mahasiswa. Perangkat keras harus selalu dalam keadaan baik. Jika terjadi kerusakan maka harus secepatnya diperbaiki. Manfaat penelitian ini memberikan data tingkat kelayakan pakai terhadap peralatan perangkat keras. Tujuan penelitian ini menentukan perangkat keras yang layak dipakai secara cepat dan tepat sehingga dengan mudah untuk diperbaiki dan diganti. Perangkat keras yang diolah sebanyak 40 perangkat keras terdiri dari 12 unit proyektor, 2 unit akses point, 6 unit monitor, dan 20 unit cpu. Untuk melihat akurasi tingkat kelayakan pakai terhadap perangkat keras dibutuhkan Algoritma *Rough Set* dengan tahap yaitu : *Information System; Decision System; Equivalence Class; Discernibility Matrix; Discernibility Matrix Modulo D; Reduction; Generate Rules*. Hasil penelitian sebanyak 40 perangkat keras yang ada di kampus STMIK Indonesia Padang didapatkan 10 rules keputusan yaitu apakah perangkat keras tersebut masih layak pakai, diperbaiki atau diganti. Maka menggunakan Algoritma *Rough Set* sangat cocok diterapkan dalam akurasi tingkat kelayakan pakai terhadap perangkat keras dengan cepat dan tepat.

Kata kunci: Perangkat Keras, Keputusan, *Data Mining, Rules, Rough Set*.

© 2020 JIDT

1. Pendahuluan

Knowledge Discovery in Database (KDD) didefinisikan sebagai ekstraksi informasi potensial, implisit dan tidak dikenal dari sekumpulan data. Proses *Knowledge Discovery* melibatkan hasil dari proses Data Mining (proses mengekstrak kecenderungan pola suatu data), kemudian mengubah hasilnya secara akurat menjadi informasi yang mudah dipahami [1]. Data Mining adalah bagian dari proses penemuan pengetahuan dalam *Knowledge Discovery in Database (KDD)* [2]. Teori *rough set* adalah sebuah alat matematika untuk menangani ketidakjelasan dan ketidakpastian yang diperkenalkan untuk memproses ketidakpastian dan informasi yang tidak tepat [3]. *Rough set* telah banyak diterapkan dalam banyak permasalahan nyata pada kedokteran, farmakologi, teknik, perbankan, keuangan, analisis pasar, pengelolaan lingkungan dan lain-lain

Perangkat keras adalah salah satu komponen dari sebuah komputer yang sifat alatnya bisa dilihat dan diraba secara langsung atau berbentuk nyata, yang berfungsi untuk mendukung proses komputerisasi [4]. Dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di STMIK Indonesia Padang perangkat keras yang digunakan harus dalam keadaan baik dan tidak mengalami kerusakan.

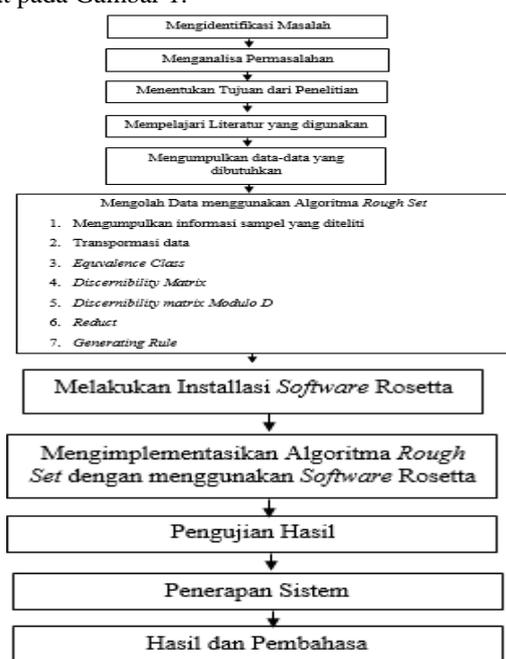
Algoritma *Rough Set* dapat digunakan untuk menentukan tingkat kelayakan pakai terhadap peralatan perangkat keras. Mengingat begitu pesatnya perkembangan teknologi informasi saat ini sehingga di dalam pengambilan keputusan dapat dilakukan secara cepat dan mengingat banyaknya peralatan perangkat keras di STMIK Indonesia Padang mengalami kerusakan ataupun peralatan yang sudah cukup lama maka pihak yayasan sulit dalam mengambil keputusan. Proses menentukan tingkat kelayakan pakai terhadap perangkat keras dengan cara memanfaatkan data-data pembelian peralatan dan *service* terhadap peralatan.

