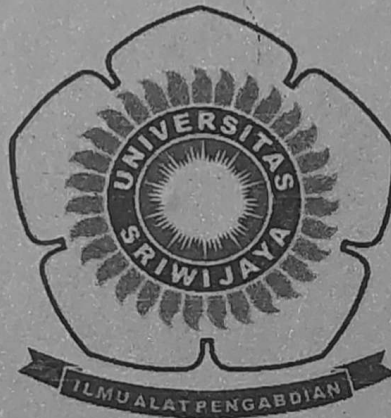


***RULE BASE DENGAN UJI STATISTIK T-STUDENT
UNTUK KETUNTASAN BELAJAR DAN
HIERARCHICAL AGGLOMERATIVE CLUSTERING***

TESIS



OLEH:

ARNELAWATI

09012682125003

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

***RULE BASE DENGAN UJI STATISTIK T-STUDENT
UNTUK KETUNTASAN BELAJAR DAN
HIERARCHICAL AGGLOMERATIVE CLUSTERING***

TESIS



OLEH:

ARNELAWATI

09012682125003

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

***RULE BASE DENGAN UJI STATISTIK T-STUDENT
UNTUK KETUNTASAN BELAJAR DAN
HIERARCHICAL AGGLOMERATIVE CLUSTERING***

TESIS

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Magister**



OLEH:

**ARNELAWATI
09012682125003**

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

***RULE BASE DENGAN UJI STATISTIK T-STUDENT
UNTUK KETUNTASAN BELAJAR DAN
HIERARCHICAL AGGLOMERATIVE CLUSTERING***

TESIS

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Magister

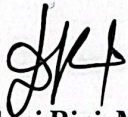
Oleh:

Nama: Arnelawati

NIM: 09012682125003

Palembang, Desember 2024

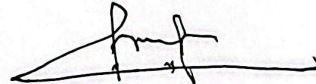
Pembimbing 1



Dian Palupi Rini, M.Kom, Ph.D

NIP. 197802232006042002

Pembimbing 2



Prof. Dr. Ermatita, M.Kom

NIP 196709132006042001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Magister Ilmu Komputer



Dr. Firdaus, M.Kom.

NIP. 197801212008121003

HALAMAN PERSETUJUAN

Pada hari Senin tanggal 30 Desember 2024 telah dilaksanakan ujian sidang tesis oleh Magister Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

N a m a : Arnelawati

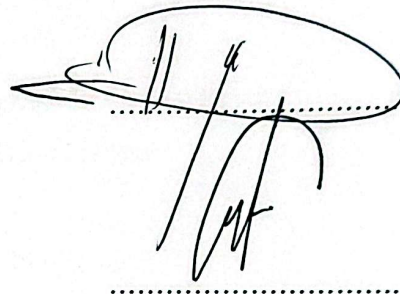
N I M : 09012682125003

Judul : Rule Base Dengan Uji Statistik *T-Student* Untuk Ketuntasan Belajar Dan *Hierarchical Agglomerative Clustering*

1. Ketua Penguji

Dr.Ali Ibrahim,S.Kom.,M.T

NIP. 198407212019031004



2. Penguji 1

Dr.Ahmad Zarkasi,M.T

NIP. 197908252023211007

3. Penguji II

Mira Afrina,SE.,M.Sc.Ph.D

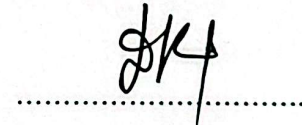
NIP. 198104162008122006



4. Pembimbing I

Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D.

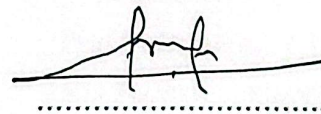
NIP.197802232006042002



5. Pembimbing II

Prof. Dr. Ermatita, M.Kom.

NIP.196709132006042001



Mengetahui,
Koordinator Program Studi Magister Ilmu Komputer



Dr. Firdaus, M.Kom.

