

Volume 3 Nomor 1  
April, 2020

P-ISSN : 2620-8342  
e-ISSN : 2621-3052



# JNKTI

Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi

**Analisa Perancangan Model Sistem Monitoring, Pencatatan Dan Pengiriman Hasil Produksi Truk Dengan Remote File Transfer System (RFTS) Pada Perusahaan XYZ Menggunakan Metode System Development Life Cycle**  
*Sigit Wijayanto*

**Prediksi Nilai Calon Mahasiswa dengan Algoritma Backpropagation (Studi Kasus: Data Kaggle)**  
*Rizki Ardhan Ahmad<sup>1</sup>, Nur Nafi'iyah<sup>2</sup>, Siti Mujilahwati<sup>3</sup>*

**Penerapan Model Pembelajaran Kolaboratif Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Bahasa Inggris Materi Descriptive Text**  
*Darmiati*

**Identifikasi Kedipan Mata dengan Menggunakan Sensor Electroencephalography dan Metode K-Nearest Neighbour**  
*Swadexi Istiqphara, Rudi Uswarman, dan Uri Arta Ramadhani*

**Pemanfaatan Internet Of Things dalam Sistem Peringatan Dini Pada Smart Village**  
*Dony Susandi<sup>1</sup>, Harun Sujadi<sup>2</sup>, dan Wildan Rohmanudin<sup>3</sup>*

**Analisis Perbandingan Metode Triple Exponential Smoothing dan Metode Winter Untuk Peramalan Tingkat Hunian Hotel Aston Denpasar**  
*Joshua Dwi Putra Tamasoleng<sup>1</sup>, Ida Bagus Ary Indra Iswara<sup>2</sup>*

**Penerapan Data Mining Terhadap Minat Siswa Dalam Mata Pelajaran Matematika Dengan Metode K-Means**  
*Sufajar Butsianto, S.Kom, M.Kom<sup>1</sup>, Nurhali Saepudin, S.Kom<sup>2</sup>*

**Melalui Pembelajaran Kontekstual Model Pengajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Prestasi Dan Penguasaan Materi Persamaan Dasar Akuntansi**  
*Saifullah*

**Analisis Quality Of Service (Qos) Layanan Video Streaming Youtube Pada Jaringan Wireless**  
*Zulfan<sup>1a</sup>, Munawir<sup>1</sup>, Susmanto<sup>1</sup>, Furqan<sup>2</sup>*

JNKTI

Jurnal nasional Komputasi dan teknologi informasi



Diterbitkan Oleh  
Program Studi Teknik Informatika  
Universitas Serambi Mekkah Banda Aceh

Diterbitkan Oleh  
Program Studi Teknik Informatika  
Universitas Serambi Mekkah Banda Aceh

**DAFTAR ISI**  
**JURNAL NASIONAL KOMPUTASI DAN TEKNOLOGI INFORMASI (JNKTI)**  
**VOL 3 NO 1, APRIL 2020**

<b>Analisa Perancangan Model Sistem Monitoring, Pencatatan Dan Pengiriman Hasil Produksi Truk Dengan <i>Remote File Transfer System</i> (RFTS) Pada Perusahaan XYZ Menggunakan Metode <i>System Development Life Cycle</i></b> <i>Sigit Wijayanto</i> <sup>1</sup>	<b>1-8</b>
<b>Prediksi Nilai Calon Mahasiswa dengan Algoritma <i>Backpropagation</i> ..... (Studi Kasus: Data Kaggle)</b> <i>Rizki Ardhian Ahmad</i> <sup>1*</sup> , <i>Nur Nafi 'iyah</i> <sup>1</sup> , <i>Siti Mujilahwati</i> <sup>3</sup>	<b>9-17</b>
<b>Penerapan Model Pembelajaran Kolaboratif Learning ..... Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Bahasa Inggris Materi Descriptive Text</b> <i>Darmiati</i>	<b>18-24</b>
<b>Identifikasi Kedipan Mata dengan Menggunakan ..... Sensor <i>Electroencephalography</i> dan Metode <i>K-Nearest Neighbour</i></b> <i>Swadexi Istiqphara, Rudi Uswarman, dan Uri Arta Ramadhani</i>	<b>25-29</b>
<b>Pemanfaatan Internet Of Things Dalam ..... Sistem Peringatan Dini Pada Smart Village</b> <i>Dony Susandi</i> <sup>1*</sup> , <i>Harun Sujadi</i> <sup>2</sup> , dan <i>Wildan Rohmanudin</i> <sup>3</sup>	<b>30-38</b>
<b>Analisis Perbandingan Metode Triple Exponential Smoothing ..... dan Metode Winter Untuk Peramalan Tingkat Hunian Hotel Aston Denpasar</b> <i>Joshua Dwi Putra Tamasoleng</i> <sup>1</sup> , <i>Ida Bagus Ary Indra Iswara</i> <sup>2*</sup>	<b>39-51</b>
<b>Penerapan <i>Data Mining</i> Terhadap Minat Siswa ..... Dalam Mata Pelajaran Matematika Dengan Metode <i>K-Means</i></b> <i>Sufajar Butsianto, S.Kom, M.Kom</i> <sup>1</sup> , <i>Nurhali Saepudin. S.Kom</i> <sup>2</sup>	<b>52-61</b>
<b>Melalui Pembelajaran Kontekstual Model Pengajaran ..... Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Prestasi Dan Penguasaan Materi Persamaan Dasar Akuntansi</b> <i>Saifullah</i>	<b>60-66</b>
<b>Analisis Quality Of Service (Qos) Layanan ..... Video Streaming Youtube Pada Jaringan Wireless</b> <i>Zulfan</i> <sup>1*</sup> , <i>Munawir</i> <sup>1</sup> , <i>Susmanto</i> <sup>1</sup> <i>Furqan</i> <sup>2</sup>	<b>67-74</b>

**SUSUNAN DEWAN REDAKSI**  
**“JURNAL NASIONAL KOMPUTASI DAN TEKNOLOGI**  
**INFORMASI (JNKTI)”**

Penanggung Jawab

Muhammad Fadhli, S.Kom, M.Kom

Ketua Dewan Editor

Zulfan, ST, MT

Editor Pelaksana

Munawir, ST, MT

Baihaqi, ST, MT

Sekretaris

Yeni Yanti, ST, MT

Mitra Bestari

Prof. Dr. Ir. Yuwaldi Away, M.Sc (Unsyiah)

Dr. Taufiq A. Gani, S.Kom, M.Eng.Sc (Unsyiah)

Dr. Melinda, ST, M.Sc (Unsyiah)

Muhammad Nur Faiz (PN Cilacap)

Irma Permata Sari (PN Jakarta)

Budi Artono (PN Madiun)

Roli Maulana Awangga (Poltekpos)

Layout

Eka Novendra, ST

Penerbit

Program Studi Teknik Informatika

Universitas Serambi Mekkah

Alamat Penerbit

Gedung H Fakultas Teknik Universitas Serambi Mekkah

Jl. T. Imum Lueng Bata , Telp. (0651)26160 Batoh – Banda Aceh



**LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA**  
*(INDONESIAN INSTITUTE OF SCIENCES)*  
**PUSAT DOKUMENTASI DAN INFORMASI ILMIAH**  
Jl. Jenderal Gatot Subroto 10 Jakarta 12710  
Tel.: (021) 5733465, 5250719, 5251063, 5207386-87, Fax: (021) 5733467, 5210231  
E-mail: sek.pdii@mail.lipi.go.id, Website <http://www.pdii.lipi.go.id>



Jakarta, 23 April 2018

No. : 0005.26208342/JI.3.1/SK.ISSN/2018.04  
Hal. : SK Penerbitan ISSN no. 2620-8342

Kepada Yth.,  
Penanggung-jawab / Pemimpin Redaksi  
"Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi (JNKTI)"  
Program Studi Teknik Informatika Universitas Serambi Mekkah  
Gedung H Fakultas Teknik Universitas Serambi Mekkah, Jl. T. Imum Lueng Bata Banda Aceh,  
Tel : 081360353540  
Fax :  
Surat-e : zulfanzainal@serambimekkah.ac.id

**PUSAT DOKUMENTASI DAN INFORMASI ILMIAH**  
**LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA**

sebagai

Pusat Nasional ISSN (*International Standard Serial Number*) untuk Indonesia yang berpusat di Paris, dengan ini memberikan ISSN (*International Standard Serial Number*) kepada terbitan berkala di bawah ini :

**Judul** : **Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi (JNKTI)**  
**ISSN** : **2620-8342** (media cetak)  
Mulai edisi **Vol. 1, No. 1, April 2018**  
**Penerbit** : **Program Studi Teknik Informatika Universitas Serambi Mekkah**

Sebagai syarat setelah memperoleh ISSN, penerbit diwajibkan :

1. Mencantumkan ISSN di pojok kanan atas pada halaman kulit muka, halaman judul dan halaman daftar isi terbitan tersebut di atas dengan diawali tulisan ISSN, tanpa titik dua. Mencantumkan kodebar atau barcode ISSN di pojok kanan bawah pada halaman kulit belakang untuk terbitan ilmiah, sedangkan terbitan non ilmiah/popular di pojok kiri bawah pada halaman kulit muka.
2. Mengirimkan terbitannya minimal 2 (dua) eksemplar setiap nomor terbitan sebagai wajib simpan terbitan ke PDII LIPI.
3. Pengelola/Penerbit juga wajib mengirimkan berkas digital atau softcopy setiap nomor terbitan dalam format PDF dalam melalui email [isjd@mail.lipi.go.id](mailto:isjd@mail.lipi.go.id), baik untuk terbitan tercetak maupun online, agar dapat dikelola dan diakses melalui Indonesian Scientific Journal Database (ISJD).
4. Apabila judul dan atau sub judul terbitan diganti, pengelola terbitan harus segera melaporkan ke PDII untuk mendapatkan ISSN baru.
5. ISSN untuk terbitan tercetak tidak dapat digunakan untuk terbitan online. Demikian pula sebaliknya, kedua media terbitan tersebut harus didaftarkan ISSN nya secara terpisah.
6. ISSN mulai berlaku sejak tanggal, bulan, dan tahun diberikannya nomor tersebut dan tidak berlaku mundur. Penerbit atau pengelola terbitan berkala tidak berhak mencantumkan ISSN yang dimaksud pada terbitan terdahulu.

Kepala Pusat Nasional ISSN,

Hendro Subagyo, M.Eng.  
NIP 197501231994021001

Catatan :

Surat Keputusan ini diproduksi secara elektronik dan tidak membutuhkan tanda-tangan pengesahan. Konfirmasi atas keabsahan nomor ISSN ini bisa dilakukan dengan melihat kesesuaiannya dengan nomor registrasi **1521017767** di situs ISSN Online (<http://issn.pdii.lipi.go.id>).



**LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA**  
*(INDONESIAN INSTITUTE OF SCIENCES)*  
**PUSAT DOKUMENTASI DAN INFORMASI ILMIAH**  
Jl. Jenderal Gatot Subroto 10 Jakarta 12710  
Tel.: (021) 5733465, 5250719, 5251063, 5207386-87, Fax: (021) 5733467, 5210231  
E-mail: sek.pdii@mail.lipi.go.id, Website <http://www.pdii.lipi.go.id>



Jakarta, 31 Mei 2018

No. : 0005.26213052/JI.3.1/SK.ISSN/2018.05  
Hal. : SK Penerbitan ISSN no. 2621-3052

Kepada Yth.,  
Penanggung-jawab / Pemimpin Redaksi  
"Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi (JNKTI)"  
Program Studi Teknik Informatika, Universitas Serambi Mekkah  
Jl. Tgk. Imum Lueng Bata, Batoh, Banda Aceh  
Tel : 0813 6035 3540  
Fax :  
Surat-e : zulfanzainal@serambimekkah.ac.id

**PUSAT DOKUMENTASI DAN INFORMASI ILMIAH**  
**LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA**

sebagai

Pusat Nasional ISSN (*International Standard Serial Number*) untuk Indonesia yang berpusat di Paris, dengan ini memberikan ISSN (*International Standard Serial Number*) kepada terbitan berkala di bawah ini :

**Judul** : **Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi (JNKTI)**  
**ISSN** : **2621-3052** (media online)  
Mulai edisi **Vol. 1, No. 2, Oktober 2018**  
**Penerbit** : **Program Studi Teknik Informatika, Universitas Serambi Mekkah**

Sebagai syarat setelah memperoleh ISSN, penerbit diwajibkan :

1. Mencantumkan ISSN di pojok kanan atas pada halaman kulit muka, halaman judul dan halaman daftar isi terbitan tersebut di atas dengan diawali tulisan ISSN, tanpa titik dua. Mencantumkan kodebar atau barcode ISSN di pojok kanan bawah pada halaman kulit belakang untuk terbitan ilmiah, sedangkan terbitan non ilmiah/popular di pojok kiri bawah pada halaman kulit muka.
2. Mengirimkan terbitannya minimal 2 (dua) eksemplar setiap nomor terbitan sebagai wajib simpan terbitan ke PDII LIPI.
3. Pengelola/Penerbit juga wajib mengirimkan berkas digital atau softcopy setiap nomor terbitan dalam format PDF dalam melalui email [isjd@mail.lipi.go.id](mailto:isjd@mail.lipi.go.id), baik untuk terbitan tercetak maupun online, agar dapat dikelola dan diakses melalui Indonesian Scientific Journal Database (ISJD).
4. Apabila judul dan atau sub judul terbitan diganti, pengelola terbitan harus segera melaporkan ke PDII untuk mendapatkan ISSN baru.
5. ISSN untuk terbitan tercetak tidak dapat digunakan untuk terbitan online. Demikian pula sebaliknya, kedua media terbitan tersebut harus didaftarkan ISSN nya secara terpisah.
6. ISSN mulai berlaku sejak tanggal, bulan, dan tahun diberikannya nomor tersebut dan tidak berlaku mundur. Penerbit atau pengelola terbitan berkala tidak berhak mencantumkan ISSN yang dimaksud pada terbitan terdahulu.

Kepala Pusat Nasional ISSN,

Hendro Subagyo, M.Eng.  
NIP 197501231994021001

Catatan :

Surat Keputusan ini diproduksi secara elektronik dan tidak membutuhkan tanda-tangan pengesahan. Konfirmasi atas keabsahan nomor ISSN ini bisa dilakukan dengan melihat kesesuaiannya dengan nomor registrasi **1524625067** di situs ISSN Online (<http://issn.pdii.lipi.go.id>).

# Analisa Perancangan Model Sistem Monitoring, Pencatatan Dan Pengiriman Hasil Produksi Truk Dengan *Remote File Transfer System* (RFTS) Pada Perusahaan XYZ Menggunakan Metode *System Development Life Cycle*

Sigit Wijayanto<sup>1</sup>

Universitas Bakrie

Jl. HR Rasuna Said Kav C-22, Kuningan, Jakarta Selatan

Corresponding author's e-mail: [sigit.wijayanto@bakrie.ac.id](mailto:sigit.wijayanto@bakrie.ac.id)

*Abstrak*— Sebuah perusahaan otomotif internasional yang bernama XYZ Indonesia, mengalami sebuah masalah pelayanan purna jual dalam penjualan truk yang mereka lakukan di Indonesia. Masalah tersebut terjadi ketika pelanggan mengajukan servis gratis dari truk yang sudah mereka beli. Salah satu syarat pengajuan adalah mesin dan casis masih seperti saat pelanggan tersebut membelinya. Hal ini menjadi sebuah masalah, karena manajemen di Indonesia tidak memiliki dokumentasi yang baik terkait kegiatan penggabungan casis dan mesin oleh XYZ Indonesia. Untuk diketahui bahwa casis truk memang diproduksi di Indonesia, tetapi mesin truk didatangkan langsung dari India, hal ini dikarenakan XYZ India merupakan sentralisasi pembuatan mesin truk untuk kawasan Asia tenggara. Oleh sebab itu, pembuatan sebuah sistem baru yang mampu mengakomodir pencatatan kegiatan penggabungan casis dan mesin yang dilakukan oleh XYZ Indonesia, dirasa penting. Tujuan dari penelitian ini adalah mampu memberikan saran kepada pihak XYZ Indonesia.

Kata kunci: *RFTS, Casis, Mesin, Nomor Identifikasi Truk*

## 1. Pendahuluan

Perkembangan sistem informasi memiliki dampak yang cukup besar pada kehidupan saat ini. Pertukaran informasi ke berbagai penjuru dunia saat ini bisa terjadi dalam hitungan detik saja. Hal ini berdampak kepada organisasi untuk melakukan perencanaan terkait sistem informasi ini yang bersifat strategis. Robbin dan Coulter [1] menyatakan, bahwa perencanaan meliputi hal pendefinisian sasaran organisasi, penetapan strategi menyeluruh untuk mencapai sasaran itu, dan penyusunan serangkaian rencana yang menyeluruh untuk mengintegrasikan dan mengkoordinasikan pekerjaan organisasi.

Keuntungan yang sama pun telah dirasakan oleh berbagai perusahaan internasional, yang telah menggunakan sistem pertukaran pesan jarak jauh. Mereka mampu menggunakan teknologi informasi untuk mencapai tingkat efisiensi kerja yang cukup tinggi, sehingga mampu mendapatkan data atau pesan yang paling aktual secara cepat. Selain itu, beberapa keuntungan lainnya adalah [2]:

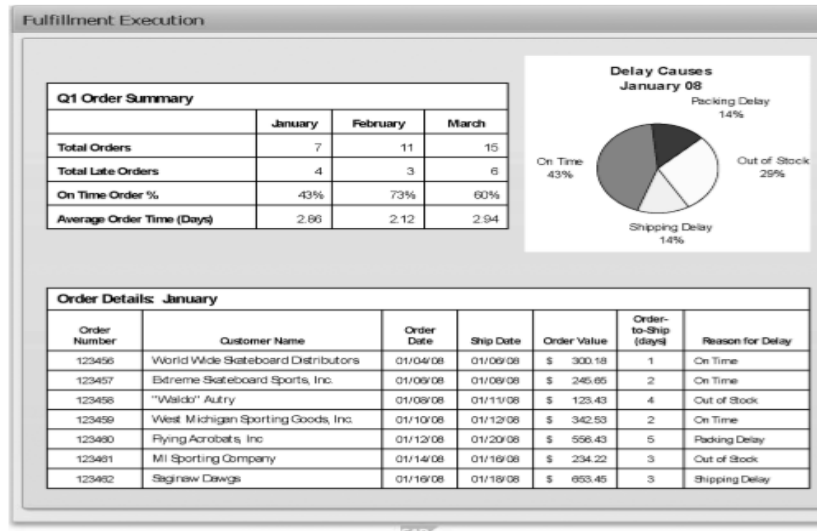
- Mengurangi penggunaan kertas antar organisasi
- Meningkatkan produktivitas
- Memungkinkan penyaluran informasi yang lebih efisien
- Mempercepat pengiriman informasi antar organisasi
- Meningkatkan akurasi informasi dan mengurangi kesalahan
- Membuka kesempatan untuk mendapatkan keuntungan dari setiap teknologi baru

Seperti halnya di perusahaan internasional lainnya, perusahaan XYZ yang bergerak di bidang otomotif, juga telah menggunakan teknologi informasi untuk berbagai macam kegiatan bisnis mereka. [3] Seperti pengawasan terhadap perpindahan barang di logistik, serta di bagian marketing, sales dan layanan purna jual. Tetapi, masih terdapat berbagai masalah yang dialami oleh perusahaan XYZ, dalam hal pengolahan data di dalam divisi layanan purna jual truk. Di dalam salah satu klausa pengajuan servis gratis yang diatur oleh perusahaan XYZ Indonesia, terdapat poin yang menjelaskan bahwa nomor identifikasi (TIN-Truck Identification Number), nomor mesin (TEN-Truck Engine Number) dan nomor casis (TCN-Truck Chassis Number) yang dimiliki oleh truk harus sama seperti pada saat perakitan. Hal ini bisa diidentifikasi secara mudah, karena hasil perakitan tersebut, akan menghasilkan 1 nomor TIN (Truck Identification Number). Ini menjadi persyaratan penting saat pengajuan servis gratis, karena apabila nomor mesin atau nomor casis dari truk yang diajukan sudah tidak sesuai dengan yang tertera di dalam informasi TIN, maka pihak XYZ Indonesia berhak menolak pengajuan servis gratis.

Berkaitan dengan hal tersebut, di internal XYZ Indonesia juga memiliki masalah manajemen informasi. Dimana terdapat banyak kesalahan yang mengakibatkan mereka tidak memiliki informasi terkait TIN, TEN dan TCN. Masalah tersebut juga berimbas terhadap pihak XYZ India yang harus mendokumentasikan nomor mesin yang telah digabung dengan nomor casis.

Lebih lanjut lagi, masalah tersebut akhirnya diketahui oleh pihak XYZ pusat, yang berlokasi di Polandia.

Mereka ingin mengetahui bagaimana masalah tersebut akan diselesaikan. Selain itu, mereka juga meminta agar mereka dikirimkan informasi nomor casis (TCN) yang diproduksi oleh XYZ Indonesia, serta hasil penggabungan mesin dan casis truk (TIN) ini setiap kali ada produksi. Hal ini seperti ditulis oleh Magal, S.R. dan Word, J [4], bahwa dalam level agregasi, sebuah enterprise system dapat membantu perusahaan mengevaluasi seberapa baik sebuah proses procurement dilaksanakan berdasarkan oleh kalkulasi “lead time“, atau berapa lama waktu yang dibutuhkan dari sebuah pengiriman hingga sampai ke penerima. Data tersebut akan menunjukkan bagaimana proses tersebut berjalan. Karena apabila terjadi hambatan, akan terlihat ada kelebihan dari ambang waktu wajar.



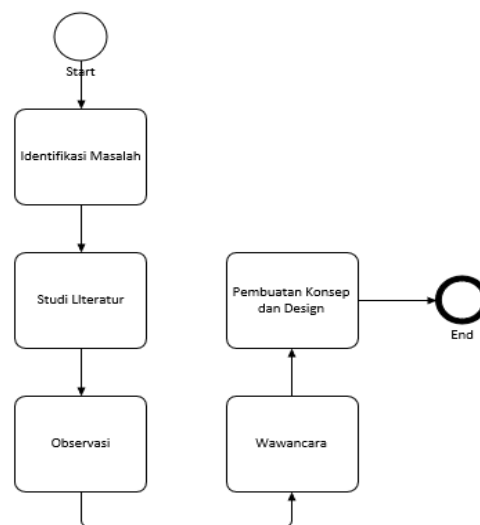
Gambar 1 Contoh process-level information

Sumber: Copyright SAP AG 2008 [4]

Oleh karena itu, untuk mengefisienkan perekaman dan pertukaran data yang terjadi, pihak XYZ Indonesia memutuskan untuk membuat sebuah sistem yang dinamakan ECParts. Sistem ECParts ini sendiri diharapkan akan mampu mengatasi permasalahan pertukaran data tersebut, yang nantinya akan mengirimkan data-data tersebut ke negara india dan polandia.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan konsep metode kualitatif yang bertujuan untuk menganalisis aktivitas yang terjadi di dalam lingkup perusahaan XYZ Indonesia, India dan Polandia. Serta penulis juga menggunakan metode System Development Life Cycle (SDLC) untuk menganalisa kebutuhan dan merancang keluaran sistem dalam perusahaan XYZ.



Gambar 2 Kerangka Penelitian

Dalam penelitian ini penulis melakukan beberapa tahapan. Tahap pertama, penulis akan mengidentifikasi masalah dan membuat rumusan serta ruang lingkup masalah. Tahap kedua, mengumpulkan beberapa referensi berupa jurnal, buku dan website internal perusahaan XYZ Indonesia. Tahap berikutnya adalah observasi dan wawancara. Penulis akan mendatangi lokasi perusahaan XYZ Indonesia, guna melihat langsung bagaimana standard operational procedure (SOP) dan workflow dari sistem yang sedang berjalan saat ini [10]. Karena menurut Riadi, M [5], SOP dapat digunakan untuk menjaga konsistensi tingkat penampilan kinerja atau kondisi tertentu dan bagaimana petugas dalam melaksanakan sesuatu tugas atau pekerjaan tertentu. Hal ini dianggap penulis perlu dilakukan karena akan berdampak kepada tingkat kesalahan yang dilakukan oleh karyawan yang bertugas terkait produksi truk. Tahap ketiga yang akan dilakukan oleh penulis adalah wawancara. Wawancara ini akan melibatkan 12 karyawan XYZ dari ketiga negara. Komposisi karyawan yang akan diwawancarai adalah:

Tabel 1 Demografi sasaran wawancara terkait ECParts

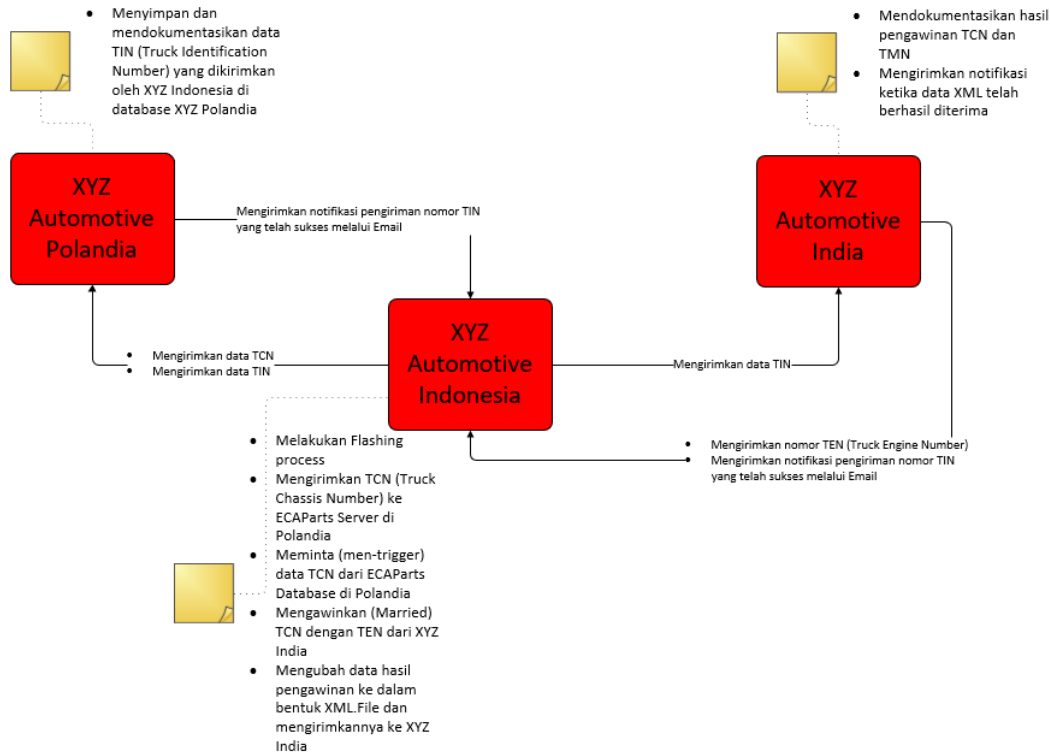
No	Lokasi Karyawan Perusahaan XYZ	Departemen	Umur	Latar Belakang pendidikan	Jabatan	Pengalaman Kerja
1	Indonesia	Pergudangan	45 tahun	S1	Manajer	22 tahun
2			49 tahun	S1	Staf	27 tahun
3		Logistik	55 tahun	S2	Manajer	30 tahun
4			29 tahun	S1	Staf	5 tahun
5		Produksi	48 tahun	S1	Manajer	26 tahun
6			35 tahun	D3	Staf	15 tahun
7		Teknologi Informasi	24 tahun	S1	Kepala Proyek	3 tahun
8	35 tahun		S1	Staff	23 tahun	
9	India		38 tahun	S2	Manajer	10 tahun
10			30 tahun	S1	Staf	9 tahun
11	Polandia		33 tahun	S2	Manajer	5 tahun
12		28 tahun	S2	Staf	3 tahun	

Penulis mewawancarai 6 orang karyawan dari departemen logistik, produksi dan pergudangan di XYZ Indonesia, yang menjadi pengguna dari sistem TIN yang telah berjalan selama ini. Selain itu, 2 orang karyawan dari Teknologi Informasi juga dilibatkan, karena departemen mereka akan dibebankan tugas menjadi administrator dari sistem baru yang akan dijalankan dari pihak XYZ Indonesia. Jabatan-jabatan yang dipegang karyawan tersebut adalah manajer dan staf. Hal ini agar penulis dapat memiliki pandangan dari skala manajerial dan staf. Lalu secara garis besar, penulis akan menanyakan bagaimana kebutuhan perangkat lunak maupun perangkat keras yang dibutuhkan oleh sistem baru tersebut.

Selanjutnya, untuk proses wawancara dengan 4 orang karyawan departemen Teknologi Informasi dari India dan Polandia, dilakukan dengan menggunakan tele-, videoconference. Dengan ke 4 orang karyawan tersebut, penulis akan menanyakan beberapa hal terkait infrastruktur teknologi informasi yang ada di XYZ India dan Polandia, yang nantinya akan digunakan untuk keperluan sistem yang baru ini.

Hasil dari pengumpulan data yang penulis lakukan adalah dibuatnya sebuah workflow sebagai desain konsep protokol sistem. Berikut adalah desain konsep protokol sistem untuk ECParts.