Dengan menyiapkan data dalam bentuk atribut, atribut kondisi dan atribut keputusan. Kemudian diolah membentuk *equivalence Class* sampai akhirnya dalam proses reduction. Sehingga menghasilkan presentasi kelayakan terhadap setiap perangkat keras. Dengan menggunakan metode *Rough Set* ini, staf laboratotium dapat dengan mudah memberikan arahan keputusan kepada yaysan.

Dari penelitian sebelumnya sudah banyak mengangkat topik dengan menggunakan algoritma Data Mining *Rough Set*, dimana hasil dari algoritma *Rough Set* sangat membantu dalam mengambil keputusan, seperti identifikasi tingkat kerusakan peralatan laboratorium komputer menggunakan metode *Rough Set*, hasil yang didapat berupa tingkat kerusakan perangkat [5]. Implementasi algoritma *Rough Set* dalam memprediksi kecerdasan anak [6]. Identifikasi siswa bermasalah dengan menggunakan metode rough set [7]. Penerapan Metode *Rough Set* Untuk Persediaan Obat-Obatan Di RSUP Haji Adam Malik Medan [8]. Implementasi Metode *Rough Set* Dalam Memprediksi Dampak Tanah Longsor (Studi Kasus Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi Sumatera Utara [9]. Data mining rough set dalam menganalisa kinerja dosen STMIK Bina Nusantara Jaya Lubuklinggau [10]. Penerapan *Artificial Intelligent Rough Set* dalam Pengawasan Kinerja Notaris [11]. Implementasi Data Mining *rough set* dalam menganalisis kinerja dosen [12].

2. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian ini menjelaskan bagaimana memperoleh dan mengumpulkan data-data dengan fungsi dan tujuan tertentu. Penelitian ini digambarkan kedalam sebuah bentuk kerangka kerja. Dalam hal ini, peneliti menguraikan tahapan demi tahapan dari kerangka kerja. Kerangka kerja penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Mengidentifikasi Masalah

Dalam mengidentifikasi masalah ini, menentukan ruang lingkup dari masalahnya yaitu staf laboratorium STMIK Indonesia Padang sulit menentukan perangkat keras yang layak pakai dan tidak layak pakai digunakan dalam proses pembelajaran.

Menganalisa Permasalahan

Tahapan selanjutnya peneliti akan melakukan proses analisa masalah. Proses analisa ini berfungsi untuk dapat lebih memahami masalah yang diteliti sesuai dengan ruang lingkup yang sudah ditentukan. Nantinya, hasil pengujian ini diharapkan mampu menghasilkan output yang akurat untuk proses pengambilan keputusan.

Menentukan Tujuan dari Penelitian

Pada langkah ini, ditentukan tujuan dari penelitian yang ingin dicapai. Yang mana, dengan penelitian ini diharapkan mampu mengatasi masalah yang terkait dalam penentuan tingkat kelayakan pakai terhadap Perangkat Keras di STMIK Indonesia Padang.