NIP. 197801212008121003

LEMBAR PERNYATAAN

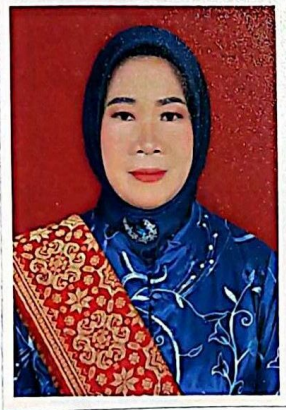
Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ARNELAWATI
NIM : 09012682125003
Program Studi : Magister Ilmu Komputer
Judul Tesis : Rule Base Dengan Uji Statistik T-Student Untuk Ketuntasan Belajar Dan Hierarchical Agglomerative Clustering

Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin : 18 %

Menyatakan bahwa laporan tesis saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan tesis ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, Desember 2024



ARNELAWATI

NIM.09012682125003

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, tesis yang berjudul "**Rule Base dengan Uji Statistik T-Student untuk Ketuntasan Belajar dan Hierarchical Agglomerative Clustering**" ini dapat diselesaikan. Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer di Universitas Sriwijaya.

Penyusunan tesis ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak karenanya Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada :

1. Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini
2. Suami tercinta, Julian Supardi,S.Pd.,M.T, Ph.D yang selalu memberikan dukungan moral dan material.
3. Anak-anakku Annisa Arrayyan,S.Kom,Zillan Zalilan Arrayyan,Naurah Ghina Arrayyan serta M.Arfan Fatih Arrayyan yang telah memberikan semangat dan kebahagiaan selama penulis menyelesaikan tugas ini.
4. Ayah dan Ibu serta mertua yang selalu menjadi sumber inspirasi dan motivasi dalam setiap langkah hidup penulis,serta dukungan dari keluarga tercinta sangat berarti bagi saya, dan saya menghargai segala pengorbanan serta kasih sayang yang telah mereka berikan.
5. Dosen pembimbing, Ibu Dian Palupi Rini, M.Kom,Ph.D dan Ibu Prof. Dr.Ermatita,M.Kom yang telah memberikan arahan, bimbingan, ilmu pengetahuan, nasihat, meluangkan waktu dan tenaga, selalu sabar menanggapi pertanyaan dan kebingungan penulis, serta mempermudah penulis dalam proses pengerjaan penelitian tugas akhir.
6. Bapak Dr.Ali Ibrahim,S.Kom.,M.T.,Bapak Dr.Ahmad Zarkasi,M.T.,Ibu Mira Afrina,S.E.M.Sc.,Ph.D.,selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan dorongan dalam pengerjaan tesis ini.

7. Semua pimpinan, dosen dan staf Program Studi Magister Ilmu Komputer Bapak Prof. Dr. Erwin, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer. Bapak Samsuryadi, Ph.D selaku wakil dekan Akademik sekaligus dosen pembimbing Akademik dan Bapak Dr. Firdaus, M.Kom., selaku Koordinator program studi Magister Ilmu Komputer, Bapak Abdillahi Romadhona, S.E., selaku admin Prodi Magister Ilmu Komputer yang telah memberikan arahan, bimbingan, ilmu pengetahuan, serta mempermudah penulis dalam proses pengerjaan penelitian tugas akhir.
8. Kepala SMP Negeri 56 Palembang Bapak Muhammad Syarif, S.Pd, S.H, M.Si serta teman-teman sejawat yang telah memberikan semangat dan saran-saran yang berharga.
9. Teman-teman seperjuangan Program studi Magister Ilmu Komputer Angkatan 2021
10. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan semangat dan do'a
11. Almamater Tercinta Universitas Sriwijaya

Akhir kata, penulis berharap tesis ini dapat memberikan kontribusi yang berarti dalam pengembangan ilmu komputer, khususnya dalam bidang analisis data dan pembelajaran. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi pembaca dan dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya.

Palembang, Desember 2024

Penulis

Arnelawati

09012682125003

Rule Base With T-Student Statistical Test For Learning Completeness And Hierarchical Agglomerative Clustering

Arnelawati (09012682125003)

Master's Department of Computer Science ,Faculty of Computer
Science,Sriwijaya University
Email:09012682125003@student.Unsri.id

Abstract

Assessment of learning completion is a crucial aspect in education, but conventional methods are often inaccurate and rigid, especially in accommodating variations in student abilities. This study aims to develop a more accurate and adaptive assessment system by combining the rule method based on the t-student statistical test to determine the threshold of incompleteness in learning mathematics, in addition this study also applies the Hierarchical Agglomerative Clustering (HAC) method to cluster the causes of incompleteness in learning mathematics. By using quantitative data from the results of tests and questionnaires on students, the results obtained that the rule can make significant decisions on student values That are around the threshold of completeness. Furthermore, the HAC method can cluster the factors that cause incompleteness in learning mathematics into 4 large categories, namely: Quality of Teaching and Teacher Guidance, Student Interest and Motivation, Understanding of Material, and Involvement and Classroom Environment. The conclusion obtained from this study is that a new approach to determining learning completeness using a rule base based on the t-student test can provide a dynamic threshold, and shows that the HAC method is effective in grouping factors that cause students' incomplete mathematics learning.