Gambar 3 Konsep Protokol Sistem untuk Sistem ECParts

Dalam konsep protokol sistem ini, dapat dijelaskan bahwa proses yang pertama kali dijalankan adalah pengiriman nomor TEN dari XYZ India. Selanjutnya, XYZ Indonesia akan menggabungkan casis (TCN) yang diproduksi di XYZ Indonesia dan mesin (TEN) yang diproduksi di XYZ India. Setelah itu, hasil penggabungan tersebut akan menghasilkan 1 nomor TIN (Truck Identification Number) yang akan dikirimkan kepada XYZ Polandia dan XYZ India lengkap dengan nomor TCN dan TEN yang terkandung di dalam informasi nomor TIN. Selain mengirimkan nomor TIN secara berkala kepada pihak XYZ Polandia dan India, XYZ Indonesia juga dapat mengirimkan informasi TCN yang diproduksi oleh mereka kepada XYZ Polandia. Selanjutnya, proses terakhir yang akan dilakukan adalah pengiriman notifikasi kepada XYZ Indonesia dari XYZ Polandia ataupun XYZ India, apakah pengiriman data tersebut telah berhasil atau tidak. Apabila pengiriman data tersebut tidak berhasil, maka pihak XYZ Indonesia akan mengirimkan ulang secara manual Informasi TIN tersebut.

### 3. Spesifikasi Sistem

#### 3.1. Parameter Data

Data nomor casis (TCN) dan mesin (TEN) yang telah digabungkan, akan menghasilkan nomor TIN. Nomor TIN ini yang nantinya akan dikirimkan ke ECParts server dan database yang berada di Polandia dan ECParts database2 di XYZ India. Selain itu pengiriman data TCN dari XYZ Indonesia juga akan menggunakan metode yang sama, dimana pengiriman akan dilakukan setelah data dirubah kedalam format XML

#### 3.2. Spesifikasi General untuk System Interface

Tabel 2 Demografi sasaran wawancara terkait ECParts

A: Export Service	Name	ECPARTS_INDONESIA_PARAMETE RS_DDMMYYYYHHMMSS.XML
	Version	1.0.0.0
B: ECParts Server	Name	
	Version	
Previously valid interface specification	Name	
	Version	

<b>New interface specification</b>	Name	Indonesia Interface
	Version	0.4 - Topic 2

### 3.3. Input Parameter

Berikut adalah beberapa parameter terpilih yang termasuk dalam XML input parameter:

Tabel 3 Demografi sasaran wawancara terkait ECParts

XML filed name	Description	TKU Description	resolution [Bit]	Value range	Type	PID
Engine number	parameterized engine number	Engine number	x	x	Varchar	14
Idcode	Engine idcode	Selected ID-Code	x	x	Varchar	
ROT1	Rotation 1	X Rotation 1	0.19 min-1	0..8000 min-1	Int	15
ROT2	Rotation 2	X Rotation 2	0.19 min-1	0..8000 min-1	Int	15
AJ1	Adjust 1	AJ-1	1.0 = 8265	0..3,0	float	19
AJ2	Adjust 2	AJ-2	1.0 = 8265	0..3,0	float	19
PARAMETER1	Parameter 1	Vehicle parameter level 1	1		int	64
PARAMETER2	Parameter 2	Vehicle parameter level 2	1		int	64
TI11	Temperature	Temperature level 1	1 °C	0..180 °C	int	75
TI12	Temperature	Temperature level 2	1 °C	0..180 °C	int	75

### 3.4. Input XML

Format data XML harus sesuai ketentuan sebagai berikut:

1. Format nama:  
**ECPARTS\_INDONESIA\_PARAMETERS\_DDMYYYY\_HHMMSS.XML**
2. Semua atribut yang diklasifikasikan penting harus dideklarasikan, bahkan ketika tidak memiliki nilai (nol).
3. Data XML harus disandikan sesuai dengan UTF-8.
4. Desimal harus dipisahkan dengan titik (.)
5. Dikirim dengan id = "001". Misalnya <PARAMETERS id = "001">
6. Nomor ID harus selalu dengan kutipan. Contoh <PARAMETERS id = "002">
7. Penomoran id dapat diatur ulang untuk setiap data XML.
8. Format tanggal harus YYYY-MM-DD HH: MM: SS.000.

### 3.5. Error Handling

1. Jika XML dalam format yang salah, sistem akan memberikan pemberitahuan kepada pengirim. Jika belum ada tanggapan setelah pemberitahuan, maka data yang tidak valid akan dihapus.
2. Jika ada bidang "bukan nol (not null)" ditemukan di XML, sistem akan mengasumsikan nilai 0. Contoh <PARAMETER5> </PARAMETER5>. Nilai PARAMETER5 adalah 0.

### 3.6. External Constraints

1. Operator sistem harus mengirim e-mail status dan penyebab error kepada tim ECParts jika menemukan error pada sistem.
2. Komunikasi antara ECPartsUpdater dan server FTP Polandia dilakukan melalui TCP / IP.
3. Interface Protocol: FTP

4. Interchange files format: XML
5. Safety: Pertukaran file akan dilakukan sepenuhnya oleh jaringan perusahaan XYZ.
6. Setiap proses pertukaran informasi akan dimulai setelah adanya permintaan koneksi akses dan akan terputus setelah pekerjaan selesai. Tidak diperbolehkan untuk membiarkan koneksi tetap terbuka setelah proses pertukaran data.
7. Jika ada masalah koneksi dengan FTP, sistem akan melaporkannya melalui e-mail dan sistem akan berhenti secara otomatis. Setelah masalah koneksi selesai, operator diminta untuk memulai pengkoneksian kembali pada proses berikutnya.
8. Sistem akan menginformasikan LOG melalui email, ketika sistem dimulai, status sistem sedang berjalan dan proses telah selesai. Email ini akan dikirim ke administrator sistem ECParts.
9. Penyimpanan dalam database akan dilakukan dalam urutan atribut "id" dari kecil ke besar.
10. Jika ada lebih dari satu file XML yang akan diproses memiliki "id" yang sama, maka penyimpanan akan dilakukan sesuai dengan urutan tanggal yang diidentifikasi oleh DDMMYYYY\_HHMMSS dalam nama file XML.
11. File XML harus selalu mengikuti format yang dicontohkan. Huruf demi huruf dan koma desimal (,) atau format waktu "YYYY-MM-DD HH: MM: SS.000". Apabila ditemukan kesalahan, data tersebut akan ditolak.
12. ECPartsUpdater akan beroperasi satu kali dalam setiap periode / sekali dalam setiap 1 (satu) jam.

#### 4. Hasil dan Pembahasan

##### 4.1. Proses penginputan dan pengiriman data TCN ke XYZ Polandia



Gambar 4 Contoh process-level information

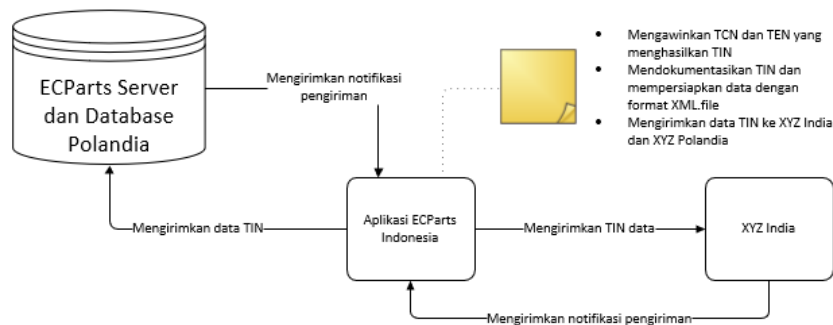
Pengumpulan data dimulai dari proses flash pada nomor casis yang dilakukan XYZ Indonesia. Data yang diperoleh dari proses ini adalah data TCN (Truck Chassis Number) dari produksi casis truk. Seperti yang dijelaskan pada gambar di atas, setelah flash proses selesai dilakukan, data akan dimasukkan ke dalam aplikasi ECParts Indonesia, disini data akan dirubah kedalam bentuk XML untuk kemudian dikirim ke server ECParts di Polandia. Selanjutnya, notifikasi akan dikirimkan ke pihak XYZ Indonesia. Apabila data telah terkirim dengan baik, notifikasi tersebut akan di rekam sebagai bagian dari laporan pengiriman. Namun apabila pengiriman pertama gagal, maka notifikasi ini akan menginformasikan aplikasi ECParts dan administrator di Indonesia agar melakukan pencarian alasan kenapa kegagalan pengiriman data, memperbaiki masalah tersebut dan melakukan pengiriman ulang. Terakhir, Data yang telah berhasil diterima oleh server ECParts di Polandia, akan disimpan di database ECParts Polandia. Disini data bisa diakses oleh semua perusahaan XYZ di dunia yang memiliki akses dan kebutuhan terhadap data tersebut.

##### 4.2. Proses Pengiriman Data TIN

Proses pengiriman data TIN akan dilakukan setelah dihasilkannya nomor tersebut dalam proses

penggabungan casis dan mesin di XYZ Indonesia. Kemudian data dirubah kedalam bentuk XML. Selanjutnya, data tersebut akan dikirimkan kepada ECParts server dan database di Polandia. Selain itu, ECParts Indonesia juga melakukan pengiriman data TIN kepada XYZ India. Sesuai permintaan manajemen, yang didapatkan dari proses wawancara, seluruh pengiriman data harus menggunakan metode yang memiliki standar keamanan tinggi dalam hal pertukaran data dan informasi. Dalam hal ini, manajemen perusahaan XYZ juga meminta untuk menggunakan product Remote File Transfer Service (RFTS), yang sudah digunakan di perusahaan XYZ untuk kebutuhan pengiriman data ke perusahaan XYZ di seluruh dunia maupun internal perusahaan di dalam satu negara.

RFTS sendiri adalah aplikasi transfer file yang dimiliki oleh Owl Cyber Defense, yang mengelola pengiriman file dalam Cloud Computing dan lingkungan mesin virtual yang memungkinkan banyak pengguna akhir untuk mengirimkan file tunggal, beberapa data atau 1 direktori sekaligus dengan menggunakan File Transfer Protocol (FTP) dan Network File System (NFS). Selain itu, RFTS juga dapat melakukan enkripsi, pindai dan menyaring data sebelum dipindahkan. [6]



Gambar 5 Contoh process-level information

Seperti proses pengiriman data lainnya dalam aplikasi ECParts ini, setelah dilakukan pengiriman, server penerima akan mengirimkan notifikasi kepada server pengirim dengan menggunakan E-Mail. Baik pengiriman itu gagal ataupun berhasil. Salah satu contoh pengiriman gagal adalah, ketika data XML yang dikirim itu sampai, isi dari data XML tersebut corrupt. Dikarenakan terjadi kesalahan dalam perubahan jenis data ke dalam bentuk XML

#### 4.3. Diskusi

Pada studi ini, penulis menggunakan metode penelitian kualitatif yang telah digunakan pada penelitian terdahulu, yakni penelitian yang dilakukan oleh Alfariy dan Diana [7] Dimana pada penelitian tersebut dikembangkan sebuah sistem informasi yang memiliki sistem penjadwalan dalam penyewaan mobil, serta pembuatan database yang mampu menampung data dalam jumlah besar, yang nantinya dapat dimanfaatkan untuk pembuatan berbagai macam laporan yang dibutuhkan secara internal. Hal ini didasari oleh analisa yang telah dilakukan kedua peneliti untuk mengetahui kebutuhan pengguna dengan menggunakan metode System Development Life Cycle (SDLC) dan pembuatan database berbasis MySQL. Tujuan penggunaan SDLC dan MySQL disini agar apabila dikemudian hari perusahaan membutuhkan sistem baru, akan mempermudah kegiatan pembaruan tersebut.

Kemudian pada penelitian ini, variable constraint utama adalah perbedaan waktu untuk mendapatkan informasi dari perusahaan yang berdomisili di 3 negara yang berbeda. Namun pendekatan ini dirasa penulis yang terbaik, karena data yang didapatkan akan lebih sesuai dengan kebutuhan penggunaan. Teknologi RFID (Radio Frequency Identification) pada penelitian Neforawati, Fareza dan Juniarti [8], menjadi pembanding dengan teknologi RFTS yang digunakan penulis dalam penelitian ini. Memang dapat kita buktikan bahwa teknologi RFID dapat digunakan tanpa membutuhkan paket data, sesuai temuan dari Neforawati, Fareza dan Juniarti (2015) yang mengungkap fakta bahwa penggunaan komunikasi jaringan pada sistem transfer data pada teknologi RFID berjalan dengan baik tanpa adanya paket data yang hilang. Pengujian data random 100 dan 200 data pada 10 sample didapatkan hasil delay 0.622, packet loss 0, dan jitter sebesar 0.0157 yang berarti sistem perancangan dapat digunakan sangat baik berdasarkan standar. Penelitian selanjutnya terkait pembuatan aplikasi android dan aplikasi web menyimpulkan bahwa pembuatan sistem informasi absensi dengan menggunakan NFC telah di implementasikan dan dapat dipergunakan dengan baik. Tetapi teknologi RFID belum mampu digunakan untuk pengiriman data jarak jauh dan dari segi keamanannya dirasa penulis masih belum cukup baik apabila diimplementasikan kepada perusahaan XYZ Indonesia yang membutuhkan transmisi antar benua.

Begitu pula dengan teknologi NFC yang digunakan pada pembuatan sistem informasi absensi yang

dilakukan oleh Fajriyani, Pujiharsoono dan Arifin [9]. Karena dengan lokasi yang berbeda benua, tidak mungkin menggunakan teknologi NFC. Hal ini dikarenakan, teknologi near field communication (NFC) mengharuskan device pengguna bersentuhan dengan device penerima yang biasanya ditempelkan pada suatu tempat..

## 5. Kesimpulan

Di dalam kajian ini, disampaikan analisa sistem permodelan ECParts yang dibuat berdasarkan hasil dari pengumpulan data yang dilakukan oleh penulis. Sistem permodelan tersebut akan dapat menjawab masalah seperti berikut ini:

1. Hasil penggabungan mesin (Truck Engine Number (TEN)), yang didapatkan dari mesin yang diimpor dari India, dengan casis (Truck Chassis Number (TCN)), yang didapatkan dari casis yang diproduksi oleh XYZ Indonesia, akan menghasilkan Truck Identification Number (TIN). Nomor TIN ini nantinya akan dikirimkan kepada XYZ pusat di Polandia dan XYZ India secara otomatis melalui sistem ECParts.
2. Pendokumentasian proses ini juga dapat menjawab tantangan yang diberikan oleh XYZ pusat yang berlokasi di Polandia. Dimana mereka meminta pendokumentasian nomor TCN dan TIN dikirimkan juga ke ECParts server dan database di Polandia, agar XYZ pusat dapat memonitor setiap produksi truk di indonesia dan penyimpanannya dapat diatur dengan lebih baik.

## 6. Daftar Pustaka

Format daftar pustaka ditulis dengan format IEEE.

- [1] Robbins, S.P. ; Coulter, M.,(2004). Management, (Alih Bahasa T. Hernaya,dan Harry Slamet, Jilid I, Edisi ketujuh. Jakarta).
- [2] Scala, S; McGrath Jr., R(1993). Research Advantages and disadvantages of electronic data interchange; An industry perspective. 0378-7206/93/\$06.00 1993 - Elsevier Science Publishers B.V. All rights reserved.
- [3] XYZ Indonesia (2019).
- [4] Simha R. Magal, Word. J, p. cm. (1993). Essentials of business processes and information systems ISBN 978-0-470-23059-6 (pbk.).
- [5] Riadi, M.,(2016). Pengertian, Tujuan, Fungsi dan Manfaat SOP.  
<https://www.kajianpustaka.com/2016/10/pengertian-tujuan-fungsi-dan-manfaat-sop.html> (diakses pada tanggal 11 september 2019)
- [6] Owl Cyber Defense (2019) Remote File Transfer Service (RFTS)  
(<https://owlcyberdefense.com/data-diode-products/commercial-products/software-modules/rfts/>) (diakses pada tanggal 20 September 2019)
- [7] Alfarisy, M.H.; Diana, A. (201--). Rancang Bangun Sistem Informasi Penyewaan Mobil pada Abu Sulaiman Rent Car.  
(<http://teknik.univpancasila.ac.id/semrestek/prosiding/index.php/12345/article/view/244/228>), Jurnal Poli-Teknologi, Politeknik Negeri Jakarta.
- [8] Neforawati, I.; Fareza, M.I.; Juniarti, V. (2015). Rancang Bangun Aplikasi Sistem Informasi Monitoring Absensi Mahasiswa Politeknik Negeri Jakarta Menggunakan Teknologi NFC pada Android. (<http://jurnal.pnj.ac.id/index.php/politeknologi/article/view/740/452>), Jurnal Poli-Teknologi, Politeknik Negeri Jakarta.
- [9] Fajriyani, L.A.; Pujiharsoono, H. ; Arifin, J. (2018). Perancangan dan Analisa Sistem Rekam Medis Rumah Sakit Berbasis Wireless Menggunakan Teknologi RFID Sebagai Identitas  
(<http://conferences.itelkom-pwt.ac.id/index.php/centive/article/view/46/46>), IT Telkom Purwokerto.
- [10]D. Satria, Zulfan, Munawir, and T. Hidayat, "Implementation of wireless sensor network (WSN) on garbage transport warning information system using GSM module," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1175, p. 12054, 2019.

## Prediksi Nilai Calon Mahasiswa dengan Algoritma *Backpropagation* (Studi Kasus: Data Kaggle)

Rizki Ardhian Ahmad<sup>1\*</sup>, Nur Nafi'iyah<sup>1</sup>, Siti Mujilawati<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup> Prodi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Islam Lamongan  
Jalan Veteran Nomor 53A Lamongan 62211  
e-mail: [rizkiardhianahmad@gmail.com](mailto:rizkiardhianahmad@gmail.com), [mynaff26@gmail.com](mailto:mynaff26@gmail.com)

*Abstrak*— Mahasiswa yang akan melakukan pendaftaran ke perguruan tinggi, baik ke jenjang sarjana atau pascasarjana pasti harus diseleksi. Proses seleksi dengan tes dan serangkaian kegiatan lainnya. Nilai-nilai tes tersebut kemudian dianalisa untuk mengetahui apakah mahasiswa layak diterima atau tidak. Beberapa perguruan tinggi di Amerika Serikat atau Inggris melakukan serangkaian tes mulai tes akademik, tes bahasa Inggris dan kemampuan meneliti. Dari beberapa data hasil seleksi atau ujian dapat digunakan untuk memprediksi calon mahasiswa baru yang akan masuk perguruan tinggi. Tujuan penelitian ini adalah memprediksi nilai calon mahasiswa yang akan masuk di perguruan tinggi. Studi kasus ini mengambil dari data kaggle, yang akan diprediksi dengan menggunakan algoritma backpropagation. Variabel yang menjadi input adalah GRE score, TOEFL score, University rating, SOP, LOR, GPA, Research. Output dari prediksi nilai calon mahasiswa dalam angka. Proses training backpropagation menggunakan tool Matlab dengan arsitektur jaringan 2 model. Model ke-1 menggunakan 7-5-1 dengan hasil MSE 0,00272. Model ke-2 menggunakan 7-4-1 dengan hasil MSE 0,0029.

Kata kunci: *prediksi nilai, backpropagation, kaggle, Matlab.*

### 1. Pendahuluan

Prediksi merupakan suatu peramalan atau forecasting satu data pada waktu yang akan datang. Proses prediksi bisa dilakukan jika terdapat dataset latih yang dapat dikenali polanya. Banyak algoritma yang digunakan untuk memprediksi suatu data atau kejadian yang akan datang. Melakukan peramalan dapat dilakukan pada data musiman, atau data yang setiap waktu berubah. Prediksi merupakan sebagian ilmu dari data mining, di mana data mining adalah menggali informasi atau pengetahuan dari kumpulan dataset beberapa kurun waktu yang lampau. Dari beberapa penelitian terkait prediksi dijabarkan sebagai berikut:

Saat algoritma Backpropagation dan Naïve Bayes dibandingkan dalam mengklasifikasi jenis kelamin manusia berdasarkan citra panoramik gigi, hasilnya menunjukkan bahwa algoritma backpropagation nilai akurasi 85%, sedangkan Naïve Bayes hanya 80%[1]. Prediksi mengenai harga emas dengan menerapkan algoritma Fuzzy Mamdani, Regresi Linear, dan Backpropagation. Hasilnya dalam memprediksi harga emas, algoritma yang baik dengan nilai akurasi tinggi adalah Regresi Linear, dan Backpropagation[2]. Di mana kedua penelitian [1][2] membandingkan algoritma untuk klasifikasi dan prediksi hasilnya backpropagation mempunyai nilai akurasi tinggi. Selain algoritma backpropagation dan regresi linear, naïve bayes juga memberikan nilai akurasi yang tinggi.

Selain algoritma Backpropagation, dan Naïve Bayes, algoritma C4.5 dan KNN juga digunakan sebagai prediksi atau klasifikasi kelulusan mahasiswa. Algoritma C4.5[3] juga digunakan untuk memprediksi tingkat kelulusan mahasiswa dengan output sistem adalah lulus cepat, lulus tepat, lulus terlambat, dan drop out. Hasil klasifikasi tingkat kelulusan mahasiswa dengan algoritma C4.5 adalah 87,5%[3]. Misalnya dalam penelitian memprediksi kelulusan mahasiswa [4][5][6][7]. Penelitian Jananto melakukan prediksi kelulusan mahasiswa dengan output sistem tepat waktu dan tidak tepat waktu, dengan dataset acuan sebanyak 254, dan hasil akurasi 76%[6]. Melakukan prediksi dengan menggunakan metode Naïve Bayes membutuhkan dataset acuan. Sama halnya dengan melakukan prediksi dengan metode backpropagation. Karena algoritma backpropagation akan mengenali dataset training sebagai acuan menghitung bobot atau bias. Dari hasil bobot dan bias training digunakan sebagai perhitungan data ujicoba/testing. Algoritma naïve bayes juga sama, membutuhkan dataset acuan untuk menghitung nilai probabilitas dataset ujicoba/testing.

Algoritma C4.5 juga membutuhkan dataset training untuk mengenali pola, hasil training algoritma C4.5 adalah sebuah pohon/tree dan rule. Penelitian David Hartanto menggunakan dataset training 60 baris, dan 40 baris dataset testing. Contoh lagi mengenai prediksi tingkat kelulusan mahasiswa dengan metode KNN[8], di mana menggunakan dataset sebanyak 1718 baris untuk training dan testing. Proses prediksi kelulusan mahasiswa dengan metode KNN menghasilkan output tepat dan terlambat. Di mana setiap data input akan dihitung jaraknya terhadap dataset acuan. Sedangkan nilai k adalah nilai ketetanggaan yang paling dekat dengan hasil output. Penelitian Abdul Rohman dalam menentukan k untuk uji coba memprediksi kelulusan mahasiswa dengan k=1 nilai akurasi 82,25%, k=2 nilai akurasi 79,45%, k=3 nilai akurasi 83,95%, k=4 nilai akurasi 82,62%, dan k=5 adalah k ketetanggaan yang akurasi tertinggi, yakni 85,15%[8].

Dari beberapa penelitian yang diulas sebelumnya, penulis ingin melakukan prediksi nilai mahasiswa

berdasarkan dataset Kaggle, dengan variabel GRE score, TOEFL score, University Rating, SOP, LOR, GPA, Research, dan outputnya adalah Chance of Admit. Prediksi nilai mahasiswa dari data kaggle ini output berupa nilai angka, dengan algoritma backpropagation digunakan untuk memprediksi.

## 2. Tinjauan Pustaka

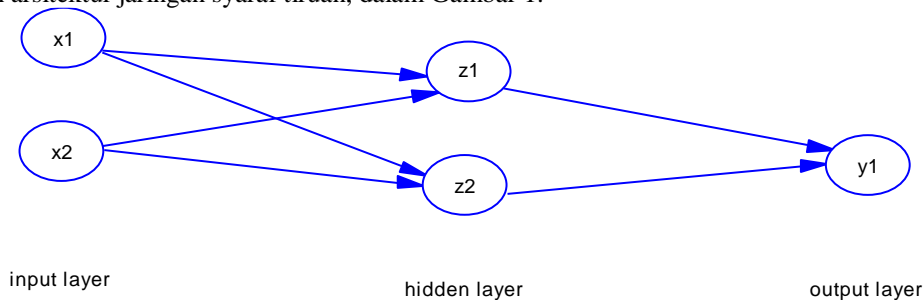
Jaringan syaraf tiruan suatu sistem yang mengolah suatu data dengan meniru jalan kerja otak manusia [11]. Di mana otak manusia terdapat aliran yang saling berhubungan yang akan memberikan informasi atau neuron. Jaringan syaraf tiruan sering digunakan untuk pengenalan pola atau klasifikasi data yang di mana membutuhkan proses learning atau training. Jaringan syaraf tiruan mempunyai kemampuan belajar yang diberikan dari data dengan data yang kompleks atau rumit. Hasil dari learning tersebut akan menghasilkan model atau bobot yang digunakan untuk uji coba pengenalan suatu data baru. Learning tersebut dilakukan agar bisa melakukan perubahan bobot dan menghasilkan model. Jaringan syaraf tiruan mempunyai beberapa layer yang di mana layer tersebut akan membaca data input serta menyusun hidden layer dari layer tersebut akan menghasilkan output. Jaringan syaraf tiruan mempunyai kelebihan diantaranya mampu mempelajari bagaimana belajar dari data yang diberikan atau melatih diri dari data awal. Jaringan syaraf tiruan membuat suatu organisasi sendiri atau merepresentasikan diri sendiri dari informasi yang diterima saat belajar [9][10]. Berikut beberapa layer yang ada dalam jaringan syaraf tiruan:

- Input layer: unit-unit dalam lapisan input disebut unit-unit input yang bertugas menerima pola inputan dari luar yang menggambarkan suatu permasalahan.
- Hidden layer: unit-unit dalam lapisan tersembunyi disebut unit-unit tersembunyi, yang mana nilai outputnya tidak dapat diamati secara langsung.
- Output layer: unit-unit dalam lapisan output disebut unit-unit output, yang merupakan solusi jaringan syaraf tiruan terhadap suatu permasalahan.

Berdasarkan model matematis, model jaringan syarf tiruan ditentukan oleh beberapa hal, diantaranya:

- Arsitektur jaringan, yaitu sebuah arsitektur yang menentukan pola atau neuron
- Model pembelajaran (*learning method*), yaitu metode yang digunakan untuk menentukan dan mengubah bobot
- Fungsi aktivasi

Contoh arsitektur jaringan syaraf tiruan, dalam Gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

Di mana input layer terdapat 2 node, hidden layer terdapat 2 node dan output layer 1 node. Adapun algoritma backpropagation adalah [9][10]:

- Inisialisasi bobot
- Menentukan nilai kondisi berhenti
- Melakukan proses perhitungan dari input layer ke hidden layer, seperti Persamaan 1

$$z\_input_j = v_{0j} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij} \quad 1$$

- Melakukan aktivasi nilai dari node hidden layer, seperti Persamaan 2

$$z_j = f(z\_input_j) \quad 2$$

- Menghitung dari hidden layer ke output layer, seperti Persamaan 3

$$y\_input_k = w_{0k} + \sum_{j=1}^p z_j w_{jk} \quad 3$$

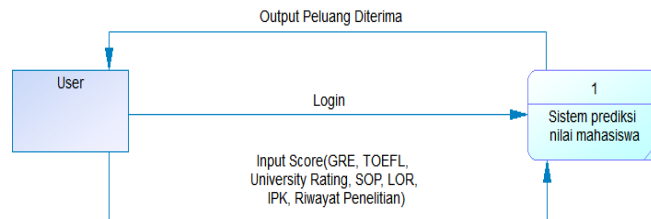
- Melakukan aktivasi nilai dari node output layer, seperti Persamaan 4

$$y_k = f(y\_input_k) \quad 4$$

- g. Melakukan perhitungan nilai error antara hasil aktivasi dari node output layer terhadap target, serta melakukan perambatan mundur
- h. Melakukan koreksi nilai bobot di node output layer dan node hidden layer
- i. Perbaiki bobot

### 3. Metode Penelitian

Alur dari sistem ini seperti dalam Gambar 2. Di mana pengguna memasukkan dataset training agar mendapatkan nilai bobot dan bias. Selanjutnya nilai bobot dan bias disimpan dalam tabel yang akan digunakan untuk testing data baru.