Mengolah Data menggunakan Algoritma *Rough Set*

Pada tahap ini, data yang diperoleh di tahap pengumpulan data diproses dan diolah dengan menggunakan Algoritma *Rough Set*, adapun langkah-langkah Algoritma *Rough Set* adalah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan sampel yang diteliti dari semester sebelumnya dari laporan dari kepala laboratorium. Sampel tersebut di analisa dan membuat Tabel informasi peralatan perangkat keras STMIK Indonesia.
2. Transporansi data tingkat kerusakan, kelayakan dan keputusan dari tabel informasi data.
3. *Equivalence class* merupakan pengelompokan objek yang sama di satu atribut tertentu.
4. *Discernibility Matrix* tahap ini merupakan menganalisa data peralatan perangkat keras dengan mengklasifikasn atribut yang berbeda.
5. *Discernibility Matrix Modulo D* merupakan tahap sebagai sekumpulan atribut yang berbeda termasuk juga atribut keputusan.
6. Setelah melalau proses sampai *Discernibility Matrix Modulo D* dan melihat keputusan yang samapada setiap *Equivalence Class* pada kolom D, inilah acuan peneliti untuk melakukan reduction maka makan dapat melihat reduct yang dihasilkan.
7. *Generatate Rule*

Setelah mendapatkan hasil dari reduct maka langkah selanjutnya menentukan *Generate Rule*.

Implementasi dan Pengujian

Setelah hasil dari data yang diolah diperoleh dan dianalisa, selanjutnya data tersebut dilakukan pengujian dengan pengujian dengan menggunakan bantuan *software Rosetta* dan dengan menerapkan langkah-langkah dari metode *Rough Set*. Sehingga dapat menghasilkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan. Hasilnya dapat membantu staf karyawan

labor STMIK Indonesia Padang dalam mengambil keputusan untuk menentukan peralatan perangkat keras mana yang mau diganti.

3. Hasil dan Pembahasan

Setelah melakukan analisa peneliti harus melakukan tahapan sebagai berikut:

Informasi Data

Setelah informasi data didapat peneliti dari pihak kepala laboratorium yaitu laporan service perangkat keras pada semester genap tahun 2019, informasi data tersebut akan dianalisa menggunakan Algoritma *Rough Set*, peneliti akan membuat tabel informasi perangkat keras sebagai data pendukung dalam menganalisa tingkat kelayakan menggunakan algoritma *Rough Set*. Informasi peralatan perangkat keras dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Informasi Peralatan

Nama Perangkat	Masa Pemakaian	Kinerja Perangkat	Tingkat kelayakan perangkat	Keputusan
Proyektor Epson	1 Tahun	99%	99%	Layak Pakai
Proyektor Ebson	1 Tahun	99%	99%	Layak Pakai
Proyektor Sony	5 Tahun	50%	65%	Perbaiki
Proyektor Microvision	2 Tahun	97%	94%	Layak Pakai
Proyektor Microvision	2 Tahun	97%	97%	Layak Pakai
Access Point Tp-Link	10 Tahun	10%	45%	Diganti
.....
Asus Komputer Core i7-4790	1 Tahun	92%	92%	Layak Pakai

Dimana tabel 1 ini di definisikan sebagai atribut-atribut yang digunakan.

Transpormasi Data

Dari Tabel 1 ada atribut yang perlu ditranspormasikan yaitu masa pemakaian, kinerja perangkat, dan tingkat kelayakan perangkat. Hasil dari transpormasi data dapat dilihat Tabel 2.

Tabel 2. Transpormasi Data

Nilai	Masa Pemakaian (TH)	Kinerja Perangkat (%)	Tingkat Kelayakan Perangkat (%)	Keputusan
1	1 S/d 4	70 S/d 99	83 S/d 101	Layak Pakai
2	5 S/d 8	40 S/d 69	64 S/d 82	Perbaiki
3	9 S/d 12	10 S/d 39	45 S/d 63	Diganti

Dimana Tabel 2 didefinisikan sebagai pedoman untuk penilaian.