Keywords: Learning Completeness, Student's t-test, Agglomerative Hierarchical Clustering, clustering

Rule Base Dengan Uji Statistik T-Student Untuk Ketuntasan Belajar dan Hierarchical Agglomerative Clustering

Arnelawati (09012682125003)

Master's Department of Computer Science ,Faculty of Computer
Science,Sriwijaya University
Email:09012682125003@student.Unsri.id

Abstrak

Penilaian ketuntasan belajar merupakan aspek krusial dalam pendidikan, namun metode konvensional sering kali tidak akurat dan kaku, terutama dalam mengakomodasi variasi kemampuan siswa. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem penilaian yang lebih akurat dan adaptif dengan menggabungkan metode rule berbasis uji statistik *t-student* untuk menentukan ambang batas ketidaktuntasan dalam belajar matematika, selain itu penelitian ini juga menerapkan metode *Hierarchical Agglomerative Clustering (HAC)* untuk melakukan klusterisasi penyebab ketidaktuntasan dalam belajar matematika. Dengan menggunakan data kuantitatif dari hasil ulangan dan hasil angket terhadap siswa, maka diperoleh hasil bahwa rule dapat mengambil keputusan yang signifikan terhadap nilai-nilai siswa yang berada di sekitar ambang batas ketuntasan.

Selanjutnya, metode *HAC* dapat melakukan klusterisasi terhadap faktor-faktor penyebab ketidaktuntasan belajar matematika menjadi 4 kategori besar, yaitu: Kualitas Pengajaran dan Bimbingan Guru, Minat dan Motivasi Siswa, Pemahaman Materi, serta Keterlibatan dan Lingkungan Kelas. Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah Pendekatan baru dalam menentukan ketuntasan belajar menggunakan rule base berbasis uji *t-student* dapat memberikan ambang batas yang dinamis, dan menunjukkan bahwa metode *HAC* efektif dalam mengelompokkan faktor penyebab ketidaktuntasan belajar matematika siswa.

Kata Kunci : Ketuntasan Belajar, uji t-Student, Agglomerative Hierarchical Clustering, klusterisasi

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRACT	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB I. PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Dan Manfaat Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	 6
2.1 Kerangka Teori	6
2.1.1 Ketuntasan Belajar	6
2.1.2 Metode Penentuan Ketuntasan Belajar	7
2.1.3 Rule Base dalam Pengambilan Keputusan	8
2.1.4 Uji Statistik t-Student	9
2.1.5 Metode Pengelompokan Hierarchical Agglomerative Clustering	10
2.2 Kerangka Berpikir	12
2.3 Metode Pengembangan Perangkat Lunak	18

BAB III.METODELOGI PENELITIAN	20
3.1 Data	20
3.2 Metode Penelitian	20
3.2.1 Jenis Penelitian	20
3.2.2 Populasi dan Sampel	20
3.2.3 Langkah-langkah Penelitian	20
 BAB IV. HASIL DAN ANALISA	 24
4.1 Data	24
4.2 Pra Proses Data	34
4.3 Hasil Perumusan Rule Base	34
4.4 Penentuan Kandidat Klaster yang Menjadi Penyebab Ketuntasan Belajar	35
4.5 Pengembangan Perangkat Lunak	35
4.6 Hasil Penentuan Ketuntasan	40
4.7 Hasil Klasterisasi	44
4.8 Analisi Hasil	48
4.8.1 Analisis Hasil Rule untuk Menentukan Ketuntasan Hasil Belajar	48
4.8.2 Analisis Hasil Klasterisasi Penyebab Ketidaktuntasan Belajar	52
 BAB V.KESIMPULAN DAN SARAN	 55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	55
 DAFTAR PUSTAKA	 56
LAMPIRAN	60