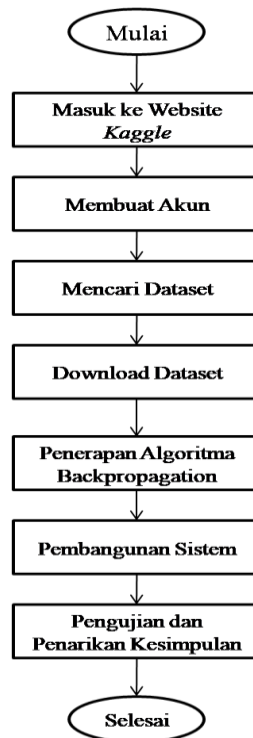


Gambar 2. Alur Sistem

Penelitian ini menggunakan dataset Kaggle untuk memprediksi nilai mahasiswa. Di mana data diambil dan diolah untuk mengambil variabel-variabel yang berkorelasi dengan nilai mahasiswa. Output dari sistem prediksi ini adalah nilai mahasiswa, dengan variabel input, yaitu: GRE score, TOEFL score, University Rating, SOP, LOR, GPA, dan Research. Alur memproses dataset seperti dalam Gambar 3. Penjelasan dari masing-masing variabel, adalah:

- a. GRE score adalah Graduate Record Examination. Hasil nilai tes standar agar dapat masuk perguruan tinggi di Amerika Serikat atau Universitas di Negeri yang menggunakan bahasa Inggris.
- b. TOEFL score (Test of English as a Foreign Language) adalah hasil ujian kemampuan bahasa Inggris.
- c. University rating adalah peringkat Universitas (baik dari publikasi, akademik dan prestasi lainnya)
- d. SOP (Statement of Purpose) adalah suatu pernyataan mahasiswa dan tujuan mahasiswa mendaftar di perguruan tinggi tersebut.
- e. LOR (Letter of recommendation) adalah hasil penilaian dari dosen pembimbing atau dosen promotor terhadap mahasiswa. Baik dari segi kemampuan, karakteristik kepribadian dan akademiknya.
- f. GPA (Grade Point Average) nilai IPK mahasiswa Indeks Prestasi Kumulatif
- g. Research adalah pengalaman dari penelitian atau hasil belajar meneliti dengan dosen mahasiswa.
- h. Chance of Admit adalah output dari prediksi yang berupa hasil angka nilai mahasiswa





Gambar 3. Alur mengolah Dataset

Penelitian ini mempunyai 7 variabel input, dan dataset yang ada sebanyak 400, yang akan digunakan untuk training sebanyak 350 baris dan testing sebanyak 50. Contoh data training seperti Tabel 1. Dataset yang menjadi variabel input adalah angka, output dari prediksi juga angka. Algoritma yang digunakan untuk prediksi adalah algoritma backpropagation. Di mana angka terlebih dahulu dinormalisasi menjadi 0-1 dengan Persamaan 5. Variabel yang akan dilakukan normalisasi adalah GRE score, TOEFL score, University rating, SOP, LOR, GPA. Sedangkan variabel research tidak dilakukan normalisasi karena value sudah dalam rentang 0-1. Hasil normalisasi seperti Tabel 2.

$$N_{baru} = \frac{(N_{lama} - N_{Min\_lama})}{(N_{Maks\_lama} - N_{Min\_lama})} * (N_{Maks\_baru} - N_{Min\_baru}) \quad 5$$

Sedangkan arsitektur jaringan backpropagation yang digunakan menggunakan 2 model. Model ke-1: node input sebanyak 7, node hidden sebanyak 5, dan node output sebanyak 1. Model ke-2 node input sebanyak 7, node hidden sebanyak 4, dan node output sebanyak 1.

Serial No.	GRE Score	TOEFL Score	University Rating	SOP	LOR	GPA	Research	Chance of Admit
1	337	118	4	4.5	4.5	9.65	1	0.92
2	324	107	4	4	4.5	8.87	1	0.76
3	316	104	3	3	3.5	8	1	0.72
4	322	110	3	3.5	2.5	8.67	1	0.8
5	314	103	2	2	3	8.21	0	0.65
6	330	115	5	4.5	3	9.34	1	0.9
7	321	109	3	3	4	8.2	1	0.75
8	308	101	2	3	4	7.9	0	0.68
9	302	102	1	2	1.5	8	0	0.5
10	323	108	3	3.5	3	8.6	0	0.45

Tabel 1. Contoh Dataset Training

GRE Score	TOEFL Score	University Rating	SOP	LOR	GPA	Research	Chance of Admit
0.94	0.93	0.75	0.88	0.88	0.91	1.00	0.92

0.68	0.54	0.75	0.75	0.88	0.66	1.00	0.76
0.52	0.43	0.50	0.50	0.63	0.38	1.00	0.72
0.64	0.64	0.50	0.63	0.38	0.60	1.00	0.80
0.48	0.39	0.25	0.25	0.50	0.45	0.00	0.65
0.80	0.82	1.00	0.88	0.50	0.81	1.00	0.90
0.62	0.61	0.50	0.50	0.75	0.45	1.00	0.75
0.36	0.32	0.25	0.50	0.75	0.35	0.00	0.68
0.24	0.36	0.00	0.25	0.13	0.38	0.00	0.50
0.66	0.57	0.50	0.63	0.50	0.58	0.00	0.45

Tabel 2. Hasil Normalisasi Data

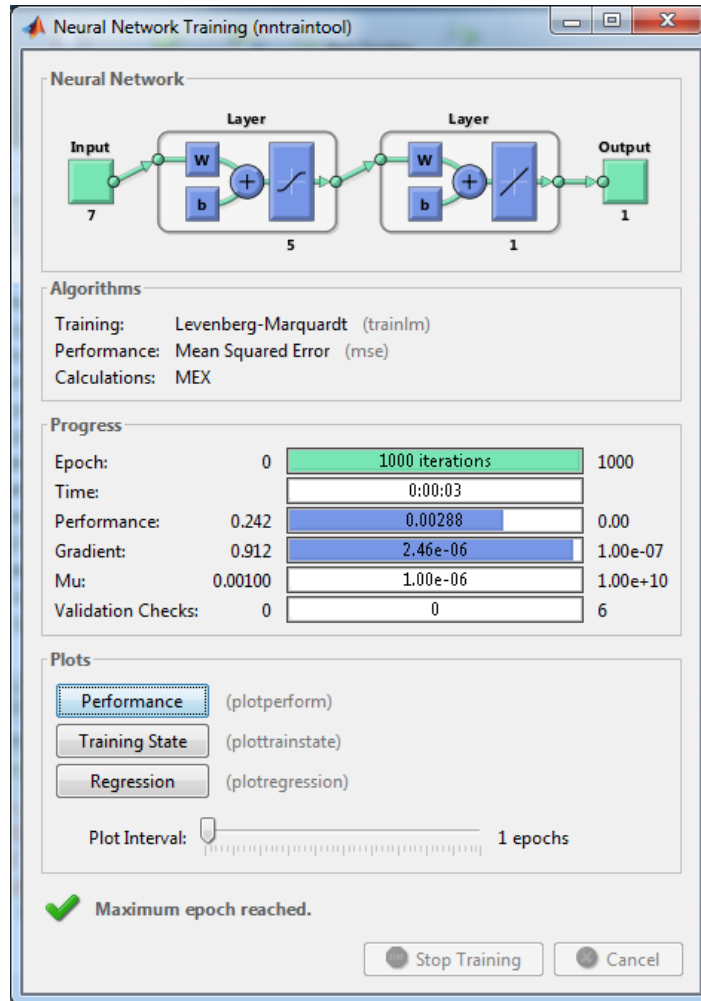
#### 4. Hasil dan Pembahasan

Model ke-1 proses melakukan training menggunakan tool Matlab, Gambar 4 proses training. Model ke-1 menggunakan node input sebanyak 7, node hidden sebanyak 5, dan node output sebanyak 1.

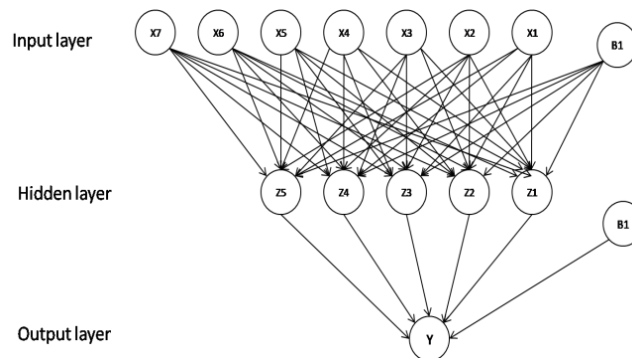
Hasil setiap training akan menghasilkan nilai bobot dan bias. Arsitektur jaringan untuk memprediksi nilai mahasiswa model ke-1 seperti Gambar 5. Model ke-2 proses melakukan training menggunakan tool Matlab, Gambar 6 proses training. Model ke-2 menggunakan node input sebanyak 7, node hidden sebanyak 4, dan node output sebanyak 1.

Training dilakukan dan testing dilakukan sebanyak 3 kali, tujuannya untuk mendapatkan nilai akurasi yang tinggi. Sistem ini digunakan untuk memprediksi nilai mahasiswa, dengan interface ujicoba seperti Gambar 7. Di mana terdapat 7 buah textbox untuk menginputkan nilai GRE score, TOEFL score, University rating, SOP, LOR, GPA, dan Research.

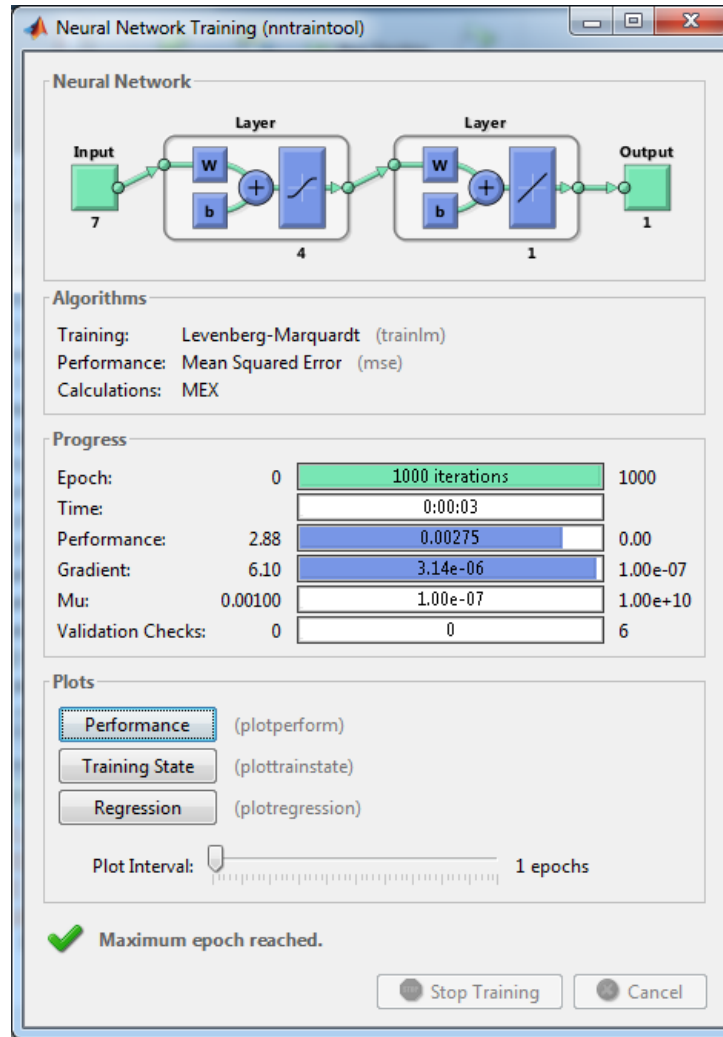
Di mana hasil training dengan model ke-1 mendapatkan hasil error 0,00272, seperti Gambar 8. Dan Gambar 9 hasil training model ke-2 dengan nilai error 0,0029.



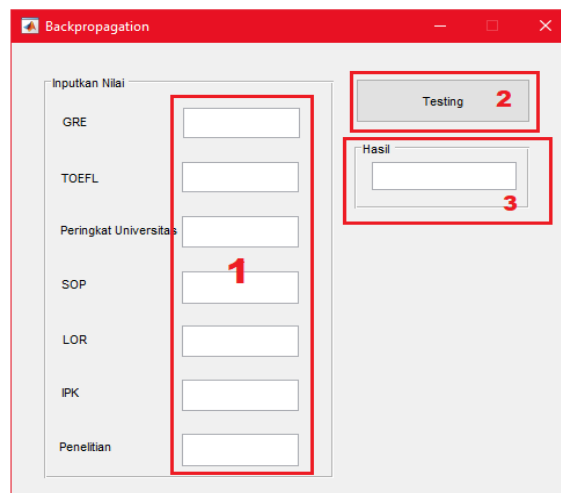
Gambar 4. Proses Training Model ke-1



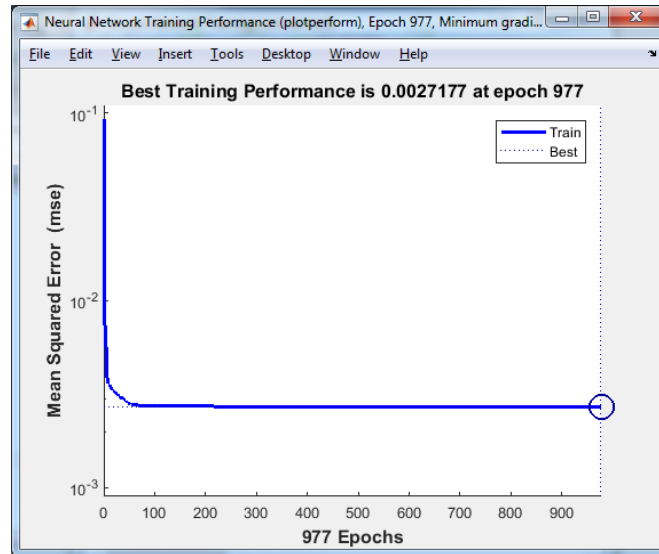
Gambar 5. Arsitektur Jaringan backpropagation Model ke-1



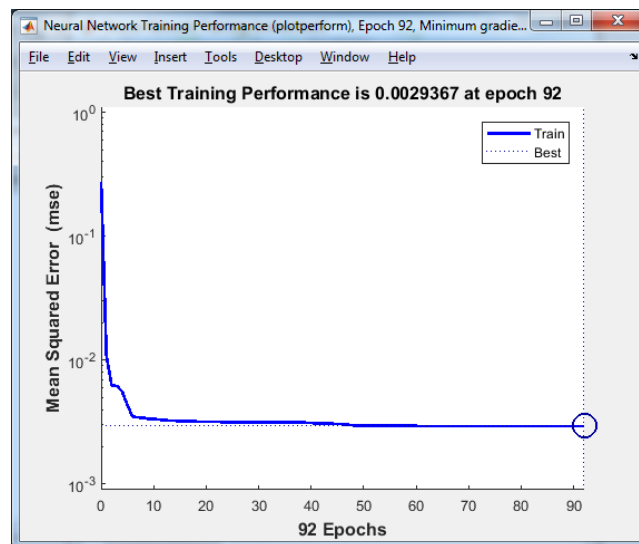
Gambar 6. Proses Training Model ke-2



Gambar 7. Interface Sistem



Gambar 8. Hasil Error dari Training Model 1



Gambar 9. Hasil Error dari Training Model 2

## 5. Kesimpulan

Training dilakukan sebanyak tiga kali agar mendapatkan nilai akurasinya tinggi. Nilai error terendah pada model ke-1 adalah 0,0016. Dan model ke-2 nilai error terendah adalah 0,0012. Sedangkan MSE secara berturut-turut model ke-1 dan ke-2 adalah 0,0027, dan 0,0029.

## 6. Daftar Pustaka

- [1] Nur Nafi'iyah, Siti Mujilawati, "Analisis Algoritma Backpropagation dan Naive Bayes," in *SENASIF*, Malang, 2018.
- [2] N. Nafi'iyah, "Perbandingan Regresi Linear, Backpropagation dan Fuzzy Mamdani dalam Memprediksi Harga Emas," in *SENIATI*, Malang, 2016.
- [3] David Hartanto Kamagi, Seng Hansun, "Implementasi Data Mining dengan Algoritma C4.5 untuk Memprediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa," *ULTIMATICS*, vol. 6, no. 1, pp. 15-20, 2014.
- [4] Mujib Ridwan, Hadi Suyono, M. Sarosa, "Penerapan Data Mining Untuk Evaluasi Kinerja Akademik Mahasiswa Menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier," *Jurnal EECCIS*, vol. 7, no. 1, pp. 59-64, 2013.
- [5] Diana Laily Fithri, Eko Darmanto, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MEMPREDIKSI KELULUSAN MAHASISWA MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES," in *SNATIF*, Universitas Muria Kudus, 2015.

- [6] A. Jananto, "Algoritma Naive Bayes untuk Mencari Perkiraan Waktu Studi Mahasiswa," *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, vol. 18, no. 1, pp. 9-16, 2013.
- [7] A. A. Murtopo, "Prediksi Kelulusan Tepat Waktu Mahasiswa STMIK YMI Tegal Menggunakan Algoritma Naive Bayes," *CSRID Journal*, vol. 7, no. 3, pp. 145-154, 2015.
- [8] A. Rohman, "MODEL ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOR (K-NN) UNTUK PREDIKSI KELULUSAN MAHASISWA," *Neo Teknika*, vol. 1, no. 1, pp. 1-9, 2015.
- [9] Sutojo, Edy Mulyanto, Vincent Suhartono, Kecerdasan Buatan, Yogyakarta: Andi, 2011.
- [10] Arief Hermawan, Jaringan Saraf Tiruan Teori dan Aplikasi, Yogyakarta: Andi, 2006.
- [11] S. Susmanto, Z. Zulfan, and M. Munawir, "Sistem Penerapan Fuzzy Multi Attribute Decision Making (MADM) Dalam Mendukung Keputusan Untuk Menentukan Lulusan Terbaik Pada Sekolah Tinggi Teknik Poliprofesi Medan," *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, 2018.

## **Penerapan Model Pembelajaran *Collaborative Learning* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Bahasa Inggris Materi *Descriptive Text***

Darmiati  
( Guru SMA Negeri 7 Aceh Barat Daya Provinsi Aceh)

**Abstrak** - Hasil ulangan harian yang dilaksanakan pada awal semester 1 tahun pelajaran 2019/2020 dapat diketahui bahwa tingkat ketuntasan belajar siswa baru mencapai 30,89%. Nilai rata-rata kelas yang diperoleh masih di bawah KKM yang ditetapkan sebesar 70, yaitu baru mencapai 60. Atas dasar hal tersebut maka siswa kelas X.IPS.2 belum mencapai ketuntasan belajar. Penelitian tindakan kelas ini dilaksanakan selama 3 bulan, mulai dari bulan September 2019 sampai dengan bulan November 2019 dengan subyek penelitiannya adalah siswa kelas X.IPS.2 SMA Negeri 7 Aceh Barat Daya yang berjumlah 26 siswa yang terdiri dari 17 siswa laki-laki dan 9 siswi perempuan. Dalam penelitian ini pengumpulan data menggunakan teknik tes dan non tes. Tes tulis digunakan pada akhir siklus I dan siklus II. Sedangkan Teknik non tes meliputi teknik observasi dan dokumentasi. Observasi digunakan pada saat pelaksanaan penelitian tindakan kelas untuk melihat hasil belajar siswa pada siklus I dan siklus II. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan di antaranya; 1) Penerapan pembelajaran model kolaboratif learning dapat meningkatkan hasil belajar siswa materi *descriptive text* pelajaran Bahasa Inggris pada siswa kelas X.IPS.2 Semester 1 di SMA Negeri 7 Aceh Barat Daya. Pada Pada akhir siklus I, siswa yang mencapai ketuntasan belajar sebanyak 57,69% (15 siswa), dan siswa yang belum tuntas sebanyak 42,31% (11 siswa), sedangkan pada akhir siklus II, sebanyak 96,15% (25 siswa) dan sebanyak 3,85% (1 siswa) belum mencapai ketuntasan belajar. 2) Adapun hasil non tes pengamatan proses belajar menunjukkan perubahan siswa lebih aktif selama proses pembelajaran berlangsung dan suasana kelas pun menjadi riang dan tidak monoton lagi.

**Kata Kunci:** Model Pembelajaran Kolaboratif Learning, hasil belajar

### **1. Pendahuluan**

Pemerintah telah melaksanakan berbagai program dan menetapkan berbagai kebijakan untuk meningkatkan mutu pendidikan. Namun dalam kenyataannya hasil belajar siswa masih rendah, hal ini terbukti masih banyak siswa yang Nilai ujian sekolah kurang ditingkat sekolah menengah Atas. Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 7 Aceh Barat Daya, yang letaknya di Gampong Pante Rakyat Kecamatan Babahrot, Kabupaten Aceh Barat Daya dengan jumlah gurunya sudah memadai sebanyak 40 orang yang terdiri dari 19 orang guru PNS dan 9 orang guru kontrak dan 12 orang guru honor serta jumlah siswa sebanyak 436 orang. Terdiri dari 16 rombel, penulis salah seorang guru di sekolah tersebut mengajar di kelas X.IPS.2, X.IPS.3, XI.IPA.1, XII.IPA.2 dan XII.IPS.2. Dari semua kelas yang penulis mengajar, hanya kelas X.IPS.2 yang hasil belajarnya masih rendah dalam pelajaran Bahasa Inggris khususnya materi *descriptive text*, dengan jumlah 26 orang siswa terdiri dari 9 orang siswa perempuan dan 17 orang siswa laki-laki. Menurut pengamatan penulis dari 26 orang siswa hanya 10 orang siswa yang rata-rata tuntas atau hasil belajarnya baik, sedangkan lainnya pencapaian hasil belajarnya masih rendah, terutama pelajaran bahasa Inggris khususnya materi *descriptive text* dan terbukti masih banyak siswa yang harus diremedialkan.

Berdasarkan hasil ulangan harian yang dilaksanakan pada awal semester 1, dapat diketahui bahwa tingkat ketuntasan siswa baru mencapai 30,43%. Nilai rata-rata kelas yang diperoleh masih di bawah KKM yang ditetapkan sebesar 70, Atas dasar hal tersebut maka siswa kelas X.IPS.2 belum mencapai ketuntasan belajar.

Hal ini disebabkan oleh berbagai persoalan diantaranya guru mengajar masih menggunakan metode, model, dan alat peraga yang belum relevan. Sehingga membuat siswa pasif, maka hasil belajarnya rendah. Sedangkan harapan penulis semua siswa bernilai baik dan tercapai KKM yang telah di tetapkan 70. Dengan demikian penulis perlu menggunakan media dan model pembelajaran yang relevan agar hasil belajar siswa meningkat. Karena melalui penggunaan model pembelajaran yang relevan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa yang pada gilirannya dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam semua pelajaran terutama pelajaran bahasa inggris yang merupakan bahasa Internasional. Atas dasar itulah penulis ingin mengkaji lebih mendalam terhadap masalah ini melalui suatu penelitian, sehingga judul penelitian tindakan kelas ini penulis tetapkan sebagai berikut: "Penerapan Model Pembelajaran Kolaboratif Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Bahasa Inggris Materi Descriptive Text Pada Siswa Kelas X.IPS.2 SMA Negeri 7 Aceh Barat Daya

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Apakah penerapan model pembelajaran Kolaboratif Learning dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas X.IPS.2 SMA Negeri 7 Aceh Barat Daya materi descriptive text pelajaran Bahasa Inggris?
2. Apakah dengan menggunakan model pembelajaran Kolaboratif Learning dapat meningkatkan aktifitas belajar siswa kelas X.IPS.2 SMA Negeri 7 Aceh Barat Daya materi descriptive text pelajaran Bahasa Inggris?

Dari rumusan masalah di atas, maka yang menjadi tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas X.IPS.2 SMA Negeri 7 Aceh Barat Daya materi descriptive text pelajaran Bahasa Inggris dengan menggunakan model pembelajaran Kolaboratif Learning
2. Untuk meningkatkan aktifitas belajar siswa kelas X.IPS.2 SMA Negeri 7 Aceh Barat Daya materi descriptive text pelajaran Bahasa Inggris dengan menggunakan model pembelajaran Kolaboratif Learning

Hasil penelitian ini hendaknya bermanfaat bagi semua pihak dalam rangka meningkatkan mutu pendidikan terutama bagi **Guru** Sebagai motivasi untuk meningkatkan keterampilan memilih strategi pembelajaran yang bervariasi dan dapat memperbaiki sistem pembelajaran sehingga memberikan layanan yang terbaik bagi siswa dan **Siswa** agar menjadi lebih tertarik dan berminat terhadap belajar pelajaran Bahasa Inggris karena siswa dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran.

## 2. Tinjauan Pustaka

Pembelajaran kolaboratif (*Colaborative Learning*) merupakan model pembelajaran yang menerapkan paradigma baru dalam teori-teori belajar[1][2]. Pendekatan ini dapat digambarkan sebagai suatu model pembelajaran dengan menumbuhkan para siswa untuk bekerja sama dalam kelompok-kelompok kecil untuk mencapai tujuan yang sama. Pendekatan kolaboratif bertujuan agar siswa dapat membangun pengetahunnya melalui dialog, saling membagi informasi sesama siswa dan guru sehingga siswa dapat meningkatkan kemampuan mental pada tingkat tinggi[9]. Model ini digunakan pada setiap mata pelajaran terutama yang mungkin berkembang *sharing of information* di antara siswa.

Belajar kolaboratif digambarkan sebagai suatu model pengajaran yang mana para siswa bekerja sama dalam kelompok-kelompok kecil untuk mencapai tujuan yang sama[4]. Hal yang perlu diperhatikan dalam kegiatan belajar kolaboratif, para siswa bekerja sama menyelesaikan masalah yang sama, dan bukan secara individual menyelesaikan bagian-bagian yang terpisah dari masalah tersebut. Dengan demikian, selama berkolaborasi para siswa bekerja sama membangun pemahaman dan konsep yang sama menyelesaikan setiap bagian dari masalah atau tugas tersebut. Pendekatan kolaboratif dipandang sebagai proses membangun dan mempertahankan konsepsi yang sama tentang suatu masalah. Dari sudut pandang ini, model belajar kolaboratif menjadi efisien karena para



anggota kelompok belajar dituntut untuk berpikir secara interaktif. Para ahli berpendapat bahwa berpikir bukanlah sekedar memanipulasi objek-objek mental, melainkan juga interaksi dengan orang lain dan dengan lingkungan[5].

Dalam kelas yang menerapkan model kolaboratif, guru membagi otoritas dengan siswa dalam berbagai cara khusus. Guru mendorong siswa untuk menggunakan pengetahuan mereka, menghormati rekan kerjanya, dan memfokuskan diri pada pemahaman tingkat tinggi. Peran guru dalam model pembelajaran kolaboratif adalah sebagai mediator. Guru menghubungkan informasi baru terhadap pengalaman siswa dengan proses belajar di bidang lain, membantu siswa menentukan apa yang harus dilakukan jika siswa mengalami kesulitan, dan membantu mereka belajar tentang bagaimana caranya belajar. Lebih dari itu, guru sebagai mediator menyesuaikan tingkat informasi siswa dan mendorong agar siswa memaksimalkan kemampuannya untuk bertanggung jawab atas proses belajar mengajar selanjutnya.

Sebagai mediator, guru menjalani tiga peran, yaitu berfungsi sebagai fasilitator, model, dan pelatih. Sebagai fasilitator, guru menciptakan lingkungan dan kreativitas yang kaya guna membantu siswa membangun pengetahuannya. Dalam rangka menjalankan peran ini, ada tiga hal pula yang harus dikerjakan. *Pertama*, mengatur lingkungan fisik, termasuk pengaturan tata letak perabot dalam ruangan serta persediaan berbagai sumber daya dan peralatan yang dapat membantu proses belajar mengajar siswa. *Kedua*, menyediakan lingkungan sosial yang mendukung proses belajar siswa, seperti mengelompokkan siswa secara heterogen dan mengajak siswa mengembangkan struktur sosial yang mendorong munculnya perilaku yang sesuai untuk kolaborasi antarsiswa. *Ketiga*, guru memberikan tugas memancing munculnya interaksi antarsiswa dengan lingkungan fisik maupun sosial di sekitarnya. Dalam hal ini, guru harus mampu memotivasi siswa.

Peran sebagai model dapat diwujudkan dengan cara membagi pikiran tentang suatu hal (*thinking aloud*) atau menunjukkan pada siswa tentang bagaimana melakukan sesuatu secara bertahap (*demonstrasi*)[6]. Di samping itu, menunjukkan pada siswa bagaimana cara berpikir sewaktu melalui situasi kelompok yang sulit dan melalui masalah komunikasi adalah sama pentingnya dengan mencontohkan bagaimana cara membuat perencanaan, memonitor penyelesaian tugas, dan mengukur apa yang sudah dipelajari. Peran guru sebagai pelatih mempunyai prinsip utama, yaitu menyediakan bantuan secukupnya pada saat siswa membutuhkan sehingga siswa tetap memegang tanggung jawab atas proses belajar mereka sendiri. Hal ini dilakukan dengan memberikan petunjuk dan umpan balik, mengarahkan kembali usaha siswa, serta membantu mereka menggunakan strategi tertentu. Salah satu ciri penting dari kelas yang menerapkan model pembelajaran kolaboratif adalah siswa tidak dikotak-kotakan berdasarkan kemampuannya, minatnya, ataupun karakteristik lainnya. Pengkotakan tersebut dinilai menghambat munculnya kolaborasi dan mengurangi kesempatan siswa untuk belajar bersama siswa lain. Dengan demikian, semua siswa dapat belajar dari siswa lain dan tidak ada siswa yang tidak mempunyai kesempatan untuk memberikan masukan dan menghargai masukan yang diberikan orang lain.

Model kolaboratif dapat digambarkan sebagai berikut. Ketika terjadi kolaborasi, semua siswa aktif. Mereka saling berkomunikasi secara alami. Dalam sebuah kelompok yang terdiri atas 4 sampai 6 siswa, di sana guru sudah membuat rancangan agar siswa yang satu dengan yang lain bisa berkolaborasi. Dalam kelompok yang sudah ditentukan oleh guru, fasilitas yang ada pun diusahakan anak mampu berkolaborasi. Misalnya, dalam kelompok yang terdiri atas 4 sampai 6 tersebut seorang guru hanya menyiapkan 2 sampai 3 kotak alat mewarna yang dipakai secara bergantian. Dengan harapan, setiap siswa bisa berkomunikasi satu dengan yang lainnya. Dengan komunikasi aktif antar siswa, akan terjalin hubungan yang baik dan saling menghargai. Alat tersebut bukan milik pribadi, melainkan sudah menjadi milik bersama. Setiap siswa tidak merasa memiliki secara pribadi, tetapi bisa dipakai bersama. Pada saat yang sama mempunyai keinginan untuk memakainya maka akan terjadi komunikasi yang alami dengan penggunaan santun bahasa. Dalam kondisi seperti ini seorang guru hanya mengamati cara kerja siswa dan cara berkomunikasi serta menjadi pembimbing saat siswa memerlukan bantuan.