Decision System

Decision Sytem merupakan *information system* dengan atribut tambahan yang dinamakan dengan *decision attribute*, dalam *data mining* dikenal dengan nama kelas atau target. Atribut ini mempertasikan hasil dari

transpormasi Tabel 1 dengan tabel 2 Berikut decision system yang didapat dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 3. Decision System

No	Nama Perangkat	A	B	C	K
1	Proyektor Epson	1	1	1	1
2	Proyektor Ebson	1	1	1	1
3	Proyektor Sony	2	2	2	2
4	Proyektor Microvision	1	1	1	1
5	Proyektor Microvision	1	1	1	1
6	Access Point Tp-Link	3	3	3	3
.....
40	Asus Komputer Core i7-4790	1	1	1	1

Dimana tabel 3 di definisikan sebagai hasil dari transpormasi dari tabel 1 dengan tabel 2.

Equivalence Class

Equivalence Class merupakan pengelompokan objek-objek yang sama di satu atribut. Dari tabel 3 maka didapatkan sebanyak 10 *Equivalence Class* yaitu EC1 sampai dengan EC10 yang kondisi atribut sampai dengan keputusan juga terdapat kesamaan seperti yang ada pada Tabel 4.

Tabel 4. Equivalence Class

Class	A	B	C	K
EC1	1	1	1	1
EC2	2	2	2	2
EC3	3	3	3	3
EC4	1	3	3	3
EC5	1	1	2	2
EC5.1	1	1	2	1
EC6	2	1	2	2
EC7	2	1	1	1
EC8	2	2	3	3
EC9	1	2	2	2
EC10	1	2	3	3

Dimana Tabel 4 di definisikan sebagai hasil dari keseluruhan pengelompokan atribut.

Discernibility Matrix

Setelah melakukan klasifikasi menggunakan *Equivalence Class* langkah selanjutnya dalam menganalisa data atau peralatan perangkat keras yang ada di STMIK Indonesia Padang salah satunya dengan proses *Discernibility Matrix*. Untuk menghitung *Discernibility Matrix* penulis mengacu pada Tabel 4. Untuk menghasilkan *Discernibility Matrix* dapat dilakukan dengan cara mengklasifikasikan atribut yang berbeda, jadi berdasarkan Tabel 4 akan menghasilkan *Discernibility Matrix* seperti Tabel 5.

Tabel 5. *Discernibility Matrix*

Class	EC1	EC2	EC3	EC4	EC5	EC5.1	EC6	EC7	EC8	EC9	EC10
EC1	X	ABC	ABC	BC	C	C	AC	A	ABC	BC	BC
EC2	ABC	X	ABC	ABC	AB	AB	B	BC	B	A	AC
EC3	ABC	ABC	X	A	ABC	ABC	ABC	ABC	AB	ABC	AB
EC4	BC	ABC	A	X	BC	BC	ABC	ABC	ABC	BC	B
EC5	C	AB	ABC	BC	X	X	A	AC	ABC	B	BC
EC5.1	C	AB	ABC	BC	X	X	A	AC	ABC	B	BC
EC6	AC	B	ABC	ABC	A	A	X	C	BC	AC	ABC
EC7	A	BC	ABC	ABC	AC	AC	C	X	BC	ABC	ABC
EC8	ABC	B	AB	ABC	ABC	ABC	BC	BC	X	AC	AC
EC9	BC	A	ABC	BC	B	B	AC	ABC	AC	X	C
EC10	BC	AC	AB	B	BC	BC	ABC	ABC	AC	C	X

Discernibility Modulo D

Discernibility Matrix Modulo D dapat didefinisikan sebagai sekumpulan atribut yang berbeda termasuk juga atribut keputusan (K). Mengacu pada Tabel 4. dan Tabel 5. Maka Discernibility Matrix Modulo D yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. *Discernibility Matrix Modulo D*