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Ilustrasi Metode Hierarchical Agglomerative Clustering	10
Gambar 2.2 Flowcart Hierarchical Agglomerative Clustering	11
Gambar 2.3 Metode Waterfall untuk Pengembangan Perangkat Lunak	18
Gambar 3.1 Langkah-langkah Penelitian	21
Gambar 4.1 (a) Data Flow Diagram Level 0	36
(b) Data Flow Diagram level 1 Proses Penentuan Ketuntasan	36
(c) Data Flow Diagram Level 1 Clusterisasi Faktor Penyebab Ketuntasan Belajar dengan HAC	37
Gambar 4.2 Tampilan Perangkat Lunak untuk Menu Menentukan Ketuntasan Hasil Belajar	40
Gambar 4.3 Dendrogram Hasil Klasterisasi Faktor-faktor Penyebab Ketidaktuntasan Belajar	46

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Data Hasil Ujian Siswa	24
Tabel 4.2 Rekapitulasi Hasil Angket	29
Tabel 4.3 Rule Transformasi Data Angket ke Dalam Numerik	30
Tabel 4.4 Konversi Hasil Angket Siswa ke dalam Bentuk Numerik	31
Tabel 4.5 Pengujian pada Modul Menentukan Ketuntasan Belajar	38
Tabel 4.6 Pengujian Terhadap Modul Clusterisasi Penyebab Ketidaktuntasan Dengan Metode HAC	39
Tabel 4.7 Pengujian Modul Dendrogram	39
Tabel 4.8 Hasil Penentuan Ketuntasan Siswa dengan Rule	41
Tabel 4.9 Perbandingan Metode yang di Usulkan dengan Metode Konvensional	48

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Tabel 4.2. Hasil Angket Penyebab Tidak Tuntas	61
Lampiran 2.a. Algoritma untuk menghitung t-student	65
b.Algoritma untuk menentukan klaster menggunakan metode HAC	66
c.Algoritma untuk menentukan dendrogram	67
Lampiran 3 .Implementasi Algoritma	68

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ketuntasan belajar merupakan indikator penting di dalam pendidikan. Ketuntasan belajar digunakan untuk mengukur sejauh mana peserta didik telah memahami materi yang diajarkan. Selama ini, penentuan ketuntasan belajar digunakan untuk mengevaluasi keefektivitasan proses pembelajaran (Puspita, 2021). Penentuan ambang batas ketuntasan belajar atau sering disebut dengan istilah KKM (kreteria ketuntasan minimal). Saat ini penentuan KKM dilakukan secara static, yaitu dengan cara menetapkan nilai ambang tertentu. Penentuan KKM mata pelajaran dapat berbeda antara satu dengan yang lainnya, namun penentuan KKM tersebut bersifat tetap untuk digunakan sebagai kriteria dalam semester tersebut (K.Pendidikan,2017).

Penentuan KKM yang objektif dan dapat diukur secara akurat masih menjadi permasalahan hingga saat ini (Haryanto, 2020). Hal ini dikarenakan proses evaluasi yang konvensional hanya berdasarkan angka ambang batas yang tetap (*fix poin threshold*) yang tidak mempertimbangkan keragaman individu peserta didik. Hal ini berdampak pada siswa-siswa yang berada hampir mendekati ambang yang secara otomatis akan masuk ke dalam kelompok yang tidak tuntas. Oleh karena itu, perlu sebuah pendekatan yang lebih valid dan tepat yang dapat memberikan gambaran yang lebih mendalam dan akurat tentang ketuntasan belajar peserta didik. Dalam upaya ini, penggunaan metode yang tepat dapat memberikan kontribusi besar.

Penelitian ini ingin mencoba metode baru yang dapat digunakan untuk menetapkan ambang batas dari KKM. Metode yang diusulkan ini akan memperhatikan permasalahan keberagaman dan distribusi data yang berada di sekitar ambang batas. Untuk melakukan hal tersebut, maka metode ini menggunakan uji statistik *t-Student* dalam penentuan ambang batas ketuntasan belajar. Selanjutnya, uji statistik *t-student* tersebut digunakan dalam pengembangan *rule* yang akan menjadi dasar dalam menyimpulkan apakah siswa telah tuntas atau belum dalam mengikuti proses pembelajaran.