## 2.1. Hasil Belajar

Di dalam istilah hasil belajar, terdapat dua unsur di dalamnya, yaitu unsur hasil dan unsur belajar. Hasil merupakan suatu hasil yang telah dicapai pebelajar dalam kegiatan belajarnya (dari yang telah dilakukan, dikerjakan, dan sebagainya)[7]. Dari pengertian ini maka hasil belajar adalah penguasaan pengetahuan / keterampilan yang dikembangkan oleh mata pelajaran, lazimnya ditunjukkan dengan nilai tes atau angka nilai yang diberikan oleh guru. Belajar itu sebagai suatu proses perubahan tingkah laku, atau memaknai sesuatu yang diperoleh. Akan tetapi apabila kita bicara tentang hasil belajar, maka hal itu merupakan hasil yang telah dicapai oleh si pebelajar.

Istilah hasil belajar mempunyai hubungan yang erat kaitannya dengan prestasi belajar. Sesungguhnya sangat sulit untuk membedakan pengertian prestasi belajar dengan hasil belajar. Ada yang berpendapat bahwa pengertian hasil belajar dianggap sama dengan pengertian prestasi belajar. Akan tetapi lebih dahulu sebaiknya kita simak pendapat yang mengatakan bahwa hasil belajar berbeda secara prinsipil dengan prestasi belajar. Hasil belajar menunjukkan kualitas jangka waktu yang lebih panjang, misalnya satu cawu, satu semester dan sebagainya. Sedangkan prestasi belajar menunjukkan kualitas yang lebih pendek, misalnya satu pokok bahasan, satu kali ulangan harian dan sebagainya.

Hasil Belajar adalah keberhasilan murid dalam mempelajari materi pelajaran di sekolah yang dinyatakan dalam bentuk nilai atau skor dari hasil tes mengenai sejumlah pelajaran tertentu[8]. Hasil belajar adalah hasil yang dicapai oleh tenaga atau daya kerja seseorang dalam waktu tertentu[7]. Sejak awal dikembangkannya ilmu pengetahuan tentang perilaku manusia, banyak dibahas mengenai bagaimana mencapai hasil belajar yang efektif. Para pakar dibidang pendidikan dan psikologi mencoba mengidentifikasikan faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar. Dengan diketahuinya faktor-faktor yang berpengaruh terhadap hasil belajar, para pelaksana maupun pelaku kegiatan belajar dapat memberi intervensi positif untuk meningkatkan hasil belajar yang akan diperoleh.

## 2.2. Model kolaboratif learning Meningkatkan Hasil Belajar Siswa

Beberapa hasil penelitian tentang penerapan model pembelajaran kolaboratif learning memiliki dampak positif terhadap hasil belajar siswa. Selain dapat meningkatkan hasil belajar, siswa juga mampu menumbuhkan hasil belajar berpikir, kerjasama dan mengembangkan sikap sosial siswa. Muhibbah (2009) menyatakan bahwa penerapan model kolaboratif learning dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap hasil belajar siswa, siswa yang diajarkan dengan model kolaboratif learning mempunyai nilai rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan siswa yang diajar dengan model tanya jawab.

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah” Penerapan Model Pembelajaran Kolaboratif Learning dapat meningkatkan hasil belajar Bahasa Inggris materi descriptive text pada siswa kelas X.IPS.2 SMA Negeri 7 Aceh Barat Daya

## 3. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan, mulai dari bulan September sampai dengan bulan November 2019. di kelas X..IPS.2 SMA Negeri 7 Aceh Barat Daya dengan subyek penelitian siswa kelas X.IPS.2 SMA Negeri 7 Aceh Barat Daya yang berjumlah 26 siswa yang terdiri dari 17 siswa laki-laki dan 9 siswi perempuan. Sumber data dalam penelitian ini adalah siswa. Data yang dikumpulkan dari siswa meliputi data hasil tes dan non tes yang meliputi observasi dan dokumentasi.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis deskriptif, yang meliputi: Analisis deskriptif komparatif perkembangan kognitif dengan cara membandingkan kemampuan belajar siswa pada siklus I dengan siklus II. Dan analisis deskriptif kualitatif observasi dengan cara membandingkan hasil observasi dan refleksi pada siklus I dan siklus II.

#### 4. Hasil Dan Pembahasan

##### 4.1. Hasil Penelitian

Dari hasil tes siklus I, menunjukkan bahwa hasil yang mencapai nilai A (sangat baik) adalah 4 siswa (15,38%), sedangkan yang mendapat nilai B (baik) adalah 4 siswa atau (15,38%), sedangkan dari jumlah 26 siswa yang masih mendapatkan nilai C (cukup) sebanyak 8 siswa (30,77%), sedangkan yang mendapat nilai D (kurang) sebanyak 7 siswa (26,92%), sedangkan yang mendapat nilai D (sangat kurang) masih ada 3 siswa (11,54 %). Berdasarkan ketuntasan belajar siswa dari sejumlah 26 siswa terdapat 15 atau 57,69 % yang sudah mencapai ketuntasan belajar. Sedangkan 11 siswa atau 42,31% belum mencapai ketuntasan

Berdasarkan hasil tindakan siklus II dapat diketahui bahwa yang mendapatkan nilai sangat baik (A) adalah 26,92% atau 7 siswa, sedangkan yang terbanyak yaitu yang mendapat nilai baik (B) adalah 38,46% atau 10 siswa. Dan yang mendapat nilai C (cukup) adalah 30,77% atau sebanyak 8 siswa. Sedangkan yang mendapat nilai D (kurang) masih ada 1 siswa atau 3,85% dan E tidak ada. Berdasarkan ketuntasan belajar diketahui bahwa siswa yang mencapai ketuntasan sebanyak 25 siswa (96,15%) yang berarti sudah ada peningkatan dibandingkan pada siklus I

Refleksi dilakukan oleh peneliti dengan observer setelah siklus II berakhir. Dari refleksi menunjukkan bahwa pelaksanaan pembelajaran siklus II relatif sangat baik dari pada pelaksanaan pembelajaran siklus I. Hal tersebut dapat dilihat dari peningkatan rata rata nilai tes pada tiap pertemuan,

Tabel Perbandingan Hasil Nilai Tes pra Siklus, Siklus I dan Siklus II

No	Hasil Tes	Jumlah Siswa yang Berhasil		
		Prasiklus	Siklus I	Siklus II
1	90-100 (A)	-	4	7
2	80-89 (B)	3	4	10
3	70-79 (C)	7	7	8
4	51-69 (D)	9	8	1
5	<50 (E)	7	3	-
<b>Jumlah</b>		<b>26</b>	<b>26</b>	<b>26</b>

##### 4.2. Pembahasan

Hasil antara siklus I dan siklus II ada perubahan secara signifikan, hal ini di tandai dengan meningkatnya jumlah siswa yang mencapai ketuntasan belajar. Dari Hasil tes siklus II ternyata lebih baik dibanding dengan tingkat ketuntasan belajar siswa pada siklus I. Dengan melihat hasil tes siklus I dan siklus II ada peningkatan yang signifikan baik dari ketuntasan maupun hasil perolehan nilai rata rata kelas. Dari sejumlah 26 siswa keseluruhan masih ada satu siswa yang belum mencapai ketuntasan hal ini memang siswa tersebut harus mendapat pembinaan khusus, namun demikian siswa tersebut sangat aktif dan bergairah dalam KBM. Sehingga dapat disimpulkan bahwa melalui penerapan model pembelajaran kolaboratif learning dapat meningkatkan hasil belajar Bahasa Inggris materi descriptive text.

#### 5. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penerapan pembelajaran model pembelajaran Kolaboratif Learning dapat meningkatkan hasil belajar siswa materi descriptive text pelajaran Bahasa Inggris pada siswa kelas X.IPS.2 Semester 1 di SMA Negeri 7 Aceh Barat Daya.. Pada akhir siklus I, siswa yang mencapai ketuntasan belajar sebanyak 57,69% (15 siswa), dan siswa yang belum tuntas sebanyak 42,31% (11 siswa), sedangkan pada akhir siklus II, sebanyak 96,15% (25 siswa) dan sebanyak 3,85% (1 siswa) belum mencapai ketuntasan belajar.

2. Adapun hasil non tes pengamatan proses belajar menunjukkan perubahan siswa lebih aktif selama proses pembelajaran berlangsung dan suasana kelas pun menjadi riang dan tidak monoton lagi

Berdasarkan hasil penelitian: dan pembahasan perlu kiranya disarankan

1. Disarankan kepada guru agar tidak hanya menerapkan atau menggunakan metode ceramah dan mencatat saja, akan tetapi guru juga perlu menggunakan model atau metode pembelajaran kooperatif dengan menggunakan model pembelajaran Kolaboratif Learning untuk membangkitkan minat belajar siswa dan memotivasi siswa dalam belajar.
2. Perlu mengatur waktu yang baik terhadap pelaksanaan model pembelajaran Kolaboratif Learning, sehingga siswa benar-benar bisa memanfaatkan waktu untuk mengembangkan ide-ide dan memahami pelajaran yang dipelajari.

#### Daftar Pustaka

- [1] Arikunto, Suharsimi. 1993. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bina Aksara.
- [2] Muhibbah, 2009. *Model pembelajaran L*. Jakarta: Erlangga
- [3] Marimba. 1978. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta. Rineksa Cipta.  
orang tua. Cet -4 Jakarta: PT gramedia
- [4] Nawawi 1981 *Administrasi Pendidikan*. Jakarta PT Gunung Agung
- [5] Rostiyah N.K 2001 *Strategi belajar Mengajar*. Jakarta. Rineka Cipta
- [6] Sadly. 1977. *Analisis Butir Tes*. Surabaya: Universitas Press.
- [7] Soetomo 1993. *Metodelogi penelitian*, CV Rajawali. Jakarta
- [8] T. A. Hasan Husein. 2003, *Macam-Macam Metode Pembelajaran*, Jakarta : Erlangga
- [9] Zulfan and Baihaqi, "Aceh Serune Kale and Rapai Ethnic Musical Instrument Preservation Method Based on Two-Dimensional Multimedia Animation," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1232, p. 12027, 2019.

# Identifikasi Kedipan Mata dengan Menggunakan Sensor *Electroencephalography* dan Metode *K-Nearest Neighbour*

Swadexi Istiqphara, Rudi Uswarman, dan Uri Arta Ramadhani

Institut Teknologi Sumatera

Lampung Selatan, Indonesia

Corresponding author's e-mail: swadexi.istiqphara@el.itera.ac.id

**Abstrak**— Pada paper ini membahas tentang pendeteksian kedipan mata dengan menggunakan metode K-Nearest Neighbour dan Perangkat sensor gelombang otak (*Electroencephalography/EEG*). EEG atau Sensor gelombang otak merupakan sensor yang terdiri dari elektroda yang berfungsi untuk mendeteksi sinyal-sinyal listrik pada permukaan kulit kepala. Sinyal-sinyal listrik dihasilkan oleh gelombang otak saat tubuh melakukan aktifitas fisik, seperti mengedipkan mata, menggerakkan tangan, kondisi tidur dan juga saat emosi. Pada EEG, elektroda yang digunakan sebaiknya lebih dari satu buah, hal ini untuk mendeteksi perubahan sinyal listrik di beberapa bagian kepala sehingga dapat meningkatkan jenis aktifitas tubuh yang dapat diidentifikasi. Luaran EEG merupakan hasil pembacaan listrik yang dikonversi kedalam nilai ADC, sehingga masih membutuhkan pemrosesan selanjutnya agar dapat digunakan untuk mendeteksi gerakan. Pada paper ini digunakan metode K-Nearest Neighbour dengan dua teknik pemrosesan data untuk memproses data yang dihasilkan oleh elektroda untuk mendeteksi berkedip atau tidak. Hasil yang diperoleh menunjukkan KNN #2 memiliki performa yang lebih baik dibandingkan metode KNN #1 baik dalam akurasi maupun kecepatan.

Kata kunci: *EEG, sensor otak, gelombang otak, metode KNN, kedipan EEG*

## 1. Pendahuluan

Penelitian tentang sensor otak sudah dilakukan oleh banyak peneliti sejak lama. Hal ini menarik dan cukup menantang bagi para peneliti untuk mengetahui hubungan antara gelombang otak dengan aktifitas manusia seperti merespon lingkungan, menggerakkan anggota badan dan menggerakkan mata. Penelitian tentang hubungan antara gelombang otak dengan aktifitas manusia ini kedepannya akan dimanfaatkan untuk banyak hal sebagai contoh untuk menggerakkan robot, menggerakkan aktuator dan juga menggerakkan virtual reality.

Sensor otak merupakan perangkat elektronik yang digunakan untuk mengukur energi listrik yang ada di otak manusia. Perangkat ini menggunakan teknik *Electroencephalography(EEG)* untuk membaca listrik yang mengalir akibat bekerjanya otak manusia. Listrik pada otak manusia, memiliki amplitude yang sangat kecil, dengan perangkat ini, gelombang tersebut akan diperbesar sehingga dapat dilihat respon di setiap aktifitas manusia.

Pada penelitian ini dataset yang diperoleh menggunakan sensor otak EEG dengan jumlah kanal sebanyak 14 buah elektroda untuk mendeteksi beberapa lokasi permukaan kulit dibagian kepala. Dataset yang diperoleh berupa data luaran ADC dari setiap elektroda, sehingga untuk satu kali pembacaan aktifitas mata akan memiliki 14 buah data. Kemudian data tersebut diolah dengan menggunakan metode K-Nearest Neighbour dengan dua teknik pengolahan data dimana pada KNN #1 merujuk pada teknik pengolahan yang sudah banyak digunakan, sedangkan pada KNN #2 merupakan teknik pengolahan data dengan modifikasi pada euclidean distance nya.

## 2. Tinjauan Pustaka

Peneliti yang melakukan penelitian tentang hubungan antara gelombang otak dengan aktifitas manusia ini pun berasal dari berbagai bidang, yaitu engineering, artificial intelligence, kedokteran dan scientist[9]. Penelitian dari bidang engineering meliputi pembahasan tentang elektroda yang digunakan di EEG seperti pada [1] membahas tentang penggunaan elektroda yang diletakan pada telinga, keunggulan pada paper[1] ini adalah elektroda yang digunakan berupa elektroda kering, dimana pada penelitian lain harus menggunakan elektroda yang basah untuk konduktivitas yang lebih baik. Pada [2] membandingkan tentang teknologi elektroda untuk akuisisi EEG secara portable, selain itu pada [2] memperkenalkan sebuah *low cost* dan elektroda yang digunakan untuk mendeteksi gelombang otak bayi yang baru lahir dengan bentuk elektroda yang ringkas dan minim persiapan pemasangan elektroda sebelum merekam.

Sedangkan penelitian pada bidang kecerdasan buatan meliputi bagaimanapun mengenali sinyal yang dihasilkan oleh sensor otak. Sebagai contoh pada [3] menerapkan metode KNN dengan teknik relative power ratio untuk mendeteksi Acute Ischemic Stroke Group Level. Kemudian pada [4] mengajukan teknik prediktor baru yang mengkombinasikan common spatial pattern (CSP) dan long short-term memory (LSTM) network untuk meningkatkan performa klasifikasi motor Imagery (MI) pada EEG. Pada EEG dapat dibagi menjadi beberapa jenis gelombang berdasarkan frekuensinya yaitu Alpha, Beta, dan Theta dan Delta. gelombang ini memiliki fungsi tersendiri dalam menerjemahkan aktifitas manusia. Gelombang Alpha memiliki rentang

frekuensi antara 7.5 – 13 Hz. Gelombang alpha muncul ketika aktifitas manusia dalam kondisi rileks dan menutup mata dan gelombang ini akan hilang ketika membuka mata atau beraktifitas fisik lainnya. Pada gelombang Beta yang berada pada frekuensi lebih besar dari 14 Hz dan gelombang beta hadir ketika membuka mata dan aktifitas lainnya. Gelombang Delta memiliki frekuensi dibawah 3 hz oleh karenanya biasa disebut sebagai frekuensi terlambat tetapi memiliki maginitude terbesar. Gelombang delta biasa nya hadir ketika tidur. Gelombang Theta memiliki gelombang dengan range 3.5-7.5 Hz, gelombang ini normal hadir pada anak-anak hingga usia 13 tahun ketika tidur. Pada penelitian [5] melakukan penelitian tentang klasifikasi sinyal alpha dan beta pada pasien stroke.

### 3. Metode Penelitian

Adapun metode yang akan digunakan pada paper ini adalah metode K-Nearest Neighbour, metode ini sangat mudah digunakan karena rumus yang digunakan hanya rumus sederhana yaitu kuadrat, pengurangan dan akar. K-Nearest Neighbour atau dapat juga dipanggil sebagai K-Mean Algorithm merupakan algorithm yang menghitung akar kuadrat (euclidean distance) dari selisih antara nilai sample dengan nilai uji, nilai yang terkecil merupakan solusi dari permasalahan. Euclidean Distance Metode K nearest neighbour dinyatakan pada persamaan (1).

$$d = \sqrt{(sample\_value - test\_value)^2} \quad (1)$$

Pada paper ini akan digunakan dua buah metode K-Nearest Neighbour dengan dua buah penggunaan pencarian euclidean distance yang berbeda [10]. Hal ini dikarenakan data input yang merupakan data sensor otak memiliki 14 kanal masukan, sehingga diperlukan formulasi yang tepat untuk dapat mengklasifikasikan input. Berikut adalah cuplikan data dari sensor EEG berdasarkan [6] yang dinyatakan pada tabel berikut ini:

Ch1	Ch2	Ch3	Ch4	Ch5	Ch6	Ch7	Ch8	Ch9	Ch10	Ch11	Ch12	Ch13	Ch14	Kedipan
AF3	F7	F3	FC5	T7	P7	O1	O2	P8	T8	FC6	F4	F8	AF4	
4314	4008	4268	4128	4335	4584	4092	4625	4212	4231	4210	4275	4624	4382	0
4291	4002	4266	4107	4331	4611	4088	4620	4202	4217	4197	4282	4590	4355	1

Tabel 1. Dataset luaran EEG [6]

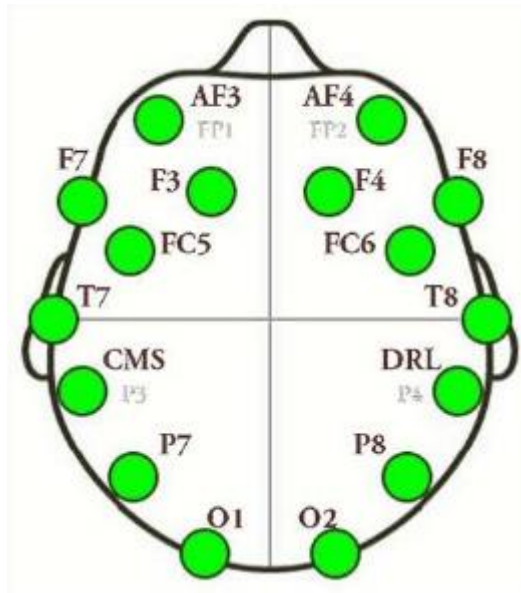
Pada tabel 1 diatas, ada 14 data dan 1 buah label 'kedipan', label kedipan mata bernilai 0 menyatakan mata terbuka dan 1 menyatakan mata berkedip, atau dapat dikatakan 0 dan 1 merupakan aktifitas kedipan mata manusia. Sedangkan 14 buah data terdiri dari Ch1-Ch14 diperoleh dengan menggunakan 14 kanal emotiv brainsensor seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 1. Emotiv 14 Kanal Brain Sensor

Pada brain sensor setiap kanal diukur dengan elektroda yang diletakan dibagian kepala, setiap elektroda akan mengukur besaran tegangan yang dihasilkan oleh aktivitas otak manusia dalam tegangan microvolt, kemudian hasil tegangan tersebut akan diamplifikasi agar menjadi tegangan yang dapat dibaca oleh ADC. Adapun nilai yang diperoleh kemudian dinyatakan pada tabel 1. Penempatan elektroda disetiap bagian kepala

dinyatakan pada gambar 2.



Gambar 2. Peta posisi Elektroda EEG pada kepala

$$d = \sqrt{\sum_{ch=1}^{14} (db_{ch} - test_{ch})^2}$$

(2)

$result = index\_of(\min(d))$

kemudian pada metode KNN #2, yaitu dengan teknik menjumlahkan terlebih dahulu setiap kanal kemudian dikuadratkan (untuk menghindari akar negatif) dan diakarkan. Seperti yang dinyatakan pada persamaan (3) berikut

$$d = \sqrt{\left( \sum_{ch=1}^{14} (db_{ch}) - \sum_{ch=1}^{14} (test_{ch}) \right)^2}$$

(3)

$result = index\_of(\min(d))$

Hasil akhir yang diperoleh dari persamaan (2) dan (3) akan bernilai 0 atau 1 yang menyatakan status mata berkedip atau tidak berkedip. Index\_of merupakan pencarian nomor database manakah yang digunakan dan memiliki nilai terkecil tersebut.

Kedua metode tersebut akan dibandingkan untuk dilihat metode yang mana yang lebih baik dalam mengklasifikasikan nilai uji sehingga dapat diterapkan untuk memprediksi status mata apakah berkedip atau tidak berkedip dengan menggunakan luaran dari 14 kanal brain sensor.

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Pengujian dilakukan untuk melihat teknik pengolahan data dengan metode KNN mana yang lebih efektif dalam mengklasifikasikan luaran gelombang otak dalam mendeteksi kedipan mata. Dataset yang digunakan diperoleh dari [6] yang terdiri dari 14 kanal luaran emotiv.

Pada paper ini KNN dengan menggunakan dua teknik dikarenakan input yang diberikan lebih dari satu atau 14 input, sehingga teknik pengolahan data input akan sangat penting. Pada KNN #1 formulasi yang digunakan merupakan formulasi yang umum digunakan untuk menghitung input lebih dari 1 yaitu dengan cara mengurangi setiap input dengan kanal yang sama lalu dikuadratkan kemudian menjumlahkannya dan diakarkan. Sedangkan pada KNN #2 yaitu dilakukan penjumlahan terlebih dahulu setiap kanal, dicari selisihnya, kemudian dikuadratkan lalu diakarkan. Hasil percobaan perbandingan kedua teknik KNN yang diperoleh melalui simulasi komputer ditampilkan pada tabel 2 berikut ini :

TRIAL	KNN #1	KNN #2
1	36%	80%
2	35%	72%
3	32%	69%

Tabel 2. Akurasi dari metode KNN #1 and KNN #2

Dari table 2 dapat dilihat perbandingan akurasi dari ke 2 teknik pengolahan data pada metode KNN. Hasil pengujian dilakukan dengan mengambil 10.000 dataset sebagai data sampel(database) dan untuk data uji digunakan 100 sample setiap trialnya. Dari tabel dapat dilihat hasil dengan menggunakan KNN #1 yang dilakukan dalam 3 kali trial yaitu dengan akurasi rata-rata 34%, hasil ini tergolong cukup rendah untuk digunakan untuk memprediksi. Sedangkan pada metode KNN #2 dapat dilihat akurasi yang diperoleh cukup besar yaitu dengan akurasi rata-rata 73%. Hal ini cukup untuk digunakan sebagai metode klasifikasi untuk mengidentifikasi luaran gelombang otak dalam mendeteksi kedipan mata manusia. Pengujian selanjutnya yaitu untuk melihat kecepatan sistem dalam mengidentifikasi dengan jumlah database yang terus ditambah. Hasil pengujian ditunjuka pada tabel 3.

JUMLAH DATASET	KNN #1 (s)	KNN #2 (s)
100	0.0005	0.0004
1.000	0.0211	0.0153
5.000	0.7651	0.3931
10.000	2.1342	1.0568

Table 2. Rata-rata lama waktu klasifikasi

Dari hasil yang diperoleh pada tabel 2 dapat dilihat perbandingan performansi kedua metode jika ditambahkan jumlah database. Hal ini penting karena jumlah sampel yang digunakan akan sangat mempengaruhi akurasi dan kecepatan pengklasifikasian, karena untuk menguji akan dilakukan pencarian selisih pada seluruh sampel yang digunakan. Pada tabel diuji 100 sampel hingga 10.000 sampel dan pada metode KNN #1 metode yang digunakan menunjukkan performansi mendekati 50% lebih lambat dibandingkan dengan metode KNN #2.

## 5. Kesimpulan

Makalah ini menyajikan teknik dalam KNN untuk mengklasifikasikan input dari sensor gelombang otak. Teknik pengolahan data dengan metode KNN yang digunakan dibagi menjadi dua jenis yaitu teknik KNN #1 yang merupakan teknik yang umum digunakan dan KNN #2 adalah teknik penyesuaian yang diusulkan dalam makalah ini. Kedua teknik diuji dan dibandingkan dalam kinerja.

Dari hasil analisis, diperoleh bahwa KNN #1 dan KNN #2 memiliki kemampuan untuk mengenali data sensor otak, tetapi masih ada kegagalan dalam pengenalan dan waktu eksekusi masih sekitar 1 detik jika data yang terlatih lebih dari 5.000. Dari hasil terlihat bahwa KNN #2 memiliki kinerja yang lebih baik daripada KNN #1. Dan waktu eksekusi dua kali lebih cepat dari KNN #1.

Pemrosesan data dari sensor gelombang otak ini bertujuan untuk menciptakan sistem yang dapat digunakan dalam realitas virtual. Tetapi untuk kontrol realitas virtual, metode ini masih perlu ditingkatkan untuk mendapatkan kinerja yang lebih baik dalam kontrol Virtual Reality.

## Acknowledgments

Penelitian ini didanai dari Hibah ITERA Smart Mandiri Research 2019 No: B/324/IT9.C1/PT.01.03/2019.

## Daftar Pustaka

- [1] S. L. Kappel, M. L. Rank, H. O. Toft, M. Andersen and P. Kidmose, "Dry-Contact Electrode Ear-EEG," in *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, vol. 66, no. 1, pp. 150-158, Jan. 2019.
- [2] M. O'Sullivan, J. P. Pena, A. Bocchino, C. O'Mahony, D. Costello, E. Popovici and A. Temko, "Comparison of electrode technologies for dry and portable EEG acquisition," in *2017 7th IEEE International Workshop on Advances in Sensors and Interfaces (IWASI)*, Vieste, Italy, 2017.
- [3] W. R. W. Omar, N. Fuad, M. N. Taib, R. Jailani, R. M. Isa, Z. Mohamad and Z. Sharif, "Brainwave Classification for Acute Ischemic Stroke Group Level Using k-NN Technique," in *2014 5th International Conference on Intelligent Systems, Modelling and Simulation*, Langkawi, Malaysia, 2014.



- [4] S. Kumar, A. Sharma and T. Tsunoda, "Brain wave classification using long short-term memory network based OPTICAL predictor," *Naturesearch*, 2019.
- [5] B. S. Zainuddin, H. Zakaria and I. s. Isa, "Alpha and beta EEG brainwave signal classification technique: A conceptual study," 2014 IEEE 10th International Colloquium on Signal Processing & its Applications (CSPA), 2014 .
- [6] O. Roesler, "EEG eye State Dataset," [Online]. Available: <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/EEG+Eye+State>. [Accessed 5 07 2019].
- [7] J. Gwizdka, R. Hosseini, M. Cole and S. Wang, "Temporal dynamics of eye-tracking and EEG during reading and relevance decisions," *Journal of the Association for Information Science and Technology*, p. 68, 2017.
- [8] M. Sun, W. Jia, W. Liang and R. J. Scwabassi, "A low-impedance, skin-grabbing, and gel-free EEG electrode," in *2012 Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, San Diego, CA, USA , 2012 .
- [9] S. Syukri and S. Samsuddin, "Pengujian Algoritma Artificial Neural Network (ANN) Untuk Prediksi Kecepatan Angin," *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 43–47, 2019.
- [10] F. Arnia and R. Muharar, "Deteksi Pemalsuan Citra dengan Teknik Copy-Move Menggunakan Metode Ordinal Measure dari Koefisien Discrete Cosine Transform," *J. Nas. Tek. Elektro*, vol. 5, no. 2, pp. 165–174, 2016.

# Pemanfaatan Internet Of Things Dalam Sistem Peringatan Dini Pada Smart Village

Dony Susandi<sup>1\*</sup>, Harun Sujadi<sup>2</sup>, dan Wildan Rohmanudin<sup>3</sup>

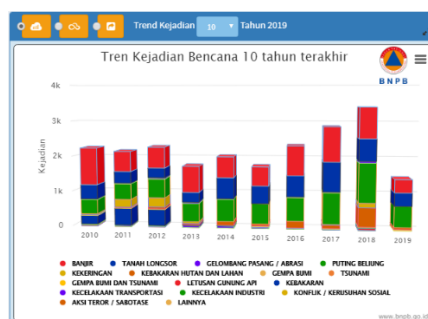
<sup>1</sup>Prodi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Majalengka  
Jalan K.H.abdul Halim No. 103 Majalengka Kota Majalengka45418  
e-mail: [dys@unma.ac.id](mailto:dys@unma.ac.id), [harunsujadi@unma.ac.id](mailto:harunsujadi@unma.ac.id), [wrohmanudin@gmail.com](mailto:wrohmanudin@gmail.com),

*Abstrak*— *Smart village* merupakan sebuah ekosistem yang melibatkan pemerintahan, industri, akademisi ataupun masyarakat untuk mejadikan desa lebih baik. Konsep *smart village* diharapkan mampu membuat masyarakat desa dapat mengetahui permasalahan disekitar daerahnya. Dalam 10 tahun terakhir ini permasalahan yang timbul dan mengalami peningkatan yaitu pada sektor bencana, selain itu permasalahan yang timbul adalah kriminalitas, bahwa pada tahun 2018 *index*s kejahatan diindonesia mencapai peringkat 68 dari 147 negara. Dalam hal ini Indonesia khususnya didaerah pedesaan perlu adanya sebuah sistem yang dapat memberitahukan peringatan dini bencana dan kriminalitas dengan *real time* berbasis *Internet of Things*, dimana sistem ini akan saling terhubung antara *website* pemerintah desa dengan warga. *Early warning system* ini dibangun menggunakan metode *prototyping*, dimana metode ini dimulai dengan mengidentifikasi masalah yang terjadi dilapangan, lalu *desain sistem*, pengujian dan implementasi. *Early warning System* ini pula dibangun dengan sebuah tiang yang dilengkapi dengan sensor kebakaran, gempa, kualitas udara, *panic button*, lampu otomatis dan kamera *monitoring system* untuk memonitor keadaan sekitar layaknya CCTV. Hasil dari *input-an* pada sensor akan diproses oleh mikrokontroller dan dikirim pada *webservice* untuk diteruskan pada *smartphone*.