Class	EC1	EC2	EC3	EC4	EC5	EC5.1	EC6	EC7	EC8	EC9	EC10
EC1	X	ABC	ABC	BC	C	X	AC	X	ABC	BC	BC
EC2	ABC	X	ABC	ABC	X	AB	X	BC	C	X	AC
EC3	ABC	ABC	X	X	ABC	ABC	ABC	ABC	X	ABC	X
EC4	BC	ABC	X	X	BC	BC	ABC	ABC	X	BC	X
EC5	C	X	ABC	BC	X	X	X	AC	ABC	X	BC
EC5.1	X	AB	ABC	BC	X	X	A	X	ABC	B	BC
EC6	AC	X	ABC	ABC	X	A	X	C	BC	X	ABC
EC7	X	BC	ABC	ABC	AC	X	C	X	BC	ABC	ABC
EC8	ABC	B	X	X	ABC	ABC	BC	BC	X	AC	X
EC9	BC	X	ABC	BC	X	B	X	ABC	AC	X	C
EC10	BC	AC	X	X	BC	BC	ABC	ABC	X	C	X

Reduct

Setelah proses Discernibility Matrix Modulo D melihat keputusan yang sama pada setiap Equivalence Class pada kolom K, inilah sebagai acuan peneliti untuk melakukan Reduction maka reduct yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 6 dan proses penyelesaian reduction-nya;

$$\begin{aligned}
 EC1 &= (AvBvC)^(AvBvC)^(BvC)^(C)^(AvC)^(AvBvC)^(BvC)v(BvC) \\
 &= (AvBvC)^(BvC)^(C)^(AvC)^(AvBvC)^(BvC)v(BvC) \\
 &= (BvC)^(C)^(AvC)^(AvBvC)^(BvC)v(BvC) \\
 &= (C)^(AvC)^(AvBvC)^(BvC)v(BvC) \\
 &= (C)^(AvBvC)^(BvC)v(BvC) \\
 &= (C)^(BvC) \\
 &= \{C\}
 \end{aligned}$$

Class	CNF Of Boolean	Prime Implican	Reduct
EC1	$(AvBvC)^(AvBvC)^(BvC)^(C)^(AvC)^(AvBvC)^(BvC)v(BvC)$	(C)	{C}
EC2	$(AvBvC)^(AvBvC)^(AvBvC)^(AvB)^(BvC)^(C)^(AC)$	(C)	{C}
EC3	$(AvBvC)^(AvBvC)^(AvBvC)^(AvBvC)^(AvBvC)^(AvBvC)$	(AvBvC)	{A,B,C}
EC4	$(BvC)^(AvBvC)^(BvC)^(BvC)^(AvBvC)^(AvBvC)^(BvC)$	(BvC)	{B,C}
EC5	$(C)^(AvBvC)^(BvC)^(AvC)^(AvBvC)^(BvC)$	(C)	{C}
EC5.1	$(AvB)^(AvBvC)^(BvC)^(A)^(AvBvC)^(B)^(BvC)$	(AvB)	{A,B}
EC6	$(AvC)^(AvBvC)^(AvBvC)^(A)^(C)^(BvC)^(AvBvC)$	(AvC)	{A,C}
EC7	$(BvC)^(AvBvC)^(AvBvC)^(AvC)^(AvC)^(C)^(BvC)^(AvBvC)^(AvBvC)$	(C)	{C}
EC8	$(AvBvC)^(B)^(AvBvC)^(AvBvC)^(BvC)^(BvC)^(AvC)$	(BvC)	{B,C}
EC9	$(BvC)^(AvBvC)^(BvC)^(B)6(AvBvC)^(AvC)^(C)$	(BvC)	{B,C}
EC10	$(BvC)^(AvC)^(BvC)^(BvC)^(AvBvC)^(AvBvC)^(AvBvC)^(C)$	(C)	{C}

Tabel 7. *Reduct*

Berdasarkan hasil penyederhanaan aljabar Boolean secara manual didapatkan reduct seperti Tabel 7 bahwa reduct yang dihasilkan terdiri dari kombinasi atribut sebagai berikut:

1. {C} = Tingkat Kelayakan Perangkat;
2. {A,B,C} = Masa Pamakaian dan Tingkat Kinerja dan Tingkat Kelayakan Perangkat;
3. {B,C} = Kinerja Perangkat dan Tingkat Kelayakan Perangkat;
4. {A,C} = Masa Pemakaian dan Tingkat Kelayakan Perangkat.