Pengembangan sistem berbasis rule atau sering disebut dengan nama *rule based system* telah banyak dilakukan oleh peneliti, diantaranya adalah (Darsih,2015) yang menunjukkan bagaimana penggunaan metode *Rule Base* dapat membantu meningkatkan mutu pembelajaran dengan menetapkan aturan-aturan yang jelas untuk mengevaluasi pemahaman peserta didik. Metode ini tidak hanya memungkinkan penentuan ketuntasan belajar, tetapi juga menghasilkan informasi berharga yang dapat digunakan untuk perbaikan berkelanjutan dalam proses pembelajaran. Penerapan kecerdasan buatan dan statistik dalam penentuan ketuntasan belajar antara lain pernah dilakukan oleh Mishra (Mishra, 2019), Selain itu, ada juga (Hertina,2018) yang berhasil membuktikan keefektifan penggunaan metode *Rule Base* untuk mengevaluasi mutu pembelajaran. Adapun keuntungan penggunaan *rule* ini adalah pengembangan sistem lebih sederhana dan sistem dapat memberikan keputusan yang tepat sesuai dengan desain *rule* yang telah ditetapkan sebelumnya. Dengan demikian perangkat lunak dapat berjalan secara cerdas dalam membuat keputusan yang tepat.

Disisi lain banyak faktor yang menyebabkan ketidaktuntasan belajar peserta didik, oleh sebab itu maka diperlukan suatu metode untuk mencari tahu faktor-faktor penyebab ketidaktuntasan tersebut salah satunya yaitu dengan menggunakan metode *Agglomerative Hierarchical Clustering (HAC)*

Agglomerative Hierarchical Clustering (HAC) merupakan salah satu metode di dalam data mining yang berguna untuk melakukan klasterisasi (*Clustering*). *HAC* merupakan metode *clustering* yang memiliki banyak keunggulan jika dibandingkan metode lainnya, diantaranya adalah metode ini dapat menampilkan hasil dari jarak kedekatan antar data dengan menampilkan dendrogram, yakni sejenis diagram pohon yang digunakan secara hirarkis kekelompokan. Selain itu, untuk menghitung kedekatan antara objek yang ada dalam kluster, metode ini menggunakan jarak manhattan, sehingga relatif mudah dalam melakukan perhitungan.

Hingga saat ini, *HAC* telah banyak diterapkan untuk menyelesaikan permasalahan di dunia nyata. Beberapa diantaranya adalah penelitian tentang pemodelan wilayah banjir di Jawa Timur (Ridzki Okta Pratikto dan Natalia

Damastuti, 2021). Selanjutnya penelitian yang dilaksanakan oleh Alfi Fadliana dan Fachrur Rozi tentang klasterisasi kabupaten/kota di propinsi Jawa Timur berdasarkan kualitas pelayanan keluarga berencana (Alfi Fadliana dan Fachrur Rozi, 2015). Berikutnya penelitian tentang segmentasi pelanggan potensial di Jeger Jersey Indonesia (Adam Mukharil dkk, 2017) dan Pengelompokan Indikator Indeks Pembangunan Manusia Tahun 2021 di Jawa Barat (Sophia Annisa Faisal dkk, 2023).

Dalam penelitian ini akan dibahas bagaimana menentukan ketuntasan belajar peserta didik dengan menggunakan rule base dengan uji statistik *t-student* serta klasterisasi faktor penyebab ketidaktuntasan tersebut dengan metode *Hierarchical Agglomerative Clustering* (HAC).

1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang tersebut di atas, maka permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengembangkan rule yang tepat untuk menentukan ketuntasan belajar peserta didik dengan memanfaatkan statistik uji *t-student*
2. Faktor-faktor apa saja yang menjadi penyebab ketidaktuntasan siswa dalam belajar berdasarkan klasterisasi menggunakan metode *hierarchical agglomerative clustering*.

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menerapkan *rule* yang tepat dalam menentukan ketuntasan belajar peserta didik dengan menggunakan statistik uji *t-student*.
2. Menentukan faktor-faktor yang menjadi penyebab ketidaktuntasan siswa dalam belajar berdasarkan klasterisasi menggunakan metode *hierarchical agglomerative clustering*.

Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Dapat digunakan sebagai salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam menentukan ketuntasan belajar bagi peserta didik ditingkat pendidikan dasar dan menengah.
2. Dapat digunakan sebagai naskah akademik untuk rujukan dalam membuat kebijakan untuk mengatasi ketidaktuntasan siswa dalam belajar.