Kata kunci: *Smart Village*, Sistem Peringatan Dini, *Internet of Things*, Bencana, Kriminal.

## 1. Pendahuluan

Perkembangan jaringan internet yang sedang populer pada saat ini adalah *Internet of Things*[8]. Merupakan bagian dari bidang ilmu dalam jaringan yang segala aktifitasnya terintegrasi dan saling berinteraksi dengan memanfaatkan koneksi internet. hal ini di buktikan dari semakin berkembangnya penggunaan internet di dunia khususnya di Indonesia. Menurut Hootsoute dan we are social pengguna internet di Indonesia sudah mencapai 150 juta penduduk meningkat dari tahun lalu sebanyak 143 juta penduduk dan alat yang digunakan untuk mengakses internet tersebut 60 persen *smartphone* 22 persen laptop dan komputer 8 persen tablet yang artinya penyampaian informasi dan komunikasi lebih banyak di akses dalam genggaman atau *smartphone* di banding alat elektronik lainya [1]. Sistem Peringatan Dini (*Early Warning System*) adalah serangkaian sistem yang berfungsi untuk memberitahukan terjadinya kejadian alam, Sistem peringatan dini ini akan memberitahukan terkait bencana yang akan terjadi atau kejadian alam lainnya. Peringatan dini pada masyarakat atas bencana merupakan tindakan memberikan informasi dengan bahasa yang mudah dicerna oleh masyarakat. Dalam keadaan kritis, secara umum peringatan dini yang merupakan penyampaian informasi tersebut diwujudkan dalam bentuk sirine, kentongan dan lain sebagainya. [2]. Di Indonesia saat ini adalah bencana, menurut data statistik BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana) 10 tahun terakhir menunjukan bahwa pada tahun 2018 terjadinya peningkatan jumlah bencana di Indonesia yang didominasi dengan kebakaran.



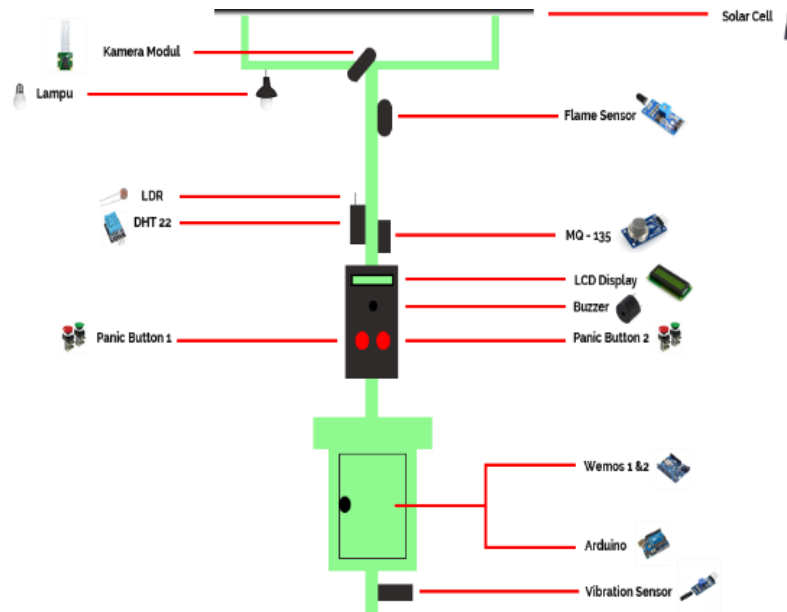
Gambar 1.1 Bencana di Indonesia

## 2. Tinjauan Pustaka

Penelitian ini didasari dari pemikiran bahwa pengguna internet semakin bertambah seiring perkembangan teknologi yang sangat cepat. Memungkinkan untuk memanfaatkan teknologi. Dalam penelitian kali ini *internet*



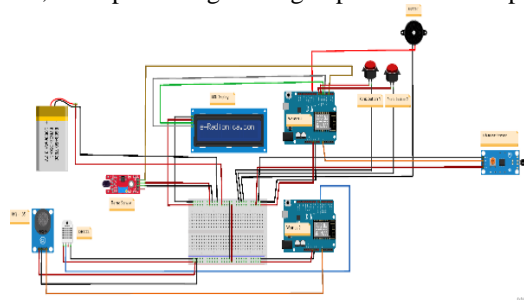
yang akan dibuat, perancangan early warning system dilakukan dalam sebuah tiang yang sudah tertanam dalam lokasi. berikut adalah perancangan early warning system yang akan dibangun sekaligus dengan penempatan tiap komponen pada tiang tersebut.



Gambar 3.2. Perancangan *Early Warning System*

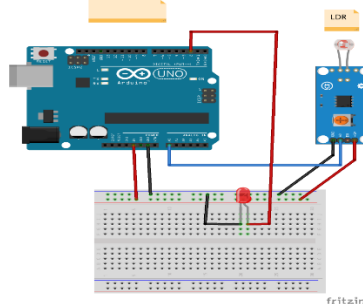
### 3.2.3 Perancangan *Hardware*

Dalam perancangan perangkat keras ini berisi blok diagram hardware yang digunakan pada early warning system. Blok ini merupakan tahapan awal dalam perancangan sistem. Tahapan ini dilakukan agar memudahkan dalam pengintegrasian perangkat-perangkat keras, baik sebagai input maupun output. Perancangan Hardware dibagi menjadi 3 bagian yaitu perancangan hardware dengan proses wemos (wemos 1 dan 2), perancangan dengan proses Arduino uno R3, serta perancangan dengan pemrosesan Raspberry pi.



Gambar 3.3 Desain *Hardware* wemos

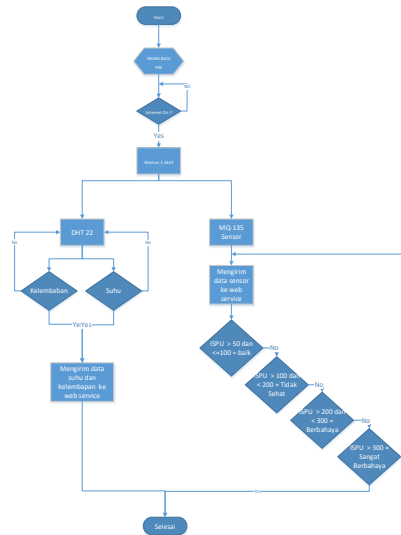
Selanjutnya yaitu desain hardware pada Arduino, arduino berfungsi sebagai proses LDR, untuk lebih jelasnya dapat dilihat melalui gambar dibawah ini.



Gambar 3.4 Desain *Hardware* Arduino

### 3.2.4 Perancangan *Software*

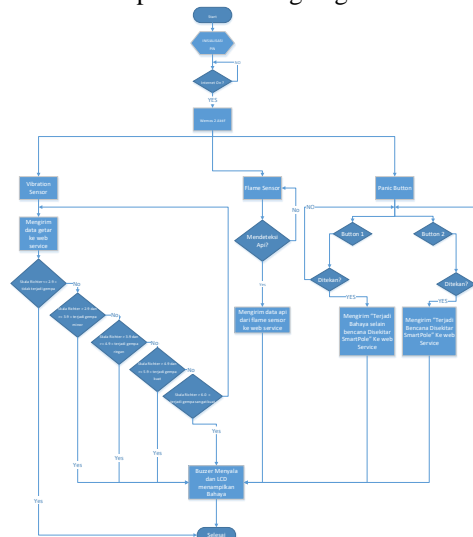
Pada perancangan perangkat lunak ini akan dibahas mengenai perangkat lunak yang akan dibangun pada early warning system dengan bahasa pemrograman C pada mikrokontroler wemos dan arduino UNO R3 serta bahasa pemrograman python untuk Raspberry Pi. Perancangan perangkat lunak ini berisi tentang perancangan perangkat lunak yang mampu mengintegrasikan keseluruhan sistem secara otomatis, selain itu perancangan perangkat lunak ini dibagi menjadi 4 bagian sesuai dengan mikrokontroler yang digunakan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat melalui gambar dibawah ini



Gambar 3.5 Flowchart Perancangan Software Wemos 1

Dapat dilihat dari gambar diatas bahwa wemos 1 terdiri dari sensor DHT 22 dan MQ – 135, dimulai dengan menginisialisasikan pin pin yang tertanam lalu setelah itu aktif, dan merambah sampai kebawah mengaktifkan sistem sampai selesai.

Untuk perancangan software wemos 2 dapat dilihat dengan gambar dibawah ini.

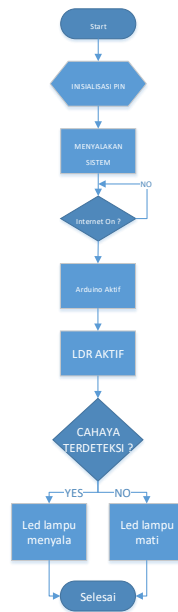


Gambar 3.6 Flowchart Perancangan Software Wemos 2

Perancangan *software* pada rangkaian yang terintegrasi dengan wemos D1 R2 2 merupakan program untuk sistem yang berjalan pada sistem darurat. Dimulai dengan mengisialisasi masing-masing pin yang terhubung dengan wemos D1 R2. Kemudian program akan mengecek koneksi wemos D1 R2 dengan internet. Jika sudah terkoneksi maka sistem akan aktif, jika tidak maka program akan kembali mengecek koneksi internet. Setelah sistem aktif maka program akan menyalakan keseluruhan sensor. Jika ada sesuatu bahaya maka program akan mengirim data ke *web service*, menampilkannya di LCD dan *buzzer* berbunyi.

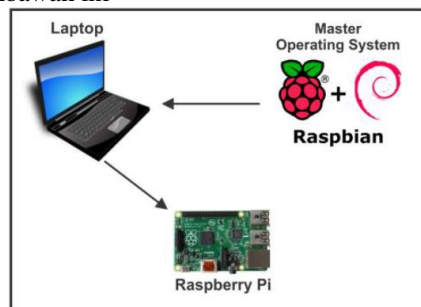
Ketiga yaitu perancangan software pada arduino uno yang dapat memproses LDR pada lampu tiang *early*

warning system.



Gambar 3.7 Flowchart Perancangan Software Arduino UNO R3

Dan terakhir yaitu desain software atau Perancangan perangkat lunak pada raspberry ini berupa perancangan instalasi sistem operasi yang akan digunakan pada raspberry pi. Skema perancangan raspberry pi adalah seperti pada gambar 3.13 dibawah ini



Gambar 3. 8 Skema perancangan instalasi Raspberry Py

Pada raspberry pi. Untuk perancangan instalasi sistem operasi terdapat beberapa komponen yang harus ada yaitu *master operating system* atau *software* sistem operasi yang akan di *install* di raspberry pi, yaitu Raspbian (Raspberry Debian) yang merupakan keluarga dari sistem operasi Linux khusus untuk raspberry. Laptop atau PC untuk melakukan instalasi dan raspberrynya. Instalasi akan dilakukan di laptop atau PC yang telah terhubung menggunakan kabel dengan raspberry pi. Untuk media penyimpanan data pada raspberry pi menggunakan *micro* SD dengan kapasitas minimal 4GB . sehingga instalasi akan disimpan didalam *micro* SD tersebut.

### 3.3 Pengujian

Langkah yang dilakukan pada tahapan ini adalah menguji sistem dari hasil rancangan yang sudah dibangun berdasarkan pengujian sistem secara keseluruhan.

### 3.4 Implementasi

Tahap implementasi yaitu sebagai bahan pembelajaran sehingga dapat mengetahui kekurangan dan kelebihan dari prototype early warning system ini yang telah dibangun oleh penulis.

## 4. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian dapat dijelaskan pada tabel hasil pengujian dan implementasi atau sistem yang telah dibangun.

### 4.1 Pengujian

Pengujian sistem secara keseluruhan ini menggunakan pengujian *Blackbox*, dilakukan dengan beberapa kasus uji dengan skenario yang ditentukan serta diharapkan mendapatkan hasil yang sesuai. Berikut adalah hasil dari pengujian *blackbox* pada *prototype early warning system*.

Tabel 1 Pengujian secara keseluruhan

Kasus Uji	Skenario	Hasil Yang Diharapkan	Ketercapaian	
			Ya	Tidak
Menghubungkan Ke Internet	Menyalakan Wemos 1 dan modem WiFi	Pada layar serial monitor di Arduino IDE menampilkan wemos terhubung ke WiFi dan sensor menyala	✓	
	Menyalakan Wemos 2 dan modem WiFi	Pada layar serial monitor di Arduino IDE menampilkan wemos terhubung ke WiFi dan LED <i>display</i> menampilkan teks <i>smart pole system</i>	✓	
	Mematikan Wemos 1 dan 2 serta modem WiFi	LED <i>display</i> tidak menampilkan apa - apa dan sensor tidak menyala.	✓	
Mengaktifkan sensor DHT22	Menyalakan wemos 1 dan modem WiFi	Sensor DHT22 mampu membaca nilai <i>inputan</i> suhu dari sekitar <i>smart pole</i>	✓	
		Sensor DHT22 mampu membaca nilai <i>inputan</i> kelembaban udara dari sekitar <i>smart pole</i>	✓	
Mengaktifkan sensor MQ135	Menyalakan wemos 1 dan modem WiFi	Sensor DHT22 mampu membaca nilai <i>inputan</i> suhu dari sekitar <i>smart pole</i> .	✓	
Mengaktifkan <i>flame sensor</i>	Menyalakan wemos 2 dan modem WiFi	<i>Flame sensor</i> mampu membaca nilai panas api dari sekitar <i>smart pole</i> .	✓	
Mengaktifkan <i>vibration sensor</i>	Menyalakan wemos 2 dan modem WiFi	<i>Vibration sensor</i> mampu membaca nilai <i>inputan</i> getaran dari sekitar <i>smart pole</i> .	✓	
Mengaktifkan sensor LDR	Menyalakan Arduino UNO R3	LDR mampu membaca nilai cahaya matahari yang masuk	✓	
Mengaktifkan <i>Panic button</i>	Menyalakan wemos 2 dan modem WiFi	<i>Panic Button 1</i> mampu membaca aksi tekan bencana di <i>smart pole</i> .	✓	
		<i>Panic Button 2</i> mampu membaca aksi tekan kriminalitas di <i>smart pole</i> .	✓	
Mengaktifkan <i>Buzzer</i> dan LED <i>display</i> memberikan Informasi bahaya	Menyalakan wemos 2, modem WiFi, dan <i>flame sensor</i> dalam keadaan terdeteksi api disekitar <i>smart pole</i>	<i>Buzzer</i> Berbunyi dan LED <i>Display</i> menampilkan informasi "Terjadi Kebakaran disekitar Smart Pole"	✓	
	Menyalakan wemos 2, modem WiFi, dan <i>vibration sensor</i> dalam keadaan terdeteksi gempa dengan skala <i>richter</i> > 2.9 SR	<i>Buzzer</i> Berbunyi dan LED <i>Display</i> menampilkan informasi "Terjadi gempa bumi dengan .... skala richter"  <b>*... diisi dengan nilai Skala Richter yang diterima oleh sensor getar</b>	✓	
	Menyalakan wemos2 dan modem wifi, kemudian sensor <i>panic button 1</i>	<i>Buzzer</i> Berbunyi	✓	

Kasus Uji	Skenario	Hasil Yang Diharapkan	Ketercapaian	
			Ya	Tidak
	membaca aksi kriminalitas	dan LED <i>Display</i> menampilkan informasi “Terjadi kriminalitas disekitar smart pole”		
	Menyalakan wemos2 dan modem wifi, kemudian sensor <i>panic button 2</i> membaca aksi bencana	<i>Buzzer</i> Berbunyi dan LED <i>Display</i> menampilkan informasi “Terjadi bencana disekitar smart pole”	✓	
Mengirim ke <i>database smart village</i>	Menyalakan wemos1 dan modem wifi, kemudian sensor DHT22 membaca nilai suhu disekitar <i>smart pole</i>	Nilai suhu hasil deteksi DHT22 dapat terkirim ke tabel suhu pada <i>database smart village</i>	✓	
	Menyalakan wemos1 dan modem wifi, kemudian sensor DHT22 membaca nilai kelembaban udara disekitar <i>smart pole</i>	Nilai kelembaban udara hasil deteksi DHT22 dapat terkirim ke tabel kelembaban udara pada <i>database smart village</i>	✓	
	Menyalakan wemos1 dan modem wifi, kemudian sensor MQ135 membaca nilai kualitas udara disekitar <i>smart pole</i>	Nilai kualitas udara hasil deteksi MQ135 dapat terkirim ke tabel kualitas udara pada <i>database smart village</i>	✓	
	Menyalakan wemos2 dan modem wifi, kemudian <i>flame sensor</i> membaca apakah terdapat api disekitar <i>smart pole</i>	Hasil deteksi <i>flame sensor</i> dapat terkirim ke tabel api pada <i>database smart village</i>	✓	
	Menyalakan wemos2 dan modem wifi, kemudian <i>vibration sensor</i> membaca apakah terdapat getaran yang berpotensi gempa disekitar <i>smart pole</i>	Hasil deteksi <i>vibration sensor</i> dapat terkirim ke tabel gempa pada <i>database smart village</i>	✓	
	Menyalakan wemos2 dan modem wifi, kemudian <i>panic button 1</i> membaca apakah terdapat aksi kriminal disekitar <i>smart pole</i>	Hasil aksi pada <i>panic button 1</i> dapat terkirim ke tabel kriminalitas pada <i>database smart village</i>	✓	
	Menyalakan wemos2 dan modem wifi, kemudian <i>panic button 2</i> membaca apakah terdapat aksi bencana disekitar <i>smart pole</i>	Hasil aksi pada <i>panic button 2</i> dapat terkirim ke tabel bencana pada <i>database smart village</i>	✓	
Mengaktifkan lampu otomatis	Menyalakan Arduino UNO R3 dan nilai LDR berada pada nilai > 400	Lampu pada <i>smart pole</i> dapat menyala	✓	
Mengaktifkan <i>camera monitoring system</i>	Menyalakan Raspberry Pi Dan terkoneksi dengan jaringan internet	<i>Output camera</i> dapat terkirim ke <i>database</i> dan dapat dilihat di <i>web service</i>	✓	



## 4.2 Implementasi

Perangkat keras yang dibuat berdasarkan perancangan yaitu *prototype early warning system* adalah sebagai berikut.



Gambar 4.1 Prototipe *early warning system*

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dan pengujian yang sudah dilakukan, maka kesimpulan dari penelitian ini dengan judul “Prototipe *Smart Village* berbasis Internet Of Things (Studi kasus *early warning system*)” yaitu sebagai berikut :

1. Sistem *prototype early warning system* yang dirancang menggunakan metode *prototyping* dengan menggunakan 3 *embeded system*, 3 *embeded system* tersebut diantara, Wemos D1 R2, Arduino UNO R3, dan Raspberry Pi sebagai pengontrol dari keseluruhan sistem pada *prototype early warning system*. Dimana alat *input* yang diproses oleh wemos D1 R2 diantaranya, DHT22 sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban udara disekitar, *flame sensor* sebagai pendeteksi kebakaran, *vibration sensor* sebagai pendeteksi gempa, dan *panic button*, digunakan sebagai keadaan darurat kriminalitas ataupun bencana yang tidak terdeteksi oleh sensor. Alat *input* yang diproses oleh Arduino UNO yaitu LDR sebagai landasan dalam lampu otomatis di *prototype early warning system*. Dan terakhir yaitu Raspberry Pi digunakan untuk memproses kamera *monitoring* disekitar tiang *prototype early warning system*.
2. Seluruh *mikrokontroler* yang digunakan (Wemos D1 R2, Arduino UNO R3, dan Raspberry Pi) dihubungkan dengan media transmisi data internet untuk terintegrasi dengan web *service* sehingga peralatan sensor akan mudah untuk dikontrol dan dimonitoring lewat internet dan memudahkan dalam perawatan peralatan sensor.
3. Cara kerja *system prototype early warning system* ini dimulai dari seluruh *mikrokontroler* diaktifkan lalu terhubung dengan jaringan internet yang tersedia, setelah itu DHT22 akan mendeteksi keadaan suhu disekitar dan keadaan kelembaban udara, MQ 135 akan mendeteksi kadar kualitas udara disekitar, *flame sensor* akan mendeteksi keadaan apakah adanya api atau tidak, *vibration sensor* akan mendeteksi getaran gempa yang ada disekitar, *panic button* bekerja jika ada yang menekan tombol, dan kamera berfungsi untuk kamera keamanan yang disekitar tiang. Serta lampu otomatis yang berfungsi secara otomatis.

## 6. Daftar Pustaka

- [1] B. Orenzi, “Tentang BOC Indonesia,” 03 februari 2019. [Online]. Available: <https://www.boc.web.id/statistik-pengguna-digital-dan-internet-indonesia-2019/>. [Diakses 12 juli 2019].
- [2] BNPB, “Apa itu Sistem Peringatan Dini (Early Warning System),” 21 Maret 2018. [Online]. Available: <https://bpbk.jakarta.go.id/article/detail/166>. [Diakses 22 September 2019].

- [3] BNPB, “Apa itu Sistem Peringatan Dini (Early Warning System),” 2 Maret 2018. [Online]. Available: <https://bpbid.jakarta.go.id/article/detail/166>. [Diakses 22 September 2019].
- [4] Sujadi, Harun, Nunu Nurdiana, and Fahmi Nurbani. "RANCANG BANGUN PROTOTYPE SMART OFFICE SYSTEM BERBASIS IOT PADA BUILDING AUTOMATION SYSTEM." *J-ENSITEC* 5.02 (2019).
- [5] BNPB, “Definisi dan Jenis Bencana,” 13 Oktober 2017. [Online]. Available: <https://bnpb.go.id/home/definisi>. [Diakses 22 September 2019].
- [6] Prasetyo, Tri Ferga, Abghi Firas Isdiana, and Harun Sujadi. "Implementasi Alat Pendeteksi Kadar Air pada Bahan Pangan Berbasis Internet Of Things." *SMARTICS Journal* 5.2 (2019): 81-96.
- [7] Sujadi, Harun, Nunu Nurdiana, and Fahmi Nurbani. "RANCANG BANGUN PROTOTYPE SMART OFFICE SYSTEM BERBASIS IOT PADA BUILDING AUTOMATION SYSTEM." *J-ENSITEC* 5.02 (2019).
- [8] D. Satria and H. Ahmadian, “Designing Home Security Monitoring System Based Internet of Things ( IoTs ) Model,” *J. Serambi Eng.*, vol. III, no. 1, pp. 255–261, 2018.
- [9] Zulfan, Bahagia, H. Ahmadian, and D. Satria, “SISTEM INFORMASI DATA KORBAN KEBENCANAAN BERBASIS WEB,” *Semin. Nas. II USM 2017*, vol. 1, pp. 110–113, 2017.

# Analisis Perbandingan Metode Triple Exponential Smoothing dan Metode Winter Untuk Peramalan Tingkat Hunian Hotel Aston Denpasar

Joshua Dwi Putra Tamasoleng<sup>1</sup>, Ida Bagus Ary Indra Iswara<sup>2\*</sup>

STMIK STIKOM Indonesia

Jalan Tukad Pakerisan No. 97 Panjer Denpasar Selatan

Corresponding author's e-mail: [aryindraiswara@gmail.com](mailto:aryindraiswara@gmail.com)

**Abstract**— Aston Denpasar Hotel is one of the five-star hotels in Bali currently requires forecasting analysis because it has constraints in determining the number of occupancy rates in the next period. The choice of method in forecasting time series largely determines the results of forecasting, so this research is conducted to find the best method of the method to be used. The method used is Triple Exponential Smoothing one parameter from brown and Winter Multiplicative and Additive methods. Based on the analysis of the best method is the Triple Exponential Smoothing one parameter method of brown with the lowest error testing with MAPE that is equal to 23.35%. While the winter multiplicative method was 28.53% and the winter additive method was 27.38%

**Kata kunci:** *Forecasting, Triple Exponential Smoothing brown, Winter Multiplicative, Winter Additive, MAPE*

**Abstrak** - Hotel Aston Denpasar adalah salah satu hotel berbintang di Bali saat ini memerlukan analisis peramalan karena memiliki kendala dalam menentukan jumlah tingkat hunian pada periode berikutnya. Pemilihan metode dalam peramalan time series sangat menentukan hasil peramalan yang diraih, maka dari itu penelitian ini dilakukan untuk mencari metode terbaik dari metode yang akan dipakai. Metode yang dipakai yaitu Triple Exponential Smoothing satu parameter dari brown dan metode Winter Multiplicative dan Additive. Berdasarkan hasil analisis metode yang terbaik adalah metode Triple Exponential Smoothing satu parameter dari brown dengan pengujian error dengan MAPE yang paling rendah yaitu sebesar 23,35 %. Sedangkan metode winter multiplicative sebesar 28,53 % dan metode winter additive sebesar 27,38%

**Kata Kunci** - Peramalan, Triple Exponential Smoothing brown, Winter Multiplicative, Winter Additive, MAPE

## 1. Pendahuluan

Peramalan dapat digunakan sebagai dasar dalam proses pengambilan keputusan untuk pihak manajemen karena memberikan informasi terhadap permintaan di masa mendatang dengan tujuannya adalah untuk menentukan persediaan dan budget yang diperlukan[1].

Salah satu metode yang dikembangkan saat ini adalah metode *Time Series*. *Time Series* adalah metode yang melakukan pendekatan kuantitatif pada data yang ada pada masa lalu. Proses peramalan saat ini sudah digunakan oleh berbagai macam jenis usaha, baik itu produksi maupun jasa. Salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa adalah hotel.

Hotel Aston adalah salah satu hotel yang selalu dikunjungi wisatawan manca negara dan wisatawan lokal. Maka dari itu hotel ini seharusnya melakukan segala macam perencanaan untuk dasar tindakan yang dilakukan di masa depan. Dengan adanya perencanaan maka hotel memerlukan prediksi atau peramalan untuk memperkirakan apa yang akan terjadi di masa mendatang. Peramalan yang biasa dilakukan untuk hotel adalah peramalan tingkat Hunian.

Peramalan tingkat hunian yaitu sebagai kunci kesuksesan hotel dalam bidang pendapatan. Data tingkat hunian dari periode sebelumnya bisa menjadi gambaran perkembangan jumlah pengunjung. Peramalan tingkat hunian sangat berguna untuk pihak manajemen dalam mempersiapkan segala sesuatu seperti budget dan melakukan evaluasi pelayanan.[2]

Akan tetapi untuk menghasilkan peramalan yang baik diperlukan pemilihan metode yang sesuai kebutuhan. Maka dari itu perlu membandingkan metode satu dengan metode yang lainnya agar mendapatkan hasil akurasi peramalan yang terbaik. Berbagai penelitian telah mengusulkan metode untuk menyelesaikan peramalan *time series* contohnya adalah *triple exponential smoothing* satu parameter dari brown untuk data yang memiliki pola tren kuadratik dan *winter* untuk data yang memiliki pola musiman.

Pada dasarnya metode-metode tersebut memiliki tujuan yang sama yaitu untuk melakukan prediksi kejadian di masa depan dengan menggunakan data pada masa lalu sebagai panduan dalam perhitungannya. Maka dalam penelitian ini akan membandingkan metode apa yang terbaik untuk peramalan tingkat hunian Hotel Aston Denpasar.

## 2. Metode Penelitian

Metode pengumpulan data pada penelitian ini adalah dari studi pustaka dengan cara mengkaji sejumlah literatur secara mendalam yang berupa buku, skripsi, dan informasi yang berkaitan dengan masalah sehingga muncul ide dalam pengembangan dalam upaya pemecahan masalah. Data diperoleh dari sumber BPS Denpasar yaitu tingkat hunian hotel aston tahun 2014 – 2018. Selain itu juga melakukan wawancara terhadap karawan hotel Aston Denpasar untuk mendapatkan informasi mengenai tingkat hunian.

Pada penelitian ini dalam melakukan analisis data yang diperoleh menggunakan *Microsoft Excel*. Sementara metode yang digunakan dalam perhitungan peramalannya adalah *triple exponential smoothing* satu parameter dari brown dan metode *winter multiplicative* dan *winter additive*.