3.8 *Generate Rule*

Setelah mendapatkan hasil dari reduct maka langkah selanjutnya menentukan *Generate Rule*. Adapun *Generate Rule* yang diperoleh dari reduct ABC didapat sebagai berikut:

1. If A = 1 And B= 1 And C= 1 Then K= 1
If Masa Pemakaian (1Tahun S/d 4Tahun) AND Kinerja Perangkat (70% S/d 99%) AND Tingkat kelayakan Perangkat (83% S/d 101%) Then Keputusan (Layak Pakai).

2. If $A = 2$ And $B = 2$ And $C = 2$ Then $K = 2$
If Masa Pemakaian (5Tahun S/d 8Tahun) AND Kinerja Perangkat (40% S/d 69%) AND Tingkat kelayakan Perangkat (64% S/d 82%) Then Keputusan (Perbaiki).
3. If $A = 3$ And $B = 3$ And $C = 3$ Then $K = 3$
If Masa Pemakaian (9Tahun S/d 12Tahun) AND Kinerja Perangkat (10% S/d 39%) AND Tingkat kelayakan Perangkat (45% S/d 63%) Then Keputusan (Diganti)
4. If $A = 1$ And $B = 3$ And $C = 3$ Then $K = 3$
If Masa Pemakaian (1Tahun S/d 4Tahun) AND Kinerja Perangkat (10% S/d 39%) AND Tingkat kelayakan Perangkat (45% S/d 63%) Then Keputusan (Diganti).
5. If $A = 1$ And $B = 1$ And $C = 2$ Then $K = 2$ Or $K = 1$
If Masa Pemakaian (1 Tahun S/d 4 Tahun) AND Kinerja Perangkat (70% S/d 99%) AND Tingkat kelayakan Perangkat (64% S/d 82%) Then Keputusan (Perbaiki) OR Keputusan (Layak Pakai).
6. If $A = 2$ And $B = 1$ And $C = 2$ Then $K = 2$
If Masa Pemakaian (5Tahun S/d 8Tahun) AND Kinerja Perangkat (70% S/d 99%) AND Tingkat kelayakan Perangkat (64% S/d 82%) Then Keputusan (Perbaiki).
7. If $A = 2$ And $B = 1$ And $C = 1$ Then $K = 1$
If Masa Pemakaian (5Tahun S/d 8Tahun) AND Kinerja Perangkat (70% S/d 99%) AND Tingkat kelayakan Perangkat (83% S/d 101%) Then Keputusan (Layak Pakai).
8. If $A = 2$ And $B = 2$ And $C = 3$ Then $K = 3$
If Masa Pemakaian (5Tahun S/d 8Tahun) AND Kinerja Perangkat (40% S/d 69%) AND Tingkat kelayakan Perangkat (45% S/d 63%) Then Keputusan (Diganti).
9. If $A = 1$ And $B = 2$ And $C = 2$ Then $K = 2$
If Masa Pemakaian (1Tahun S/d 4Tahun) AND Kinerja Perangkat (40% S/d 69%) AND Tingkat kelayakan Perangkat (64% S/d 82%) Then Keputusan (Perbaiki).
10. If $A = 1$ And $B = 2$ And $C = 3$ Then $K = 3$
Masa Pemakaian (1Tahun S/d 4Tahun) AND Kinerja Perangkat (40% S/d 69%) AND Tingkat kelayakan Perangkat (45% S/d 63%) Then Keputusan (Diganti).