1.4 Batasan Masalah

Dari hal ini, berikut batasan masalah :

1. Penelitian ini akan berfokus pada siswa di tingkat pendidikan tertentu (misalnya, tingkat sekolah menengah di lingkungan pendidikan formal.
2. Nilai KKM siswa bersifat variabel yang disesuaikan dengan ketentuan yang diberikan oleh sekolah.
3. Penelitian ini tidak akan mempertimbangkan faktor-faktor eksternal yang mungkin mempengaruhi ketuntasan belajar, seperti faktor motivasi atau lingkungan belajar.

1.5 Sistematika Penulisan

Berikut sistematika penulisan yang dibuat untuk penelitian ini :

BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini akan membahas pendahuluan yang meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan membahas teori-teori dan konsep-konsep yang relevan dalam konteks penelitian. Ini mencakup penelusuran literatur tentang topik penelitian, ulasan konsep-konsep kunci, serta penelitian terdahulu yang relevan.

BAB III: METODOLOGI

Bab ini akan menjelaskan pendekatan penelitian yang digunakan, metode pengumpulan data, populasi dan sampel penelitian, instrumen penelitian, serta analisis data yang digunakan. Bab ini juga akan merinci langkah-langkah yang akan diambil dalam pelaksanaan penelitian.

BAB IV. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Bab ini berisi penyajian data yang telah dikumpulkan yang mencakup hasil dari uji statistik dan angket kemudian hasil pengujian pada perangkat lunak yang telah dikembangkan dan bab ini juga akan memaparkan pembahasan mengenai analisis dari hasil pengujian yang telah dilakukan.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran yang dapat digunakan ataupun untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, J. R. (1990): The adaptive character of thought. Erlbaum.
- Ary, D., Jacobs, L. C., & Razavieh, A. (2002): Introduction to research in education. Wadsworth/Thomson Learning.
- Bachtia, A. M., Dharmayanti, D., & Hamzah, R. L. (2017): Penerapan metode Hierarchical agglomerative clustering untuk segmentasi pelanggan potensial di Jeger Jersey Indonesia. Komputa: *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika*, 6(1), 35-42.
- Colquhoun, David. (2017): The reproducibility of research and the misinterpretation of p-values. *Royal Society Open Science*. 4. 171085. 10.1098/rsos.171085.
- Darsiha, & Suryono. (2015): Metode rule-base untuk analisis mutu pembelajaran e-learning pada perguruan tinggi. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 01. <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/jsinbis>
- Dementyev, A. (2022): Uji-t dan pengujian hipotesis (dijelaskan dengan sederhana): Memahami konsep dan cara menghindari kesalahan umum. Towards data science. 6 Agustus. <https://towardsdatascience.com/t-test-and-hypothesis-testing-explained-simply-1cff6358633e>
- Fadliana, A. (2015): Penerapan metode agglomerative hierarchical clustering untuk klasifikasi kabupaten/kota di provinsi Jawa Timur berdasarkan kualitas pelayanan keluarga berencana (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Faisal, S. A., & Rifai, N. A. K. (2023, January): Penerapan metode hierarchical clustering multiscale bootstrap untuk pengelompokan indikator indeks pembangunan manusia tahun 2021 di Jawa Barat. In *Bandung Conference Series: Statistics* (Vol. 3, No. 1, pp. 100-106).
- Field, A. (2009): Discovering statistics using SPSS. Sage publications.
- Galih, W. P., Muhammad, F. M., Deby, F. E., (2022): Penerapan Student T-Test Untuk Menilai Efektivitas Pengembangan Buku Ajar Mata Kuliah