1. *Triple Exponential Smoothing* satu parameter dari brown adalah metode yang digunakan untuk meramalkan data dengan pola tren kuadrat yang pola datanya bersifat fluktuasi dan mengalami gelombang pasang surut.[3] Dalam perhitungan peramalan metode ini melakukan pemulusan sebanyak tiga kali seperti rumus sebagai berikut :

$$S'_t = aXt (1 - a)$$

$$S''_t = aS'_t + (1 - a)S''_{t-1}$$

$$S'''_t = aS''_t + (1 - a)S'''_{t-1}$$

$$a_t = 3S'_t - 3S''_t + S'''_{t-1}$$

$$b_t = \frac{a^2}{2(1-a)^2} [(6 - 5a)S'_t - (10 - 8a)S''_t + (4 - 3a)S'''_t]$$

$$c_t = \frac{a^2}{(1-a)^2} (S'_t - 2S''_t + S'''_t)$$

$$F_t = a_t + b_t + \frac{1}{2}C_t$$

Keterangan :

$S'_t$  = Nilai Pemulusan Pertama

$S''_t$  = Nilai Pemulusan Kedua

$S'''_t$  = Nilai Pemulusan Ketiga

$a_t$  = Nilai Rata – Rata Periode

$b_t$  = Nilai Trend Linear

$c_t$  = Nilai Trend Parabolik

$F_t$  = Peramalan

2. *Winter* adalah metode yang didasarkan pada tiga persamaan pemulusan stasioner, trend dan musiman. Metode ini dipakai jika ada pola musiman dalam data. Metode winter terdiri dari winter multiplicative dan winter additive. Winter multiplicative fluktuasi musimannya bersifat meningkat sering berjalannya periode. Sedangkan winter additive tetap. [4]. Berikut ini adalah rumus perhitungan peramalan menggunakan metode Winter Multiplicative :

$$L_t = a \frac{Xt}{S_{t-s}} + (1 - a)(L_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \beta (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1}$$

$$S_t = \gamma \frac{X_t}{L_t} + (1 - \gamma)S_{t-s}$$

$$F_{t+m} = (L_t + b_t m)S_{t-s+m}$$

Berikut ini adalah rumus perhitungan peramalan Winter Additive :

$$L_t = a(X_t - S_{t-s}) + (1 - a)(L_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \beta (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1}$$

$$S_t = \gamma(X_t - L_t) + (1 - \gamma) S_{t-s}$$

$$F_{t+m} = L_t + b_t m + S_{t-s+m}$$

Keterangan :

$L_t$  = Pemulusan Level

$b_t$  = Pemulusan Trend

$S_t$  = Pemulusan Musiman

$F_{t+m}$  = Peramalan untuk periode ke depan.

### 3. Ketepatan Metode Peramalan

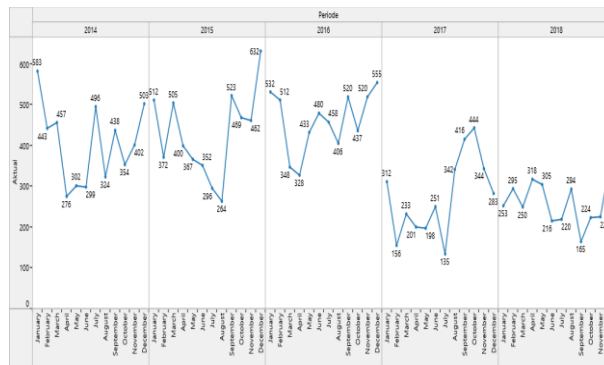
Ketepatan metode peramalan digunakan untuk menunjukkan seberapa baik dan seberapa tepat peramalan tersebut dengan kesalahannya terhadap data aktual. [5]. Terdapat ukuran ketepatan peramalan sebagai berikut :

*Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) adalah metode yang digunakan untuk melakukan perhitungan ketepatan metode peramalan. MAPE dihitung dengan menggunakan kesalahan absolut yang dibagi dengan data aktual pada periode tersebut, kemudia dirata ratakan. [6]. Berikut ini adalah rumus perhitungannya:

$$MAPE = \frac{\sum [Actual - forecast] * 100}{Actual \cdot n}$$

### 3. Hasil dan Pembahasan

Data yang dianalisa dalam penelitian ini adalah data kuantitatif dari tingkat hunian dalam kurun waktu 60 periode atau 5 tahun. Sebagai langkah awal penelitian akan menyajikan grafik dari data aktual untuk melihat pola yang ada pada trend dan musim dari data aktual sebagai berikut.



Gambar 1 Pola Data Aktual

Dari data tersebut selanjutnya akan dilakukan perhitungan peramalan dengan metode *triple exponential smoothing* dan *winter*.

#### A. Peramalan Menggunakan Metode *Triple Exponential Smoothing* satu parameter dari brown

Pada metode ini tahapan yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

a. Menentukan inisialisasi nilai awal

Inisialisasi dilakukan karena pada rumus peramalan memerlukan data pada periode sebelumnya, akan tetapi jika yang kita hitung adalah data pertama maka kita harus melakukan inisialisasi.

$$S'_1 = S''_1 = S'''_1 = X_1$$

$$a_1 = X_1$$

$$b_1 = \frac{(X_2 - X_1) + (X_3 - X_2) + (X_4 - X_3)}{3}$$

$$c_1 = \frac{(X_3 - X_1)}{2}$$

Perhitungan inisialisasi

$$S'_1 = 583$$

$$S''_1 = 583$$

$$S'''_1 = 583$$

$$a_1 = 583$$

$$b_1 = \frac{(443 - 583) + (457 - 443) + (276 - 457)}{3}$$

$$b_1 = -186,333$$

$$c_1 = \frac{(457 - 583)}{2}$$

$$c_1 = 165,5$$

Setelah melakukan perhitungan inisialisasi nilai awal, selanjutnya melakukan penentuan nilai parameter  $\alpha$ . Cara menentukan nilai parameter  $\alpha$  terbaik dengan melakukan *trial and error*. Nilai parameter  $\alpha$  yang digunakan oleh penelitian ini adalah 0,39297.

b. Perhitungan Peramalan

Selanjutnya melakukan peramalan dengan menggunakan parameter  $\alpha$  0,39297 adalah sebagai berikut. Peramalan dilakukan dari periode ke 2.

**Nilai Pemulusan Pertama**

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1}$$

$$S'_2 = (0,39297)443 + (1 - 0,39297)583$$

$$S'_2 = 527,98$$

Nilai Pemulusan pertama dilakukan sampai periode terakhir dengan cara yang sama seperti di atas.

**Nilai Pemulusan Kedua**

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1}$$

$$S''_2 = (0,39297)527,98 + (1 - 0,39297)583$$

$$S''_2 = 561,38$$

Nilai pemulusan kedua dilakukan sampai periode terakhir dengan cara yang sama seperti di atas.

**Nilai Pemulusan Ketiga**

$$S'''_t = \alpha S''_t + (1 - \alpha)S'''_{t-1}$$

$$S'''_2 = (0,39297)561,38 + (1 - 0,39297)583$$

$$S'''_2 = 574,50$$

Nilai pemulusan ketiga dilakukan sampai periode terakhir dengan cara yang sama di atas.

**Nilai Rata - Rata Periode**

$$a_t = 3S'_t - 3S''_t + S'''_{t-1}$$

$$a_2 = 3 \times 527,98 - 3 \times 561,38 + 574,50$$

$$a_2 = 482,81$$

Nilai rata-rata periode dilakukan sampai periode terakhir dengan cara yang sama di atas.

**Nilai Tren Linear (Kecenderungan)**

$$b_2 = \frac{0,39297^2}{2(1 - 0,39297)^2} [(6 - 5 \times 0,39297)527,98 - (10 - 8 \times 0,39297)561,38 + (4 - 3 \times 0,39297)574,50]$$

$$b_2 = \frac{0,39297^2}{2(1-0,39297)^2} [(6-5 \times 0,39297)527,98 - (10-8 \times 0,39297)561,38 + (4-3 \times 0,39297)574,50]$$

Nilai tren linear dilakukan sampai periode terakhir dengan cara yang sama seperti di atas.

**Nilai Tren Parabolik**

$$c_t = \frac{a^2}{(1-a)^2} (S'_t - 2S''_t + S'''_t)$$

$$c_2 = \frac{0,39297^2}{(1-0,39297)^2} (527,98 - 2 \times 561,38 + 574,50)$$

$$c_2 = -8,50$$

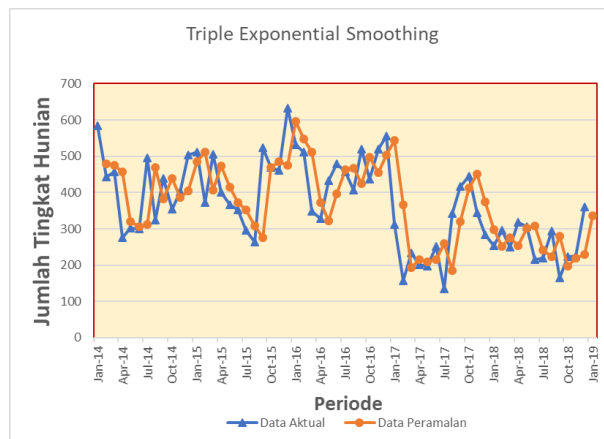
Nilai tren parabolic dilakukan sampai periode terkakhir dilakukan dengan cara yang sama seperti di atas.

**Peramalan**

$$F_3 = 482,81 + (-2,78) + \frac{1}{2}(-8,50)$$

$$F_3 = 475,78$$

Perhitungan peramalan dilakukan sampai periode n yang dilakukan dengan cara yang sama seperti di atas. Untuk peramalan pada periode terakhir untuk bulan Januari 2019 adalah sebesar 335. Berikut ini adalah perbandingan grafik data aktual dengan peramalan.



Gambar 2 Grafik Triple Exponential Smoothing satu parameter

**B. Evaluasi Hasil Peramalan Metode Triple Exponential Smoothing satu parameter brown**

Untuk menguji ketepatan peramalan menggunakan MAPE dengan perhitunga sebagai berikut

$$Absolute Percentage Error (PE) = ABS \left( \frac{X_t - F_t}{X_t} \right) \times 100$$

$$Absolute Percentage Error (PE_2) = ABS \left( \frac{443 - 479}{443} \right) \times 100$$

$$Absolute Percentage Error (PE_2) = 8,22$$

$$MAPE = \left( \frac{\sum APE}{n} \right)$$

$$MAPE = \left( \frac{1377}{59} \right)$$

$$MAPE = 23,3517 \%$$



Berikut ini adalah hasil peramalan dengan error dari metode *triple exponential smoothing* satu parameter dari brown.

Tabel 1 Peramalan Triple Exponential Smoothing satu parameter dari brown

P	Aktual	Ft	Error	Persentase Error
1	583			
2	443	479,42	36,42	8,22
3	457	475,78	18,78	4,11
4	276	457,37	181,37	65,71
5	302	319,73	17,73	5,87
6	299	306,88	7,88	2,63
7	496	311,22	184,78	37,25
8	324	469,49	145,49	44,91
9	438	383,14	54,86	12,53
10	354	438,10	84,10	23,76
11	402	386,67	15,33	3,81
12	503	404,24	98,76	19,63
13	512	485,34	26,66	5,21
14	372	512,27	140,27	37,71
15	505	406,31	98,69	19,54
16	400	474,02	74,02	18,51
17	367	414,87	47,87	13,04
18	352	371,94	19,94	5,66
19	296	351,41	55,41	18,72
20	264	307,28	43,28	16,39
21	523	274,73	248,27	47,47
22	469	469,00	0,00	0,00
23	462	484,83	22,83	4,94
24	632	475,00	157,00	24,84
25	532	595,57	63,57	11,95
26	512	547,88	35,88	7,01
27	348	510,71	162,71	46,76
28	328	372,71	44,71	13,63
29	433	321,48	111,52	25,76
30	480	397,60	82,40	17,17
.....				
60	360	229,48	130,52	36,26
61		335,33		

Selanjutnya melakukan proses perhitungan peramalan dengan metode *winter multiplicative*

C. Peramalan Menggunakan Metode *Winter Multiplicative*

Pada metode ini tahapan yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan inisialisasi nilai awal





Inisialisasi dilakukan karena pada rumus peramalan memerlukan data pada periode sebelumnya, akan tetapi jika yang kita hitung adalah data pertama maka kita harus melakukan inisialisasi. Pada metode *winter multiplicative* inisialisasi dilakukan untuk satu musim awal. Pada penelitian ini 1 musim awal adalah selama setahun atau 12 bulan. Proses perhitungan Inisialisasi adalah sebagai berikut :

Inisialisasi Level

$$L_s = \frac{1}{s}(X_1 + X_2 + X_3 \dots + X_s)$$

$$L_{12} = \frac{1}{12}(X_1 + X_2 + X_3 \dots + X_{12})$$

$$L_{12} = 406,4167$$

Inisialisasi Tren

$$B_s = \frac{1}{s} \left[ \frac{X_{s+1} - X_1}{s} + \frac{X_{s+2} - X_2}{s} + \dots + \frac{X_{s+s} - X_s}{s} \right]$$

$$B_{12} = \frac{1}{12} \left[ \frac{X_{12+1} - X_1}{12} + \frac{X_{12+2} - X_2}{12} + \dots + \frac{X_{12+12} - X_{12}}{12} \right]$$

$$B_{12} = \frac{1}{12} \left[ \frac{X_{12+1} - X_1}{12} + \frac{X_{12+2} - X_2}{12} + \dots + \frac{X_{12+12} - X_{12}}{12} \right]$$

$$B_{12} = 1,923611$$

Inisialisasi Musiman

$$S_1 = \frac{x_1}{L_s}, S_2 = \frac{x_2}{L_s}, \dots, S_s = \frac{x_s}{L_s},$$

$$S_1 = \frac{583}{406,4} = 1,43$$

$$S_2 = \frac{443}{406,4} = 1,09$$

$$S_3 = \frac{457}{406,4} = 1,12$$

$$S_4 = \frac{276}{406,4} = 0,67$$

.....

$$S_{12} = \frac{503}{406,4} = 1,23$$

Setelah melakukan perhitungan inisialisasi nilai awal, selanjutnya melakukan penentuan nilai parameter  $\alpha, \beta, \gamma$ . Cara menentukan nilai parameter terbaik dengan melakukan *trial and error*. Nilai parameter  $\alpha$  yang digunakan oleh penelitian ini adalah 0,396 untuk parameter  $\beta$  adalah 0,1 dan untuk  $\gamma$  adalah 0,7516.

b. Perhitungan Peramalan

Perhitungan dilakukan dari periode ke 13 atau pada musim berikutnya. Perhitungannya sebagai berikut.

Perhitungan Level

$$L_t = a \frac{X_t}{S_{t-s}} + (1 - a)(L_{t-1} + b_{t-1})$$

$$L_{13} = 0,396 \frac{512}{1,43} + (1 - 0,396)(406,41 + 1,92) = 387,9932$$

Perhitungan akan dilakukan sampai periode ke-n yang akhir.

**Perhitungan Tren**

$$b_t = \beta (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1}$$

$$b_{13} = 0,1 (387,99 - 406,41) + (1 - 0,1)1,923 = -0,11$$

Perhitungan akan dilakukan sampai periode ke-n yang akhir.

**Perhitungan Musiman**

$$S_t = \gamma \frac{X_t}{L_t} + (1 - \gamma)S_{t-s}$$

$$S_{13} = 0,7516 \frac{512}{387,99} + (1 - 0,7516)1,43 = 1,237$$

Perhitungan akan dilakukan sampai periode ke-n yang akhir.

**Peramalan**

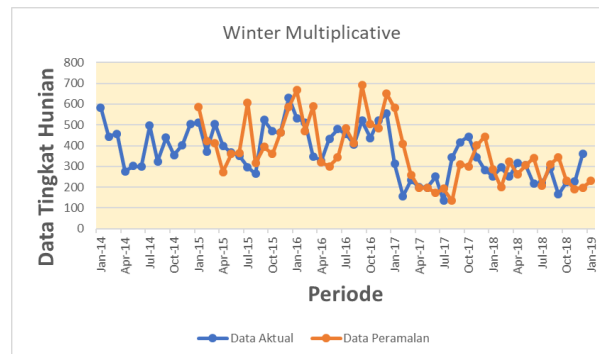
$$F_{t+m} = (L_t + b_t m)S_{t-s+m}$$

$$F_{12+1} = (L_{12} + b_{12}1)S_{12-12+1}$$

$$F_{13} = (L_{12} + b_{12})S_1$$

$$F_{13} = (406,41 + 1,923)1,43 = 585,759$$

Perhitungan peramalan dilakukan sampai periode n yang dilakukan dengan cara yang sama seperti di atas. Untuk peramalan pada periode terakhir untuk bulan Januari 2019 adalah sebesar 230 orang. Berikut ini adalah perbandingan grafik data aktual dengan peramalan.



Gambar 3 Grafik *Winter Multiplicative*

**D. Evaluasi Hasil Peramalan Metode *Winter Multiplicative***

Untuk menguji ketepatan peramalan menggunakan MAPE dengan perhitunga sebagai berikut

$$Absolute Percentage Error (PE) = ABS \left( \frac{X_t - F_t}{X_t} \right) \times 100$$

$$Absolute Percentage Error (PE_{13}) = \left( \frac{512 - 585,76}{512} \right) \times 100$$

$$Absolute Percentage Error (PE_{13}) = 14,41$$

$$MAPE = \left( \frac{\sum APE}{n} \right)$$

$$MAPE = \left( \frac{1369,60}{59} \right)$$

$$MAPE = 28,53\%$$

Berikut ini adalah hasil peramalan dengan error dari metode *winter multiplicative* .



Tabel 2 Peramalan *Winter Multiplicative*

P	Aktual	Ft	Error	Persentase Error
1	583			
2	443			
3	457			
4	276			
5	302			
6	299			
7	496			
8	324			
9	438			
10	354			
11	402			
12	503			
13	512	585,76	73,76	14,41
14	372	422,80	50,80	13,66
15	505	413,22	91,78	18,17
16	400	272,36	127,64	31,91
17	367	359,76	7,24	1,97
18	352	365,71	13,71	3,90
19	296	607,87	311,87	105,36
20	264	315,06	51,06	19,34
21	523	393,98	129,02	24,67
22	469	360,08	108,92	23,22
23	462	463,19	1,19	0,26
24	632	585,60	46,40	7,34
25	532	667,10	135,10	25,39
26	512	470,67	41,33	8,07
27	348	587,84	239,84	68,92
28	328	318,74	9,26	2,82
29	433	299,69	133,31	30,79
30	480	342,88	137,12	28,57
.....				
60	360	197,94	162,06	45,02
61		230,27		

Selanjutnya melakukan proses perhitungan peramalan dengan metode *winter additive*.

### E. Peramalan Menggunakan Metode Winter Additive

Pada metode ini tahapan yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

a. Menentukan inisialisasi nilai awal

Inisialisasi dilakukan karena pada rumus peramalan memerlukan data pada periode sebelumnya, akan tetapi jika yang kita hitung adalah data pertama maka kita harus melakukan inisialisasi. Pada metode *winter additive*

inisialisasi dilakukan untuk satu musim awal. Pada penelitian ini 1 musim awal adalah selama setahun atau 12 bulan. Proses perhitungan Inisialisasi adalah sebagai berikut :

**Inisialisasi Level**

$$L_s = \frac{1}{s}(X_1 + X_2 + X_3 \dots + X_s)$$

$$L_{12} = \frac{1}{12}(X_1 + X_2 + X_3 \dots + X_{12})$$

$$L_{12} = 406,4167$$

**Inisialisasi Tren**

$$B_s = \frac{1}{s} \left[ \frac{X_{s+1} - X_1}{s} + \frac{X_{s+2} - X_2}{s} + \dots + \frac{X_{s+s} - X_s}{s} \right]$$

$$B_{12} = \frac{1}{12} \left[ \frac{X_{12+1} - X_1}{12} + \frac{X_{12+2} - X_2}{12} + \dots + \frac{X_{12+12} - X_{12}}{12} \right]$$

$$B_{12} = \frac{1}{12} \left[ \frac{X_{12+1} - X_1}{12} + \frac{X_{12+2} - X_2}{12} + \dots + \frac{X_{12+12} - X_{12}}{12} \right]$$

$$B_{12} = 1,923611$$

**Inisialisasi Musiman**

$$S_1 = X_1 - L_s, S_2 = X_2 - L_s, \dots, S_s = X_s - L_s$$

$$S_1 = 583 - 406,4 = 176,58$$

$$S_2 = 443 - 406,4 = 36,58$$

$$S_3 = 457 - 406,4 = 50,58$$

$$S_4 = 276 - 406,4 = -130,41$$

...

$$S_{12} = 503 - 406,4 = 96,58$$

Setelah melakukan perhitungan inisialisasi nilai awal, selanjutnya melakukan penentuan nilai parameter  $\alpha, \beta, \gamma$ . Cara menentukan nilai parameter terbaik dengan melakukan *trial and error*. Nilai parameter  $\alpha$  yang digunakan oleh penelitian ini adalah 0,402 untuk parameter  $\beta$  adalah 0,1 dan untuk  $\gamma$  adalah 0,805.

**b. Perhitungan Peramalan**

Perhitungan dilakukan dari periode ke 13 atau pada musim berikutnya. Perhitungannya sebagai berikut.

**Perhitungan Level**

$$L_t = \alpha(X_t - S_{t-s}) + (1 - \alpha)(L_{t-1} + b_{t-1})$$

$$L_{13} = 0,402(512 - 176,58) + (1 - 0,402)(406,41 + 1,92) = 378,99$$

Perhitungan akan dilakukan sampai periode ke-n yang akhir.

**Perhitungan Tren**

$$b_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1}$$

$$b_{13} = 0,1(378,99 - 406,41) + (1 - 0,1)1,92 = -1,01$$

Perhitungan akan dilakukan sampai periode ke-n yang akhir.

**Perhitungan Musiman**

$$S_t = \gamma(X_t - L_t) + (1 - \gamma)S_{t-s}$$

$$S_{13} = 0,805(512 - 378,99) + (1 - 0,805)176,583 = 141,48$$

Perhitungan akan dilakukan sampai periode ke-n yang akhir.

**Peramalan**



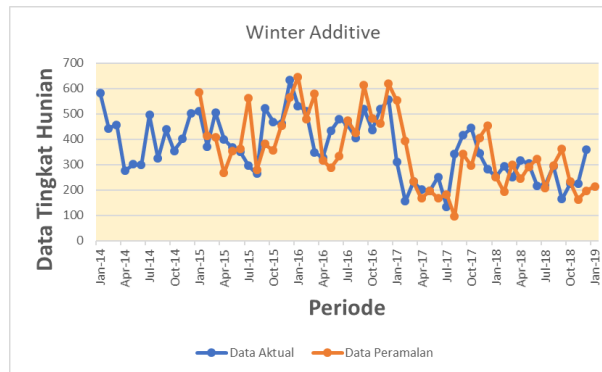
$$F_{t+m} = L_t + b_t m + S_{t-s+m}$$

$$F_{12+1} = L_{12} + b_{12} 1 + S_{12-12+1}$$

$$F_{13} = L_{12} + b_{12} + S_1$$

$$F_{13} = 406,41 + 1,92 + 176,58 = 584,92$$

Perhitungan peramalan dilakukan sampai periode n yang dilakukan dengan cara yang sama seperti di atas. Untuk peramalan pada periode terakhir untuk bulan Januari 2019 adalah sebesar 214. Berikut ini adalah perbandingan grafik data aktual dengan peramalan.



Gambar 4 Grafik *Winter Additive*

#### F. Evaluasi Hasil Peramalan Metode *Winter Additive*

Untuk menguji ketepatan peramalan menggunakan MAPE dengan perhitungannya sebagai berikut.

$$\text{Absolute Percentage Error (PE)} = \text{ABS} \left( \frac{X_t - F_t}{X_t} \right) \times 100$$

$$\text{Absolute Percentage Error (PE}_{13}) = \left( \frac{512 - 584,92}{512} \right) \times 100$$

$$\text{Absolute Percentage Error (PE}_{13}) = 14,41$$

$$\text{MAPE} = \left( \frac{\sum \text{APE}}{n} \right)$$

$$\text{MAPE} = \left( \frac{1314,45}{59} \right)$$

$$\text{MAPE} = 27,384 \%$$

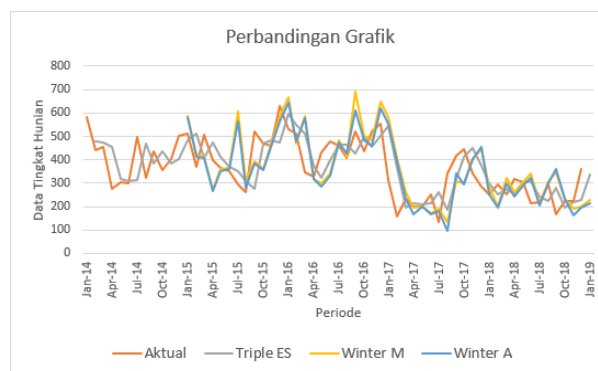
Berikut ini adalah hasil peramalan dengan error dari metode *winter additive*

Tabel 3 Peramalan *Winter Additive*

P	Aktual	Ft	Error	Persentase Error
1	583			
2	443			
3	457			
4	276			
5	302			
6	299			
7	496			
8	324			
9	438			

P	Aktual	Ft	Error	Persentase Error
10	354			
11	402			
12	503			
13	512	584,92	72,92	14,24
14	372	414,57	42,57	11,44
15	505	408,72	96,28	19,07
16	400	267,61	132,39	33,10
17	367	353,35	13,65	3,72
18	352	362,87	10,87	3,09
19	296	562,09	266,09	89,89
20	264	278,91	14,91	5,65
21	523	382,19	140,81	26,92
22	469	355,80	113,20	24,14
23	462	454,85	7,15	1,55
24	632	564,52	67,48	10,68
25	532	645,07	113,07	21,25
26	512	478,14	33,86	6,61
27	348	577,92	229,92	66,07
28	328	317,86	10,14	3,09
29	433	287,26	145,74	33,66
30	480	333,44	146,56	30,53
.....				
60	360	197,14	162,86	45,24
61		214,80		

Selanjutnya menampilkan perbandingan grafik peramalan dari metode yang ada.



Gambar 5 Perbandingan Grafik Peramalan

Selanjutnya menampilkan perbedaan MAPE dari masing masing metode sebagai berikut.

Tabel 4 Perbandingan MAPE

Metode	MAPE
<i>Triple Exponential Smoothing</i> satu	<b>23,35 %</b>

parameter	
<i>Winter Multiplicative</i>	28,53 %
<i>Winter Additive</i>	27,38 %

Dapat disimpulkan bahwa metode *Triple Exponential Smoothing* satu parameter dari brown adalah metode terbaik untuk melakukan peramalan pada data tingkat hunian hotel aston Denpasar karena memiliki evaluasi hasil peramalan MAPE yang lebih kecil daripada metode *Winter Multiplicative* dan *Winter additive*

#### 4. Kesimpulan

Setelah menyelesaikan penelitian dengan analisis, berikut ini adalah kesimpulan yang didapatkan:

1. Setelah dilakukan perhitungan terhadap metode Triple Exponential Smoothing satu parameter dan metode Winter untuk data tingkat hunian hotel Aston Denpasar periode Januari 2014 – Desember 2018 diperoleh nilai yang mendekati nilai aktual yaitu metode Triple Exponential Smoothing satu parameter yaitu menghasilkan nilai MAPE sebesar 23,35. Sedangkan Metode Winter Multiplicative dan Winter Additive menghasilkan nilai MAPE masing masing 28,53% dan 27,38%.
2. Hasil prediksi dengan metode Triple Exponential Smoothing satu parameter menunjukkan bahwa tingkat keakuratan model yang diperoleh lebih baik dengan hasil peramalan bulan Januari 2019 sebanyak 335 orang.

#### Daftar Pustaka

- [1] W. . Stevenson dan S. . Chuong, *Manajemen Operasi Perspektif Asia Edisi 9 Buku 1*. Jakarta: Salemba Empat, 2015.
- [2] D. Robert dan C. David, *Hospitaly Marketing Management*. New York: New York Wiley, 2001.
- [3] T. Aprilianto dan I. Fauzi, “Perancangan Sistem Peramalan Penjualan Barang Pada UD Achmad Jaya Dengan Metode Triple Exponential Smoothing,” *J. Ilm. Teknol. Inf. STMIK ASIA Malang*, vol. 10, no. 2, hal. 73–86, 2016.
- [4] T. W. Utami dan M. Y. Darsyah, “PERAMALAN DATA SAHAM DENGAN MODEL WINTER’S,” vol. 3, 2015.
- [5] M. Nasution, *Manajemen mutu terpadu: total quality management*. Bogor: Ghalia Indonesia, 2005.
- [6] I. G. Hendrayana, “Sistem Peramalan Penjualan Barang Dengan Metode Single Exponential Smoothing Pada PT.Gieb Indonesia Cabang Denpasar,” 2018.

# Penerapan *Data Mining* Terhadap Minat Siswa Dalam Mata Pelajaran Matematika Dengan Metode *K-Means*

Sufajar Butsianto, S.Kom, M.Kom<sup>1</sup>, Nurhali Saepudin, S.Kom<sup>2</sup>

Universitas Pelita Bangsa, Jl. Inspeksi Kalimalang No.9, Cibatu, Kec. Cikarang Pusat,  
Bekasi, Jawa Barat 17530

<sup>1</sup>sufajar@pelitabangsa.ac.id

## Abstract

Kumpulan data nilai siswa pada sebuah sekolah dapat diolah dengan memanfaatkan teknologi data mining untuk menghasilkan pengetahuan menarik dan bermanfaat, yang selama ini tidak diketahui secara manual. Salah satu teknik data mining adalah clustering. Algoritma K-Means dapat digunakan untuk mengelompokkan minat siswa terhadap mata pelajaran matematika pada sebuah sekolah sehingga dapat bermanfaat bagi pengguna kebijakan dalam proses pengambilan keputusan. Proses ini menghasilkan 2 cluster yaitu (minat) Matematika dan (kurang minat) matematika, dengan menggunakan teknik data mining menggunakan algoritma K-Means, dan akurasi diukur dengan Davies Bouldin Index. Pengujian menggunakan validasi DBI (Davies Bouldin Index) diperoleh nilai untuk tiap-tiap cluster. Untuk kelas 10 pengujian cluster 1 menghasilkan nilai DBI 0.941 dan cluster 2 nilai DBI 0.335, kelas 11 pengujian cluster 1 menghasilkan nilai DBI 0.660 dan cluster 2 nilai DBI 0.506, kelas 12 pengujian cluster 1 menghasilkan nilai DBI 0.271 dan cluster 2 nilai DBI 0.111. Dari perhitungan Davies Bouldin Index (DBI) dapat disimpulkan bahwa jika semakin kecil nilai Davies Bouldin Index (DBI) yang diperoleh (non negatif  $\geq 0$ ) maka cluster tersebut semakin baik.