4. Kesimpulan

Hasil dari pengujian menggunakan Algoritma *Rough Set* yang dilakukan peneliti menarik beberapa kesimpulan dan saran. *Data Mining* dengan Algoritma

Rough Set dapat menentukan tingkat kelayakan pakai terhadap peralatan perangkat keras yang ada di STMIK Indonesia Padang. *Data Mining Algoritma Rough Set* menggunakan atribut-tribut yang berhubungan dengan peralatan perangkat seperti masa pemakaian perangkat, kinerja perangkat, tingkat kelayakan perangkat. Maka dari 3 atribut tersebut menghasilkan *reduct* dan *rule* yang membantu pihak yayasan mengambil keputusan apakah peralatan tersebut layak pakai, diperbaiki, atau diganti.

Dari penelitian ini penulis menyampaikan saran-saran. Untuk mengambil keputusan dapat membandingkan dengan metode pengambil keputusan yang lain. Menggunakan data yang lebih banyak dalam mengolah di *software rosetta*. Untuk peneliti yang ingin mengembangkan penelitian ini, untuk menambahkan atribut yang lebih banyak supaya tingkat kelayakan perangkat akan lebih akurat.

Daftar Rujukan

- [1] Sibuea, M. L., & Safta, A. (2017). Pemetaan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode K-Means Clustering. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, 4(1), 85-92. DOI: <https://doi.org/10.33330/jurteksiv4i1.28>.
- [2] Adrianto, S., & Pratiwi, F. (2017). Peningkatan Jumlah Mahasiswa melalui Promosi dengan Penerapan Analisa Data Mining. *SATIN - Sains dan Teknologi Informasi*, 3(2), 29-37.
- [3] Jamaris, M. (2017). Implementasi Metode Rough Set Untuk Menentukan Kelayakan Bantuan Dana Hibah Fasilitas Rumah Ibadah. *Jurnal INOVTEK Polbeng-Seri Informatika*, 2(2), 161-172. DOI: <https://doi.org/10.35314/isi.v2i2.203>.
- [4] Putri, N. E., Marwan, S., & Hariyono, T. (2017). Aplikasi Berbasis Multimedia Untuk Pembelajaran Hardware Komputer. *Edik Informatika*, 1(2), 70-81.
- [5] Juliansa, H., Defit, S., & Sumijan, S. (2018). Identifikasi Tingkat Kerusakan Peralatan Laboratorium Komputer Menggunakan Metode Rough Set. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 2(1), 410-415. DOI: <https://doi.org/10.29207/resti.v2i1.274>.
- [6] Putra, A., Matondang, Z. A., & Sitompul, N. (2018). Implementasi Algoritma Rough Set dalam Memprediksi Kecerdasan Anak. *Jurnal Pelita Informatika*, 7(2), 386-393.
- [7] Masrizal, M., & Munandar, M. H. (2019). Identifikasi Siswa Bermasalah dengan Menggunakan Metode Rough Set (Studi Di Sma N 4 Pariaman). *Jurnal Informatika*, 7(2), 90-99. DOI: <https://doi.org/10.36987/informatika.v7i2.1342>.
- [8] Anggraini, T., & Panjaitan, M. (2018). Penerapan Metode Rough Set Untuk Persediaan Obat-Obatan Di RSUP Haji Adam Malik Medan. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 5(2), 176-184.
- [9] Sihombing, P. (2019). Implementasi Metode Rough Set Dalam Memprediksi Dampak Tanah Longsor (Studi Kasus Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi Sumatera Utara. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 6(4), 407-415.
- [10] Juliansa, H. (2019). Data Mining Rough Set Dalam Menganalisa Kinerja Dosen Stmik Bina Nusantara Jaya Lubuklinggau. *Jusim (Jurnal Sistem Informasi Musirawas)*, 4(1), 11-17.
- [11] Putri, A., Defit, S., & Sumijan, S. (2019). Penerapan Artificial Intelligent Rough Set dalam Pengawasan Kinerja Notaris. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, 1(4), 50-56. DOI: <https://doi.org/10.35134/jsisfotek.v1i4.15>.

- [12] Hartini, D. (2019). [Implementasi Data Mining Rought Set dalam Menganalisis Kinerja Dosen](#). *Jurnal Ilmiah Binary STMIK Bina Nusantara Jaya*, 1(2), 36-42.