- Desentralisasi Fiskal di Jurusan Administrasi Publik Unesa. *Jurnal Dimensi Pendidikan dan Pembelajaran*, Vol 10, No 2, pp.
- Gebremariam, Hailay & Gedamu, Abate. (2023): Primary school teachers' assessment for learning practice for students' learning improvement. *Frontiers in Education*. 8. 10.3389/educ.2023.1145195.
- Hertina, S.A.M. (2018): Peningkatan aktivitas belajar dan pemahaman konsep matematika siswa smp melalui penerapan model pembelajaran ARIAS. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, 7(1), 60. e-ISSN:2615-7454.
- Hidayat, A. (2022): Penjelasan student t test dan contoh serta asumsi. Statistikian. Tautan artikel: <https://www.statistikian.com/2014/08/student-t-test.html>.
- Holmes, W., Persson, J., Chounta, I.-A., Wasson, B., & Dimitrova, V. (2022): Artificial intelligence and education a critical view through the lens of human rights, democracy and the rule of law. Council of europe publishing.
- Hudori, M. (2023): Pengklasifikasian kemampuan akademik mahasiswa menggunakan analisis cluster berdasarkan nilai mata kuliah sains dasar. *MAJAMATH: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 6(2), 79-86.
- Karima, Nala (2020): Analisis kemampuan berpikir tingkat tinggi menurut teori Anderson dan Krathwohl dalam menyelesaikan permasalahan materi operasi aljabar ditinjau dari kepribadian. Undergraduate (S1) thesis, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
- Lase, F. (2015): Dasar pengembangan kurikulum menjadi pengalaman belajar. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 1(2), 130–140.
- Lestari, S. P(2021): Segmentasi CLV pelanggan retail menggunakan model lrfin dan metode HAC untuk menentukan strategi CRM.
- Marzano, R. J. (2010): Formative assessment and standards-based grading. Solution Tree Press.
- Mardapi, D., & Hadi, S. (June 2015): Menentukan kriteria ketuntasan minimal berbasis peserta didik. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 19(1), 38-45. DOI: 10.21831/pep.v19i1.4553.
- Meena, S. (2023). Difference Between Z-Test and T-Test. Analytics Vidhya.

- Monath, N., Dubey, K. A., Guruganesh, G., Zaheer, M., Ahmed, A., McCallum, A., ... & Wu, Y. (2021, August): Scalable hierarchical agglomerative clustering. *In Proceedings of the 27th ACM SIGKDD Conference on knowledge discovery & data mining* (pp. 1245-1255).
- Okfalisa, Okfalisa & Hafsari, Rizka & Nawanir, Gusman & Toto, Saktioto & Yanti, Novi. (2021): Optimizing placement of field experience program: An Integration of Moora and Rule-Based Decision Making. *Pertanika Journal of Science and Technology*. 29. 10.47836/pjst.29.2.11.
- Pellegrino, J. W., Chudowsky, N., & Glaser, R. (2001): Knowing what students know: The Science and Design of Educational Assessment. National Academies Press.
- Pratikto, R. O., & Damastuti, N. (2021): Klasterisasi menggunakan agglomerative hierarchical clustering untuk memodelkan wilayah banjir. *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, 6(1), 13-20.
- Rofiq, M. A., & Qoiriah, A. (2021): Pengelompokan kategori buku berdasarkan judul menggunakan algoritma agglomerative hierarchical clustering Dan K-Medoids. *Journal of Informatics and Computer Science (JINACS)*, 2(03), 220-227.
- Shaheen, A., & Nawaz, A. (2014): Evaluation of students' learning and performance with different assessment methods. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences*, 8(2), 411-422.
- Sukri, M. I. A., Fauziah, S. N., Fatkhurohman, A., & Ariatmanto, D. (2021): Data mining untuk klasifikasi produk menggunakan algoritma k-nearest neighbor pada toko online. *Prosiding SISFOTEK*, 5(1), 141-145.
- Su H. (2020): Educational assessment of the post-pandemic age: Chinese Experiences and Trends Based on Large-Scale Online Learning. *Educational Measurement, Issues and Practice*, 39(3), 37–40. <https://doi.org/10.1111/emip.12369>
- Sumartini, S., Harahap, K. S., & Sthevany, S. (2020): Kajian pengendalian mutu produk tuna loin precooked frozen menggunakan metode skala likert di perusahaan pembekuan tuna. *Aurelia Journal*, 2(1), 29-38.

- Syofian, S., Setiyaningsih, T., & Syamsiah, N. (2015): Otomatisasi metode penelitian skala likert berbasis web. Prosiding Semnastek.
- Trochim, W. M. K. (2006): Research methods knowledge base.
- Umiarso, U., Baharun, H., Zamroni, Z., Rozi, F., & Hidayati, N (2021): Improving children's cognitive intelligence through literacy management. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*. 6. 1588-1598. 10.31004/obsesi.v6i3.1817.
- Winget, M., & Persky, A. M. (2022): A practical review of mastery learning. *American journal of pharmaceutical education*, 86(10), ajpe8906. <https://doi.org/10.5688/ajpe8906>
- Yulianti, D., Hermanto, T., & Defriani, M. (2023): Analisis clustering donor darah dengan metode agglomerative hierarchical clustering. *Resolusi: Rekayasa Teknik Informatika dan Informasi*, 3(6), 285-290.