**Kata kunci :** Data Mining, *Clustering*, *K-Means*, Matematika

## 1. Pendahuluan

Kemampuan matematika yang diperlukan untuk menguasai dan menciptakan teknologi di masa depan, menjadikan matematika yang kuat perlu dibina sejak dini. Masyarakat beranggapan bahwa matematika menjadi tolak ukur kecerdasan dan kepandaian anak dalam belajar. Namun demikian matematika masih dipandang sebagai salah satu bidang studi yang tidak disenangi atau bahkan bias jadi paling dibenci dan masih melekat kebanyakan siswa yang mempelajarinya sampai saat ini. Hal itulah yang mempengaruhi minat seorang siswa dengan matematika, berbeda dengan siswa lainnya. Minat belajar cenderung menghasilkan prestasi tinggi, sebaliknya minat belajar yang kurang akan menghasilkan prestasi yang rendah. Hal itulah yang menyebabkan minat setiap siswa berbeda dengan siswa lainnya.

Dalam penelitian ini penulis melakukan penelitian tentang minat siswa terhadap Mata Pelajaran Matematika menggunakan algoritma *K-means* di SMK Binamitra Cikarang Timur, dimana penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil dari pengklasifikasian atau pengelompokan minat siswa terhadap mata pelajaran matematika berdasarkan nilai siswa. Objek penelitian yang penulis teliti berasal dari 334 data siswa kelas 10, 11, dan 12 dari semua jurusan di SMK Binamitra. Penelitian yang digunakan penulis yaitu penelitian kualitatif, karena data yang diperoleh nantinya adalah berupa kata-kata. Kata-kata tersebut diperoleh dari proses filter data yang telah berhasil dibersihkan. Dimana kata-kata tersebut nantinya akan diproses untuk mengetahui hasil *clustering* dan akurasi didalamnya.

Pemilihan metode K-Means dikarenakan metode ini harus menggunakan data fisik tidak abstrak dan bersifat jelas, hal ini sesuai dengan data yang akan digunakan pada permasalahan di dalam pengelompokan bimbingan belajar di SMK Binamitra. Selain itu, metode ini bersifat fleksibel sebab pengguna dapat menentukan jumlah cluster yang akan dibuat. Dalam metode clustering mempartisi data ke dalam kelompok, sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan ke dalam satu cluster yang sama. Jumlah kelompok yang dapat diidentifikasi tergantung pada banyak dan variasi data obyek. Tujuan dari pengelompokan sekumpulan data obyek kedalam beberapa kelompok yang mempunyai karakteristik tertentu dan dapat dibedakan satu sama lainnya adalah untuk analisis dan interpretasi lebih lanjut sesuai dengan tujuan penelitian yang dilakukan[3].

## 1. Tinjauan Pustaka

### 1.1 Sistem K-means

Data mining berkembang menjadi alat bantu untuk mencari pola-pola yang berharga dalam suatu basisdata yang sangat besar jumlahnya, sehingga tidak memungkinkan dicari secara manual. Beberapa teknik data mining dapat diklasifikasikan ke dalam kategori berikut, meliputi klasifikasi, clustering, penggalan kaidah asosiasi, analisa pola sekuensial, prediksi, visualisasi data dan lain sebagainya. Teknik



clustering adalah teknik yang digunakan untuk menangani data yang besar dengan banyak atribut ke dalam sejumlah kelompok kecil. Clustering dilakukan dengan terlebih dahulu menganalisis bagian kecil dari data untuk menentukan klaster. Clustering merupakan pengelompokan record, observasi, atau kasus ke dalam kelas-kelas objek yang mirip. Clustering berbeda dengan klasifikasi dimana dalam clustering tidak terdapat variabel target. Salah satu algoritma clustering adalah K-Means. Clustering merupakan suatu teknik data mining yang membagi-bagikan data ke dalam beberapa kelompok (grup atau cluster atau segmen) yang tiap cluster dapat ditempati beberapa anggota bersama-sama. Setiap obyek dilewatkan ke grup yang paling mirip dengannya. Ini menyerupai menyusun binatang dan tumbuhan ke dalam keluarga – keluarga yang para anggotanya mempunyai kemiripan. Clustering tidak mensyaratkan pengetahuan sebelumnya dari grup yang dibentuk, juga dari para anggota yang harus mengikutinya[2].

Algoritma K-Means diperkenalkan oleh J.B. MacQueen pada tahun 1976, salah satu algoritma clustering sangat umum yang mengelompokkan data sesuai dengan karakteristik atau ciri-ciri bersama yang serupa. Grup data ini dinamakan sebagai cluster. Data di dalam suatu cluster mempunyai ciri-ciri (atau fitur, karakteristik, atribut, properti) serupa dan tidak serupa dengan data pada cluster lain[2].

Beberapa tahap dari algoritma K-Means dapat dilihat pada algoritma berikut :

1. Penentuan Awal *cluster*  
Dalam menentukan n buah pusat cluster awal dilakukan pembangkitan bilangan random yang merepresentasikan urutan data input. Pusat awal cluster didapatkan dari data sendiri bukan dengan menentukan titik baru, yaitu dengan random pusat awal dari data.
2. Perhitungan jarak dengan pusat cluster  
Untuk mengukur jarak antar data dengan pusat dengan cluster digunakan euclidian distance, algoritma perhitungan jarak data dengan pusat cluster :
  - a. Pilih nilai data dan nilai pusat cluster
  - b. Hitung euclidian distance data dengan tiap pusat cluster

$$(X_i, \mu_j) = \sqrt{(X_i - \mu_j)^2}$$

Penjelasan :

$X_i$  : Data kriteria

$\mu_j$  : Centroid pada cluster ke j.

3. Pengelompokan Data  
Jarak hasil perhitungan akan dilakukan perbandingan dan dipilih jarak terdekat antara data dengan pusat cluster, jarak ini menunjukkan bahwa data tersebut berada dalam satu kelompok dengan pusat cluster terdekat. Adapun cara pengelompokan data tersebut adalah :
  - a. Pilih nilai jarak tiap pusat cluster dengan data.
  - b. Cari nilai jarak terkecil.
  - c. Kelompokkan data dengan pusat cluster yang memiliki jarak terkecil.
4. Penentuan Pusat *Cluster* baru  
Untuk mendapatkan pusat cluster baru bisa dihitung dari rata-rata nilai anggota cluster dan pusat cluster. Pusat cluster yang baru digunakan untuk melakukan iterasi selanjutnya, jika hasil yang didapatkan belum konvergen. Proses iterasi akan berhenti jika telah memenuhi maksimum iterasi yang dimasukkan oleh user atau hasil yang dicapai sudah konvergen (pusat cluster baru sama dengan pusat cluster lama).
5. Algoritma Penentuan pusat cluster :
  - a. Cari jumlah anggota tiap cluster
  - b. Hitung pusat baru dengan rumus  
$$\mu_j(t+1) = 1/N_{sj} \sum_{j \in S_j} X_j$$

Penjelasan :

$\mu_j(t+1)$  : Centroid baru pada iterasi ke 1  
 Nsj : Banyak data pada cluster S<sub>j</sub>

## 1.2 DBI (Davies Bouldin Index)

Davies bouldin index (DBI) adalah metric untuk mengevaluasi atau mempertimbangkan hasil algoritma clustering. Pertama kali diperkenalkan oleh David L. Davies dan Donald W. Bouldin pada tahun 1979. Dengan menggunakan DBI suatu cluster akan dianggap memiliki skema clustering yang optimal adalah yang memiliki DBI minimal.

Langkah-langkah perhitungan Davies Bouldin Index adalah Sebagai berikut :

### 1. Sum Of Square Within-Cluster(SSW)

Untuk mengetahui kohesi dalam sebuah cluster ke-I salah satunya adalah dengan menghitung nilai dari Sum Of Square Within-Cluster (SSW). Dengan rumus sebagai berikut :

$$SSW_i = \frac{1}{m_i} \sum_{j=i}^{m_i} d(X_j, C_j)$$

Dimana :

$m_i$  = jumlah data dalam cluster ke-i

$c_i$  = centroid cluster ke-i

$d(X_j, C_j)$  = jarak setiap data ke centroid i yang dihitung menggunakan jarak euclidean.

### 2. Sum Of Square Between-Cluster (SSB)

Perhitungan Sum Of Square Between-Cluster (SSB) bertujuan untuk mengetahui separasi atau jarak antar cluster. dengan rumus perhitungan sebagai berikut

$$SSB_{ij} = d(X_i, X_j)$$

Dimana :

$d(X_i, X_j)$  = jarak antara data ke i dengan data ke j di cluster lain.

### 3. Ratio (Rasio)

Perhitungan rasio (R<sub>i,j</sub>) ini bertujuan untuk mengetahui nilai perbandingan antara cluster ke-i dan cluster ke-j untuk menghitung nilai rasio yang dimiliki oleh masing-masing cluster. indeks I dan j merupakan merepresentasikan jumlah cluster, dimana jika terdapat 4 cluster maka terdapat indeks sebanyak 4 yaitu i,j,k dan l. untuk menentukan nilai rasio dengan rumus sebagai berikut :

$$R_{ij, \dots, n} = \frac{SSW_i + SSW_j + \dots + SSW_n}{SSB_{i,j} + \dots + SSB_{ni,nj}}$$

Dimana :

$SSW_i$  = Sum Of Square Within-Cluster pada centroid i

$SSB_{i,j}$  = Sum of Square Between Cluster data ke i dengan j pada cluster yang berbeda

Pada rumus perhitungan 2.5 n akan berlanjut sejumlah cluster yang dipilih dengan syarat ni tidak sama dengan nj.

### 4. Davies Bouldin Index (DBI)

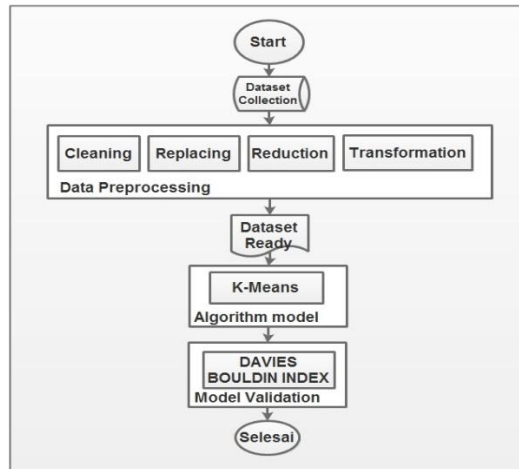
Nilai rasio yang diperoleh dari rumus 2.5 digunakan untuk mencari nilai DBI dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut :

$$DBI = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \max_{i \neq j} (R_i, j, \dots k)$$

Dimana, R<sub>i,j</sub> merupakan ratio dari nilai SSW dan SSB melalui perhitungan rumus 2.5 dari perhitungan 2.6 maka dapat diketahui k adalah jumlah cluster. Dari perhitungan Davies Bouldin Index (DBI) dapat disimpulkan bahwa jika semakin kecil nilai Davies Bouldin Index (DBI) yang diperoleh (non negatif >= 0) maka cluster tersebut semakin baik.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini akan melalui beberapa proses, alur urutan proses pada penelitian ini dapat dilihat sebagai mana pada gambar berikut :



Gambar 1. Metode Penelitian

Tahapan awal dalam penelitian ini adalah dimulai dengan memilih dataset yang akan digunakan, pada awal penelitian dataset yang digunakan ialah data nilai siswa dan siswi di SMK Binamitra Cikarang Timur. Pengumpulan data ini dilakukan pada nilai dari Nilai Penilaian Tengah Semester (PTS). Pengumpulan data berdasarkan data yang dibutuhkan pada penelitian ini diharapkan dapat memperoleh data-data yang relevan, akurat dan terpercaya.

Pengumpulan data ini dilakukan melalui pengambilan data dari siswa kelas 10, 11, dan 12 semua jurusan untuk mata pelajaran Matematika di SMK Binamitra yang selanjutnya di olah menggunakan algoritma *k-means*. Data yang akan di pakai adalah data nilai siswa dan siswi kelas 10, 11, dan 12 yang telah diberikan oleh pihak sekolah SMK Binamitra.

Pada Penelitian ini evaluasi yang digunakan untuk mengetahui hasil akurasi dari algoritma *k-means* dan mengelompokan minat siswa terhadap mata pelajaran matematika. Validasi bertujuan untuk melihat perbandingan hasil dari model atau metode yang digunakan dengan hasil yang telah ada sebelumnya. Teknik validasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Performance Vector*, akurasi algoritma akan diukur menggunakan *Davies Bouldin Index*.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini jumlah data set yang digunakan sebanyak 334 data kelas 10, 11 dan 12 dari semua jurusan di SMK Binamitra, dan perhitungan akan di ambil dari kelas 10 dari 108 siswa saja untuk contoh.

No	Nama	Kelas 10 (Jurusan)	RT2 NILAI ULNGN HRN	NILAI ASLI PTS	NILAI AKHIR PTS
1	Ach Syauqi Al-Hakim	TKR	7	1	6
2	Ade Indra Febrian	TKR	5	1	5
3	Ade Priana	TKR	7	2	7
4	Agil Setiawan	TKR	7	1	6
5	Ananta Surya Jaya	TKR	7	2	7
6	Antoni Diyan Anugra	TKR	7	1	5
7	Arya Bagus Susanto	TKR	7	2	7
8	Didan Surul Mulyadi	TKR	7	1	6
9	Dimas Adhitia	TKR	5	1	5
10	Erwin	TKR	7	2	7
...	...	...	...	...	...
40	Intan Sopiyan	AKUTANSI	8	5	8
41	Keywa Guardian	AKUTANSI	7	4	6
42	Kurtubi Ziafahrezi	AKUTANSI	7	2	5
43	Mia Aditya	AKUTANSI	8	4	7
79	Aldi Junaedi	TKJ	2	3	2
80	Syahfitri Azzahra	TKJ	6	7	6
106	Fitria Anggrayani	TKJ	6	7	6
107	Putri Wulandari	TKJ	6	7	7
108	Cahyo Agil Pratama	TKJ	3	2	4

Tabel 1 Contoh Data Siswa Kelas 10

	Kelas X (Jurusan)	RT2 NILAI ULNGN HRN	NILAI ASLI PTS	NILAI AKHIR PTS
C1	2	7	1	6
C2	2	5	1	5

Tabel 2 Contoh Centroid awal kelas 10

1. Hitung jarak data dengan centroid Eucliden Distance dengan rumus sebagai berikut :

$$(X_i, \mu_j) = \sqrt{(X_i - \mu_j)^2}$$

a. C1 ( data 1, Centroid 1)

$$= \sqrt{(2 - 2)^2 + (7 - 7)^2 + (1 - 1)^2 + (6 - 6)^2}$$

$$= 0$$

b. C2 (data 1, centroid 2)

$$= \sqrt{(2 - 2)^2 + (7 - 5)^2 + (1 - 1)^2 + (6 - 5)^2}$$

$$= 2.236068$$

No	C1	C2	JARAK MINIMAL
1	0	2,236068	0
2	2,236068	0	0
3	1,414214	3	1,414214
4	0	2,236068	0
5	1,414214	3	1,414214
6	1	2	1
	...	...	...
	5,477226	3,605551	3,605551
104	6,082763	4,242641	4,242641
105	6,480741	6,403124	6,403124
106	6,164414	6,244998	6,164414
107	6,244998	6,480741	6,244998
108	4,690416	2,645751	2,645751

Tabel 3 contoh Hasil Perhitungan Jarak Pusat Cluster kelas 10

Untuk centroid baru didapatkan dari jumlah seluruh data sebuah atribut pada satu centroid dibagi dengan jumlah data dan berlaku untuk seterusnya untuk semua atribut centroid. Sebagai contoh untuk atribut umur pada centroid pertama. Proses kembali lagi ke langkah 2 yaitu dengan menggunakan centroid baru dari iterasi pertama yang dihitung dari nilai rata-rata tiap kelompok cluster. Untuk centroid baru didapatkan dari jumlah seluruh data sebuah atribut pada satu centroid dibagi dengan jumlah data dan berlaku untuk seterusnya untuk semua atribut centroid. Sebagai contoh untuk atribut Jurusan pada kelas 10 pada centroid pertama :

$$\frac{\text{jumlah seluruh jurusan pada kelas 10 cluster pertama}}{\text{banyak data pada cluster pertama}}$$

$$\frac{158}{73} = 2,164$$

C1	No	Kelas X (Jurusan)	RT2 NILAI ULNGN HRN	NILAI ASLI PTS	NILAI AKHIR PTS
	1	2	7	1	6
	2	2	7	2	7
	3	2	7	1	6
	4	2	7	2	7
	5	2	7	1	5
	6	2	7	2	7
	7	2	7	1	6
	8	2	7	2	7
	9	2	7	1	6
	10	2	7	1	7
	...	...	...	...	...
	71	1	6	7	6
	72	1	6	7	7
	73	1	3	2	4

Tabel 4 Data Cluster Pertama Kelas 10

Dimana perhitungan pengulangan pada penelitian ini dengan centroid baru berhenti pada perhitungan iterasi

ke 2. Dimana *centroid* terakhir yang tidak mengalami perubahan.

	Kelas X (Jurusan)	RT2 NILAI ULNGN HRN	NILAI ASLI PTS	NILAI AKHIR PTS
C1	2,076923077	7,153846	4,384615	6,794872
C2	1,133333333	3,366667	3,366667	3,066667

Tabel 1 Centroid Terakhir kelas 10

No	Nama	Kelas IU (Jurusan)	RT2 NILAI ULNGN HRN	NILAI ASLI PTS	NILAI AKHIR PTS	C1	C2	JARAK MINIMAL
1	Ach Syaqui Al-Hakim	2	7	1	6	3,471448	5,418692	3,471448
2	Ade Indra Febrian	2	5	1	5	4,411486	3,664545	3,664545
3	Ade Priana	2	7	2	7	2,391155	5,694637	2,391155
4	Agil Setiawan	2	7	1	6	3,471448	5,418692	3,471448
5	Ananta Surya Jaya	2	7	2	7	2,391155	5,694637	2,391155
6	Antoni Diyan Anugrah	2	7	1	5	3,826316	4,949298	3,826316
7	Arya Bagus Susanto	2	7	2	7	2,391155	5,694637	2,391155
8	Didan Surul Mulyadi	2	7	1	6	3,471448	5,418692	3,471448
9	Dimas Adhitia	2	5	1	5	4,411486	3,664545	3,664545
10	Erwin	2	7	2	7	2,391155	5,694637	2,391155
11	Farhan Rahmansyah	2	7	1	6	3,471448	5,418692	3,471448
12	Hendi Hadiwijaya	2	7	1	7	3,385441	6,019044	3,385441
13	Herdi Eka Prasetya	2	7	1	7	3,385441	6,019044	3,385441
14	Herfila Ikhsan Ade Putri	2	7	1	6	3,471448	5,418692	3,471448
...	...	...	...	...	...	...	...	...
105	Adelia Cahyati	1	5	7	7	3,605506	5,618027	3,605506
106	Fitria Anggrayani	1	6	7	6	3,190479	5,406375	3,190479
107	Putri Wulandari	1	6	7	7	3,096678	6,007958	3,096678
108	Cahyo Agil Pratama	1	3	2	4	5,683957	1,701638	1,701638

Tabel 2 Hasil Iterasi Terakhir kelas 10

## 2. Evaluasi Davies Bouldin Index (DBI)

$$SSW_1 = \frac{3.471+2.391+3.471+2.391+3.826+2.391+\dots+3.190+3.096}{78}$$

$$= \frac{403.4772}{78}$$

$$= 5.17278$$

$$SSW_2 = \frac{3.666+3.664+3.6444+4.650+1.869+\dots+1.167+1.701}{30}$$

$$= \frac{403.4772}{30}$$

$$= 18.39951$$

Setelah mengetahui nilai SSW maka selanjutnya dilakukan perhitungan Sum of square between-cluster (SSB). Untuk menghitung nilai SSB maka diperlukan centroid terakhir pada iterasi terakhir pada perhitungan SSB dilakukan sebagai berikut:

$$SSB_{1,2}$$

$$\sqrt{(2.079 - 1.133)^2 + (7.153 - 3.366)^2 + (4.384 - 3.336)^2 + (6.794 - 3.066)^2}$$

$$= \mathbf{5.492}$$

Setelah nilai SSW dan nilai SSB telah dihitung dan mendapatkan hasilnya, maka selanjutnya adalah mencari nilai rasio antar cluster dengan perhitungan sebagai berikut :

$$R_1 = \frac{SSW}{SSB}$$

$$R_1 = \frac{5.17278}{5.492} = \mathbf{0.941}$$

$$R_2 = \frac{SSW}{SSB}$$

$$R_2 = \frac{1.839951}{5.492} = \mathbf{0.335}$$

Setelah mengetahui rasio antar *cluster* kemudian hitunglah nilai DBI sebagai berikut :

$$DBI = \frac{R_1 + R_2}{K} \text{ atau } \frac{R_1 + R_2}{2}$$

$$= \frac{0.941 + 0.335}{2}$$

$$= \mathbf{0.638}$$

Setelah melakukan pengklasteran data dan melakukan pengujian menggunakan sistem *k-means* maka dapat disimpulkan bahwa Kelas 10 dari 2 *cluster* yaitu C1 ( Minat Matematika ) dengan jumlah siswa 78 siswa, *cluster* C2 ( Tidak Minat Matematika ) dengan jumlah siswa 30, dapat dilihat jumlah siswa kelas 10 minat terhadap mata pelajaran matematika lebih banyak dibandingkan kurang minat. Berdasarkan hasil analisa persentase dari, 2 *cluster* didapatkan hasil 82% yang minat dan 18% untuk siswa yang kurang minat.

<b>Cluster 1 (C1)</b>	78	80%	Minat Matematika
<b>Cluster 2 (C2)</b>	30	20%	Kurang Minat
<b>Total</b>	108	100%	

Tabel 7 Hasil Clustering Kelas 10

Evaluasi hasil dari Davies bouldin index ( DBI ) dari tiap kelas dan mendapatkan hasil nilai sebagai berikut :

KELAS	R1(C1)	R2 (C2)	DBI
10	0.941	0.335	0.638
11	0.660	0.506	0.583
12	0.271	0.111	0.191

Tabel 8 Hasil Clustering Kelas 10

Evaluasi hasil dari *Davies Bouldin Index* mendekati angka 0 mengartikan bahwa masing-masing anggota

yang ada didalam *cluster* berada dalam jarak yang berdekatan. Semakin kecil nilai *davies bouldin index* maka semakin baik cluster yang diperoleh dari pengelompokan menggunakan metode *clustering*.

Hasil perhitungan dari kelas 10 menggunakan algoritma k-means menunjukkan nilai 0.638 angka tersebut memiliki hasil yang cukup baik karena mendekati angka 0. Dari perhitungan *Davies Bouldin Index* (DBI) dapat disimpulkan bahwa jika semakin kecil nilai *Davies Bouldin Index* (DBI) yang diperoleh (non negatif  $\geq 0$ ) maka *cluster* tersebut semakin baik.

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Berdasarkan data yang telah diperoleh untuk membantu pengelompokan siswa dan siswi, untuk pengelompokan minat atau tidak minat dalam mata pelajaran matematika menggunakan metode K-Means dapat diimplementasikan di SMK Binamitra.
- 2) Dari Data kelas 10 dengan 2 *Cluster* di dapatkan hasil *cluster* 1 yaitu ( Minat ) Dengan Total Jumlah 78 data siswa, *cluster* 2 yaitu ( Tidak Minat ) Dengan Total Jumlah 30 data siswa, dengan jumlah siswa 108 siswa. Penguji menggunakan validasi DBI ( *Davies Bouldin Index*) diperoleh nilai untuk tiap-tiap *cluster*. pengujian *cluster* 1( Minat ) menghasilkan nilai DBI 0.941, *cluster* 2 menghasilkan nilai DBI 0.335. Karena nilai DBI dari cluster 2 lebih kecil maka *cluster* tersebut bisa disebut optimal.
- 3) Data kelas 11 dengan 2 *Cluster* di dapatkan hasil *cluster* 1 yaitu ( Minat ) Dengan Total Jumlah 86 data siswa, *cluster* 2 yaitu ( Tidak Minat ) Dengan Total Jumlah 20 data siswa. Dengan jumlah siswa 106 siswa. Penguji menggunakan validasi DBI ( *Davies Bouldin Index*) diperoleh nilai untuk tiap-tiap *cluster*. pengujian *cluster* 1( Minat ) menghasilkan nilai DBI 0.660, *cluster* 2 menghasilkan nilai DBI 0.506. Karena nilai DBI dari cluster 2 lebih kecil maka *cluster* tersebut bisa disebut optimal.
- 4) Data kelas 12 dengan 2 *Cluster* di dapatkan hasil *cluster* 1 yaitu ( Minat ) Dengan Total Jumlah 42 data siswa, *cluster* 2 yaitu ( Tidak Minat ) Dengan Total Jumlah 78 data siswa. Dengan jumlah siswa 120 siswa. Penguji menggunakan validasi DBI ( *Davies Bouldin Index*) diperoleh nilai untuk tiap-tiap *cluster*. pengujian *cluster* 1( Minat ) menghasilkan nilai DBI 0.271, *cluster* 2 menghasilkan nilai DBI 0.111. Karena nilai DBI dari cluster 2 lebih kecil maka *cluster* tersebut bisa disebut optimal.

Penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dengan data yang serupa dengan metode yang sama dengan melakukan kombinasi atau pendekatan yang lain guna mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik.

#### Daftar Pustaka

- [1] L. Landau, "Hakikat Matematika," *Zhurnal Eksp. i Teor. Fiz.*, pp. 12–65, 1937.
- [2] N. Narwati, "Pengelompokan Mahasiswa Menggunakan Algoritma K-Means," *J. Din. Inform.*, vol. 2, no. 2, 2010.
- [3] F. Nasari and S. Darma, "Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2015 Penerapan K-Means Clustering Pada Data Penerimaan Mahasiswa Baru (Studi Kasus : Universitas Potensi Utama)," pp. 6–8, 2015.
- [4] F. E. M. Agustin, "Implementasi Algoritma K-Means Untuk Menentukan Kelompok Pengayaan Materi Mata Pelajaran Ujian Nasional (Studi Kasus: Smp Negeri 101 Jakarta)," *J. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 73–78, 2015.
- [5] M. R. L. Iin Parlina, Agus Perdana Windarto, Anjar Wanto, "Memanfaatkan Algoritma K-Means Dalam Menentukan Pegawai Yang Layak Mengikuti Aassessment Center," vol. 3, no. 1, pp. 87–93, 2018.
- [6] R. A. Djamro, "Penerapan Algoritma K-Means Dalam Memilih Tanah Yang Tepat Untuk Tanaman Padi," vol. VII, no. 1, pp. 12–20, 2018.
- [7] A. Bastian *et al.*, "Penerapan Algoritma," *Jsi.Cs.Ui.Ac.Id*, vol. 14, no. 1, pp. 26–32, 2009.
- [8] Y. Siyamto, "Pemanfaatan Data Mining Dengan Metode Clustering Untuk Evaluasi Biaya Dokumen Ekspor Di Pt Winstar Batam," *Media Inform. Budidarma*, vol. 1, no. 2, pp. 28–31, 2017.
- [9] S. Haryati, A. Sudarsono, and E. Suryana, "Implementasi Data Mining Untuk Memprediksi Masa Studi Mahasiswa Menggunakan Algoritma C4.5 (Studi Kasus: Universitas Dehasen Bengkulu)," *J. Media Infotama*, vol. 11, no. 2, pp. 130–138
- [10] B. J. Dehotman, "Peningkatan Hasil Evaluasi Clustering Davies-Bouldin Index dengan Penentuan Titik Pusat Cluster Awal Algoritma K-Means," 2018.



## Melalui Pembelajaran Kontekstual Model Pengajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Prestasi Dan Penguasaan Materi Persamaan Dasar Akuntansi

SAIFULLAH, SE  
(Guru SMA Negeri 1 Aceh Barat Daya Provinsi Aceh)

**Abstrak** - Untuk bisa mempelajari sesuatu dengan baik, kita perlu mendengar, melihat, mengajukan pertanyaan tentangnya, dan membahasnya dengan orang lain. Bukan Cuma itu, siswa perlu “mengerjakannya”, yakni menggambarkan sesuatu dengan cara mereka sendiri, menunjukkan contohnya, mencoba mempraktekkan keterampilan dan mengerjakan tugas yang menuntut pengetahuan yang telah mereka dapatkan. Penelitian Tindakan Kelas (PTK) bertujuan untuk mengetahui peningkatan prestasi dan penguasaan materi belajar siswa serta aktifitas, motivasi siswa mengenai penerapan pembelajaran Ekonomi pada materi persamaan dasar Akuntansi, Penelitian ini dilaksanakan dalam dua siklus, Subyek penelitian adalah siswa kelas XII.IPS.2 SMA Negeri 1 Aceh Barat Daya tahun pelajaran 2018/2019. jumlah siswa sebanyak 31 siswa 19 siswa laki-laki dan 12 siswa perempuan. Penelitian ini menggunakan penelitian tindakan (*action research*) sebanyak dua putaran. Setian putaran terdiri dari empat tahap yaitu: rancangan, kegiatan dan pengamatan, refleksi, dan refisi. Sasaran penelitian ini adalah siswa kelas XII.IPS.2 SMA Negeri 1 Aceh Barat Daya. Data yang diperoleh berupa hasil tes formatif, lembar observasi kegiatan belajar mengajar. Hasil penelitian menunjukkan data prestasi belajar siswa mengalami peningkatan yaitu dapat terlihat dari hasil evaluasi pada siklus I memperoleh nilai rata rata 69,03 dan pada siklus II meningkat menjadi perolehan nilai rata rata 80,64 ketuntasan belajar klasikal 90,32%. Hasil analisis data tersebut menunjukkan bahwa penggunaan Pembelajaran Kontekstual Model Pengajaran Berbasis Masalah dapat meningkatkan prestasi belajar siswa. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pembelajaran kontekstual berbasis masalah dapat berpengaruh positif terhadap motivasi belajar Siswa kelas XII.IPS.2 SMA Negeri 1 Aceh Barat Daya serta model pembelajaran ini dapat digunakan sebagai salah satu alternative pembelajaran Ekonomi..

*Kata kunci* :Prestasi belajar, Pembelajaran Kontekstual Model Pengajaran Berbasis Masalah

## 1. Pendahuluan

Pembangunan Nasional di bidang pengembangan sumberdaya manusia Indonesia yang berkualitas melalui pendidikan merupakan upaya yang sungguh-sungguh dan terus-menerus dilakukan untuk mewujudkan manusia Indonesia seutuhnya. Sumberdaya yang berkualitas akan menentukan mutu kehidupan pribadi, masyarakat, dan bangsa dalam rangka mengantisipasi, mengatasi persoalan-persoalan, dan tantangan-tantangan yang terjadi dalam masyarakat pada kini dan masa depan[1]. Salah satu permasalahan yang dihadapi oleh bangsa Indonesia adalah rendahnya mutu pendidikan, khususnya pendidikan dasar dan menengah. Berbagai usaha telah dilakukan untuk meningkatkan mutu pendidikan nasional, antara lain melalui berbagai pelatihan dan peningkatan kualitas guru, penyempurnaan kurikulum, pengadaan buku dan alat pelajaran, perbaikan sarana dan prasarana pendidikan lain, dan peningkatan mutu manajemen sekolah, namun demikian, berbagai indikator mutu pendidikan belum menunjukkan peningkatan yang memadai[2].

Upaya peningkatan kualitas pendidikan di Indonesia tidak pernah berhenti. Berbagai terobosan baru terus dilakukan oleh pemerintah melalui Kemendiknas[3]. Upaya itu antara lain dalam pengelolaan sekolah, peningkatan sumber daya tenaga pendidikan, pengembangan/penulisan materi ajar, serta pengembangan paradigma baru dengan metodologi pengajaran. Mengajar bukan semata persoalan menceritakan. Belajar bukanlah konsekuensi otomatis dari perenungan informasi ke dalam benak siswa. Belajar memerlukan keterlibatan mental dan kerja siswa sendiri. Penjelasan dan pemeragaan semata tidak akan membuahkan hasil belajar yang langgeng. Yang bisa membuahkan hasil belajar yang langgeng hanyalah kegiatan belajar aktif[4].

Apa yang menjadikan belajar aktif? Agar belajar menjadi aktif siswa harus mengerjakan banyak sekali tugas. Mereka harus menggunakan otak, mengkaji gagasan, memecahkan masalah, dan menerapkan apa yang mereka pelajari. Belajar aktif harus gesit, menyenangkan, bersemangat dan penuh gairah. Siswa bahkan sering meninggalkan tempat duduk mereka, bergerak leluasa dan berfikir keras (*moving about* dan *thinking aloud*)[5]. Untuk bisa mempelajari sesuatu dengan baik, kita perlu mendengar, melihat, mengajukan pertanyaan tentangnya, dan membahasnya dengan orang lain. Bukan Cuma itu, siswa perlu “mengerjakannya”, yakni menggambarkan sesuatu dengan cara mereka sendiri, menunjukkan contohnya, mencoba mempraktekkan keterampilan, dan mengerjakan tugas yang menuntut pengetahuan yang telah atau harus mereka dapatkan[6].

Dengan menyadari gejala-gejala atau kenyataan tersebut diatas, maka dalam penelitian ini penulis penulis mengambil judul “Melalui Pembelajaran Kontekstual Model Pengajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Prestasi dan Penguasaan Materi Persamaan Dasar Akuntansi pada siswa kelas XII.IPS.2 di SMA Negeri 1 Aceh Darat Daya.

Bertitik tolak dari latar belakang diatas maka penulis merumuskan permasalahannya sebagai berikut:

1. Apakah ada peningkatan prestasi dan penguasaan materi belajar Persamaan Dasar Akuntansi dengan diterapkannya metode pembelajaran kontekstual model pembelajarn berbasis masalah?
2. Apakah ada pengaruh penggunaan metode pembelajaran kontekstual model pembelajarn berbasis masalah terhadap motivasi belajar siswa pada pelajaran Ekonomi materi Persamaan Dasar Akuntansi?

Sesuai dengan permasalahan di atas, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui peningkatan prestasi dan penguasaan materi belajar Persamaan Dasar Akuntansi dengan diterapkannya metode pembelajaran kontekstual model pembelajarn berbasis masalah.
2. Mengetahui pengaruh motivasi belajar siswa setelah diterapkan metode pembelajaran kontekstual model pembelajarn berbasis masalah pada pelajaran Ekonomi materi Persamaan Dasar Akuntansi.

## 2. Tinjauan Pustaka

Pengertian belajar sudah banyak dikemukakan dalam kepustakaan. Yang dimaksud belajar yaitu perbuatan murid dalam bidang material, formal serta fungsional pada umumnya dan bidang intelektual pada khususnya. Jadi belajar merupakan hal yang pokok. Belajar merupakan suatu perubahan pada sikap dan tingkah laku yang lebih baik, tetapi kemungkinan mengarah pada tingkah laku yang lebih buruk. Untuk dapat disebut belajar, maka perubahan harus merupakan akhir dari pada periode yang cukup panjang[7]. Berapa lama waktu itu berlangsung sulit ditentukan dengan pasti, tetapi perubahan itu hendaklah merupakan akhir dari suatu periode yang mungkin berlangsung sehari-hari, berminggu-minggu, berbulan-bulan atau bertahun-tahun. Belajar merupakan suatu proses yang tidak dapat dilihat dengan nyata proses itu terjadi dalam diri seseorang yang sedang mengalami belajar[8]. Jadi yang dimaksud dengan belajar bukan tingkah laku yang nampak, tetapi prosesnya terjadi secara internal di dalam diri individu dalam mengusahakan memperoleh hubungan-hubungan baru.

Sebelum dijelaskan pengertian mengenai prestasi belajar, terlebih dahulu akan dikemukakan tentang pengertian prestasi. Prestasi adalah hasil yang telah dicapai. Dengan demikian bahwa prestasi merupakan hasil yang telah dicapai oleh seseorang setelah melakukan sesuatu pekerjaan/aktivitas tertentu[9]. Jadi prestasi adalah hasil yang telah dicapai oleh karena itu semua individu dengan adanya belajar hasilnya dapat dicapai. Setiap individu belajar menginginkan hasil yang yang sebaik mungkin. Oleh karena itu setiap individu harus

belajar dengan sebaik-baiknya supaya prestasinya berhasil dengan baik. Sedang pengertian prestasi juga ada yang mengatakan prestasi adalah kemampuan. Kemampuan di sini berarti yang dimampui individu dalam mengerjakan sesuatu[10].

Pengajaran berbasis masalah (Problem-Based Learning) adalah suatu pendekatan pengajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran. Pengajaran masalah digunakan untuk merangsang berpikir tingkat tinggi dalam situasi berorientasi masalah, termasuk di dalamnya belajar bagaimana belajar[11]. Menurut Ibrahim dan Nur (2000), “Pengajaran berbasis masalah dikenal dengan nama lain seperti *Project-Based Teaching* (Pembelajaran Proyek), *Experienced-Based Education* (Pendidikan berdasarkan pengalaman), *Authentic Learning* (Pembelajaran Autentik), dan *Achoered Instruction* (Pembelajaran berakar pada kehidupan nyata)”[12].

Peran guru dalam pengajaran berbasis masalah adalah menyajikan masalah, mengajukan pertanyaan, dan memfasilitasi penyelidikan dan dialog. Pengajaran berbasis masalah tidak dapat dilaksanakan tanpa guru mengembangkan lingkungan kelas yang memungkinkan terjadinya pertukaran ide secara terbuka. Secara garis besar pengajaran berbasis masalah terdiri dari menyajikan kepada siswa situasi masalah yang autentik dan bermakna yang dapat memberikan kemudahan kepada mereka untuk melakukan penyelidikan[13].

1. Berbagai pengembangan pengajaran berbasis masalah telah mencoba menunjukkan cirri-ciri pengajaran berbasis masalah yaitu pengajuan pertanyaan atau masalah dan penyelidikan autentik. Pengajaran berbasis masalah dirancang untuk membantu guru memberikan informasi sebanyak-banyaknya kepada siswa. Pengajaran berbasis masalah dikembangkan terutama untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, dan keterampilan intelektual, belajar tentang berbagai peran orang dewasa melalui pelibatan mereka dalam pengalaman nyata atau simulasi, dan menjadikan pembelajar yang otonom dan mandiri. Uraian rinci terhadap ketiga tujuan itu dijelaskan lebih jauh oleh Ibrahim dan Nur (2000) yaitu Keterampilan Berpikir dan Keterampilan Pemecahan Masalah.

### Tahapan Pengajaran Berbasis Masalah

Pengajaran berbasis masalah biasanya terdiri dari lima tahapan utama yang dimulai dengan guru memperkenalkan siswa dengan suatu situasi masalah dan diakhiri dengan penyajian dan analisis hasil kerja siswa.

Tahapan
Tahap 1 Orientasi siswa kepada masalah
Tahap 2 Mengorganisasi siswa untuk belajar
Tahap 3 Membimbing penyelidikan individual dan kelompok
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya
Tahap 5 Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

### Hipotesis

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah: “Melalui Pembelajaran Kontekstual Model Pengajaran Berbasis Masalah Dapat Meningkatkan Prestasi dan Penguasaan Materi Persamaan dasar Akuntansi pada siswa kelas XII.IPS.2 di SMA Negeri 1 Aceh Darat Daya.

### 3. Metodologi Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan, mulai tanggal 04 Agustus 2018 sampai dengan tanggal 30 Oktober 2018. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada hari-hari efektif sesuai dengan jadwal jam pelajaran. Tempat penelitian pembelajaran dilaksanakan adalah di SMA Negeri 1 Aceh Barat Daya.

Berdasarkan judul penelitian yaitu “Melalui Pembelajaran Kontekstual Model Pengajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Prestasi dan Penguasaan Materi Persamaan dasar Akuntansi pada siswa kelas XII.IPS.2 di SMA Negeri 1 Aceh Darat Daya ” maka subyek penelitiannya siswa-siswi Kelas XII.IPS.2 SMA Negeri 1 Aceh Barat Daya sejumlah 31 siswa terdiri dari 12 siswi perempuan dan 19 siswa laki-laki.

Sumber data dalam penelitian ini adalah siswa, sebagai subyek penelitian. Data yang dikumpulkan dari siswa meliputi data hasil tes tertulis. Tes tertulis dilaksanakan pada setiap akhir siklus yang terdiri atas materi tenaga kerja dan pembangunan ekonomi.

Model penelitian dalam penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK), dengan menggunakan model Kemmis dan Mc. Taggart. Penelitian ini memiliki tahapan berupa siklus. Model PTK Kemmis dan Mc. Taggart menjelaskan bahwa dalam satu siklus terdiri dari empat komponen yang dimulai dengan rencana, tindakan, pengamatan, refleksi (Basrowi, 2008: 68). Setelah satu siklus diimplementasikan khususnya sesudah adanya refleksi, kemudian diikuti dengan adanya perencanaan ulang yang dilaksanakan dalam bentuk siklus tersendiri, demikian seterusnya atau dengan beberapa siklus.

### 3.1. Teknik Pengumpulan Data

#### a. Testing

Tes diberikan kepada siswa sebagai tes awal/tes diagnostik adalah tes berbentuk uraian yang berjumlah 5 soal. Hasil tes awal yang diperoleh kemudian dianalisis dan digunakan untuk: a) mengetahui tingkat kemampuan siswa pada materi Persamaan Dasar Akuntansi, b) menentukan kelompok diskusi siswa, c) mengetahui kesulitan yang dialami peserta didik pada materi Persamaan Dasar Akuntansi. Pada akhir pembelajaran diberikan tes akhir (post tes) untuk: a) mengetahui tingkat kemampuan peserta didik pada Persamaan Dasar Akuntansi, b) mengetahui kesulitan yang dialami peserta didik pada materi Persamaan Dasar Akuntansi.

#### b. Wawancara

Dalam hal ini yang menjadi sasaran wawancara adalah siswa yang berkemampuan rendah sebagai subyek penelitian untuk mengetahui kesulitannya dalam memahami materi pelajaran. Hasil tes dan wawancara digunakan sebagai indikator dalam menentukan tindakan yang tepat untuk meningkatkan hasil belajar ekonomi siswa dengan menerapkan model Pengajaran Berbasis Masalah.

### 3. Observasi

Observasi dilakukan kepada seluruh siswa saat kegiatan belajar mengajar berlangsung, tujuannya untuk mengetahui aktifitas belajar, keaktifan, dan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam kelompok saat kegiatan belajar mengajar berlangsung. Guru ekonomi bertindak sebagai observer yang mengamati aktifitas pembelajaran yang berpedoman pada lembar observasi yang telah disiapkan serta memberikan penilaian berdasarkan pengamatan yang dilakukan untuk membantu peneliti mengumpulkan data. Hasil observasi dianalisis secara deskriptif. Proses pembelajaran dikatakan efektif jika pelaksanaan pembelajaran minimal berjalan dengan baik.

## 4. Hasil Penelitian Dan Pembahasan

### 4.1. Hasil Penelitian

#### a. Pra Siklus

Pra Siklus merupakan kondisi awal peserta didik sebelum peneliti melakukan penelitian di dalam kelas dengan menggunakan pola konvensional. Hasil data pra Siklus yang diperoleh peneliti bersama dengan Observer dalam melakukan evaluasi mengenai model pembelajaran yang digunakan dianggap belum sesuai, sehingga perlu diadakan perbaikan dari proses pembelajaran tersebut. Melihat kondisi pembelajaran yang monoton, suasana pembelajaran tampak kaku, berdampak pada tingkat hasil belajar siswa yang diperoleh dari materi Persamaan dasar Akuntansi pelajaran Ekonom belum berhasil mencapai nilai Kriteria Ketuntasan minimal (KKM) sebesar 70. Data selengkapnya mengenai hasil belajar tersebut dapat dilihat pada table berikut:

Rekapitulasi Hasil Tes Formatif Pada Pra Siklus

No	Uraian	Hasil Pra Siklus
1	Nilai rata-rata tes formatif	56,45
2	Jumlah siswa yang tuntas belajar	9
3	Presentase ketuntasan belajar	29,03

Dari data di atas dapat dijelaskan bahwa sebelum menggunakan model pengajaran berbasis masalah diperoleh nilai rata-rata adalah 56,45 dengan persentase ketuntasan mencapai 29,03 atau sebanyak 9 peserta didik dari 31 peserta didik yang tuntas belajar. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pada Pra Siklus Secara klasikal peserta didik belum tuntas belajar. Karena baru 29,03% atau 9 peserta didik yang mencapai KKM,

sehingga masih terdapat 22 dari 31 peserta didik yang belum tuntas. Hasil belajar tersebut masih kecil dari persentase ketuntasan klasikal dalam pembelajaran Ekonomi yang dikehendaki sebesar 85%.

#### b. Siklus I

**Rekapitulasi hasil Tes Formatif Siklus I Nilai Tes Siklus I**

No	Uraian	Hasil Siklus I
1	Nilai rata-rata tes formatif	69,03
2	Jumlah siswa yang tuntas belajar	17
3	Presentase ketuntasan belajar	54,84

Berdasarkan tabel diatas dapat dijelaskan dengan penggunaan model pengajaran berbasis masalah, maka diperoleh nilai rata-rata hasil belajar peserta didik adalah 69,03 dan ketuntasan belajar mencapai 54,84% atau hanya beru 17 peserta didik dari 31 peserta didik yang tuntas belajar. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pada siklus I secara klasikal peserta didik belum tuntas belajar, karena peserta didik yang memperoleh nilai  $\geq 70$  hanya sebesar 54,84% masih lebih kecil dari persentase ketuntasan yang dikehendaki yaitu 85%. Hal ini disebabkan karena peserta didik belum terbiasa dengan model pembelajaran berbasis masalah.

#### c. Siklus II

**Rekapitulasi Hasil tes Formatif Siklus II**

No	Uraian	Hasil Siklus II
1	Nilai rata-rata tes formatif	80,64
2	Jumlah siswa yang tuntas belajar	28
3	Presentase ketuntasan belajar	90,32

Berdasarkan tabel diatas diperoleh nilai rata-rata hasil belajar peserta sebesar 80,64 dan dari 31 peserta didik yang tuntas belajar sebanyak 28 atau 80,64% dan masih ada 3 peserta didik atau 9,68% yang belum mencapai ketuntasan belajar. Maka secara klasikal sudah termasuk katagori tuntas. Hasil pembelajaran pada Siklus II inimengalami peningkatan yang signifikan dari Siklus I, hal ini disebabkan oleh peningkatan kemampuan peserta didik dan pendidik dalam proses belajar mengajar selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

## 4.2. Pembahasan

Dari hasil penelitian, dapat dilihat dan telah terjadi peningkatan hasil belajar materi Persamaan dasar Akuntansi pada siswa kelas XII.IPS-2 SMA Negeri 1 Aceh Barat Daya pada semester 1 tahun 2018 melalui Pembelajaran Kontekstual Model Pengajaran Berbasis Masalah. Peningkatan nilai rata-rata yaitu 54,45 pada kondisi awal menjadi 69,03 pada siklus I dan menjadi 80,64 pada siklus II. Nilai rata-rata siklus I meningkat 22,29 % dari kondisi awal, nilai rata-rata siklus II meningkat 19,11% dari siklus I. Sedangkan ketuntasan belajar pada siklus I ada peningkatan sebesar 47,06% dari kondisi awal, siklus II meningkat 39,56% dari siklus I. Peningkatan nilai rata-rata kelas secara keseluruhan sebesar 43,29%. Pada akhir pembelajaran terdapat perubahan positif pada siswa mengenai materi Persamaan dasar Akuntansi. Dengan menerapkan Pembelajaran Kontekstual Model Pengajaran Berbasis Masalah ternyata mampu meningkatkan prestasi dan penguasaan belajar siswa pada kompetensi dasar Persamaan dasar Akuntansi.

## 5. Penutup

### 5.1. Kesimpulan

Dari hasil kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan selama dua siklus, dan berdasarkan seluruh pembahasan serta analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Prestasi dan penguasaan belajar siswa kelas XII.IPS.2 semester 1 SMA Negeri 1 Aceh Barat Daya pada pelajaran Ekonomi materi Persamaan dasar Akuntansi dapat ditingkatkan dengan menerapkan Pembelajaran Kontekstual Model Pengajaran Berbasis Masalah, ini ditunjukkan oleh peningkatan rata-rata nilai tes akhir siswa dari 69,03 pada siklus I menjadi 80,64 pada siklus II, dan ketuntasan belajar siswa meningkat dari 54,84% pada siklus I menjadi 90,32% pada siklus II.

2. Pembelajaran kontekstual berbasis masalah dapat berpengaruh positif terhadap motivasi belajar Siswa kelas XII.IPS.2 SMA Negeri 1 Aceh Barat Daya serta model pembelajaran ini dapat digunakan sebagai salah satu alternatif pembelajaran Ekonomi.

#### 5.2. Saran

Dari hasil penelitian yang diperoleh dari uraian sebelumnya agar proses belajar mengajar pelajaran Ekonomi lebih efektif dan lebih memberikan hasil yang optimal bagi siswa, maka disampaikan saran sebagai berikut:

1. Untuk melaksanakan Pembelajaran Kontekstual Model Pengajaran Berbasis Masalah memerlukan persiapan yang cukup matang, sehingga guru harus mampu menentukan atau memilih topik yang benar-benar bisa diterapkan dengan Pembelajaran Kontekstual Model Pengajaran Berbasis Masalah dalam proses belajar mengajar sehingga diperoleh prestasi yang optimal.
2. Dalam rangka meningkatkan prestasi dan penguasaan belajar siswa, guru hendaknya lebih sering melatih siswa dengan berbagai metode/model pengajaran yang sesuai, walau dalam taraf yang sederhana.

#### Daftar Pustaka

- [1]. Ali, Muhammad. 1996. Guru Dalam Proses Belajar Mengajar. Bandung: Sinar Baru Algesindon.
- [2]. Daroeso, Bambang. 1989. Dasar dan Konsep Pendidikan Moral Pancasila. Semarang: Aneka Ilmu.
- [3]. Dayan, Anto. 1972. Pengantar Metode Statistik Deskriptif, tt. Lembaga Penelitian Pendidikan dan Penerangan Ekonomi.
- [4]. Hadi, Sutrisno. 1998. Metodologi Research, Jilid 1. Yogyakarta: YP. Fak. Psikologi UGM.
- [5]. Melvin, L. Siberman. 2004. Aktif Learning 101 Cara Belajar Siswa Aktif. Bandung: Nusamedia dan Nuansa.
- [6]. Ngalim, Purwanto M. 1990. Psikologi Pendidikan. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- [7]. Riduwan. 2000. Belajar Mudah Penelitian untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula. Bandung: Alfabeta.
- [8]. Sukmadinata, Nana Syaodih. 2000. Metode Penelitian Pendidikan. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- [9]. Surakhmad, Winarno. 1990. Metode Pengajaran Nasional. Bandung: Jemmars.
- [10]. Ibrahim dan Nur (2000). *Pengaruh pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa*. Jakarta: Skripsi pada FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta: tidak diterbitkan.
- [11]. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 Tentang *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Bandung: Fokusmedia.
- [12]. Rostiyah N.K 2001. Strategi belajar Mengajar. Jakarta. Rineka Cipta.
- [13]. Resnick. 1987. *Pengaruh Contextual Teaching and Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa*. Bandung: skripsi FPMIPA UPI Bandung : tidak diterbitkan.
- [14]. Kemmis, S. da Mc. Taggart, R. 1988. *The Action Research Planner*. Victoria Dearcin University Press.
- [15]. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- [16]. Poedjawijatna. 1991. *Tahu dan Pengetahuan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [17]. Slamet. 1991. Belajar dan faktor-faktor yang mempengaruhi, Rinekat Cipta, Jakarta

## Analisis Quality Of Service (Qos) Layanan Video Streaming Youtube Pada Jaringan Wireless (Studi Kasus MIN 4 Aceh Besar)

Zulfan<sup>1\*</sup>, Munawir<sup>2</sup>, Susmanto<sup>3</sup> Furqan<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Serambi Mekkah  
e-mail: zulfanzainal@serambimekkah.ac.id

*Abstrak*— Menganalisa jaringan Wireless dengan menggunakan Quality Of Service adalah tujuan program, peralatan, khususnya data dapat digunakan oleh setiap orang yang ada pada jaringan. Perangkat dan data yang dapat dishare akan membuat penghematan anggaran yang cukup besar, karena tidak perlu membeli perangkat baru untuk dipasang di tiap-tiap unit komputer. Dalam meningkatkan performa konektivitas tersebut, yaitu dengan memastikan bahwa lalu lintas data di jaringan berjalan lancar. Salah satu cara untuk melakukan ini adalah dengan menganalisa kualitas jaringan apakah baik, sedang dan buruk pada layanan video streaming Youtube. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat kualitas jaringan dengan menggunakan software Wireshark untuk melihat jaringan dengan aplikasi jaringan komputer yang bersifat multimedia, real-time, interaktif dan merupakan salah satu solusi kebutuhan multipoint. Dalam melakukan perencanaan sebelum menggelar fasilitas video melalui suatu jaringan, kita perlu memperhitungkan kebutuhan bandwidth untuk suksesnya sebuah konferensi video. Kesimpulan dari penelitian ini adalah telah berhasil dilakukan maka perlu dilakukan Qos pada video streaming, karena video membutuhkan bandwidth yang sangat besar maka perlu adanya suatu kinerja yang lebih dalam jaringan tersebut untuk menjaga jaringan internet tetap stabil dan Dapat di gunakan Dengan Baik dalam layanan video streaming pada layanan jaringan Wireless.

Kata kunci: *Wireshark, Streaming, Quality Of Service (Qos)*

### 1. Pendahuluan

Pada Saat ini, perkembangan aplikasi layanan multimedia telah menggabungkan komunikasi video dan voice. Aplikasi tradisional pada jaringan TCP/IP, umumnya hanya melibatkan komunikasi antara dua host. Namun dalam perkembangannya, pengguna jaringan dapat melakukan komunikasi yang melibatkan lebih dari dua pihak secara bersamaan. Video LAN Streaming merupakan salah satu aplikasi jaringan komputer yang bersifat multimedia, real-time, interaktif dan merupakan salah satu solusi kebutuhan multipoint[1]. Dalam melakukan perencanaan sebelum menggelar fasilitas video melalui suatu jaringan, kita perlu memperhitungkan kebutuhan bandwidth untuk suksesnya sebuah konferensi video.

Diantara kedua kebutuhan di atas, kebutuhan bandwidth pengiriman video menjadi sangat penting karena akan memakan sebagian besar bandwidth komunikasi yang ada. Tidak mengherankan jika teknik-teknik untuk melakukan kompresi data menjadi sangat strategis yang memungkinkan penghematan bandwidth telekomunikasi. Contoh penggunaan teknologi yang turut mengkonsumsi bandwidth dalam jumlah besar adalah video streaming dan voice over IP (VoIP)[1]. Kecepatan dari penggunaan jaringan internet sangat tergantung pada bandwidth yang disediakan, maka perlu dilakukan Qos pada video streaming, karena video membutuhkan bandwidth yang sangat besar maka perlu adanya suatu kinerja yang lebih dalam jaringan tersebut untuk menjaga jaringan internet tetap stabil[1].

### 2. Tinjauan Pustaka

#### 2.1. Analisis

Analisis adalah aktivitas yang memuat sejumlah kegiatan seperti mengurai, membedakan, memilah sesuatu untuk digolongkan dan dikelompokkan kembali menurut kriteria tertentu kemudian dicari kaitannya dan ditafsirkan maknanya[1]. Dalam pengertian yang lain, analisis adalah sikap atau perhatian terhadap sesuatu (benda, fakta, fenomena) sampai mampu menguraikan menjadi bagian-bagian, serta mengenal kaitan antarbagian tersebut dalam keseluruhan. Analisis dapat juga diartikan sebagai kemampuan memecahkan atau menguraikan suatu materi atau informasi menjadi komponen-komponen yang lebih kecil sehingga lebih mudah dipahami[4].

Wireshark Network Protocol Analyzer adalah sebuah aplikasi perangkat lunak (software) yang digunakan untuk dapat melihat dan mencoba menangkap paket-paket jaringan dan berusaha untuk menampilkan semua informasi di paket tersebut sedetil mungkin. Open Source dari Wireshark menggunakan Graphical User Interface (GUI)[1].

#### 2.2. Wireshark



Wireshark adalah tool yang ditujukan untuk penganalisaan paket data jaringan. Wireshark disebut juga Network packet analyzer yang berfungsi menangkap paket-paket jaringan dan berusaha untuk menampilkan semua informasi dipaket tersebut sedetail mungkin[1]. Sebenarnya network packet analyzer sebagai alat untuk memeriksa apa yang sebenarnya terjadi di dalam jaringan baik kabel maupun wireless. Dengan adanya wireshark ini semua sangat dimudahkan dalam hal memonitoring dan menganalisa paket yang lewat di jaringan. Wireshark telah menjadi Network Protocol Analyzer yang sangat terkenal dan telah menjadi standar di berbagai industri, dan merupakan sebuah proyek lanjutan yang dimulai tahun 1998. Developer di seluruh dunia telah berkontribusi mengembangkan software ini. Dengan segala kemampuan yang dimilikinya, wireshark digunakan oleh network professional untuk keperluan analisis troubleshooting, pengembangan software dan protokol, serta digunakan juga untuk tujuan edukasi

### 2.3. Analis Jaringan

Analisis kinerja jaringan didefinisikan sebagai suatu proses untuk menentukan hubungan antara 3 konsep utama, yaitu sumber daya (resources), penundaan (delay)[2]. Obyektif analisa kinerja mencakup analisa sumber daya dan analisa daya kerja. Nilai keduanya ini kemudian digabung untuk dapat menentukan kinerja yang masih dapat ditangani oleh sistem, agar dapat memberikan pelayanan yang memuaskan, maka kinerja jaringan harus berada pada kondisi yang baik. Untuk itu perlu dilakukan suatu analisis terhadap kinerja jaringan, sehingga dapat memberikan gambaran tentang kondisi jaringan Wireless yang ada baik atau tidaknya jaringan tersebut, Analisis kinerja jaringan meliputi perhitungan Tingkat penerimaan sinyal, Free space loss, dan System Operating Margin (SOM) jaringan tersebut. Analisis kinerja pada jaringan komputer membicarakan sifat dasar dan karakteristik aliran data, yaitu efisiensi daya kerja, penundaan dan parameter lainnya yang diukur untuk dapat mengetahui bagaimana suatu pesan diproses di jaringan dan dikirim lengkap sesuai fungsinya[2].

### 2.3 Topologi Jaringan

Topologi atau arsitektur jaringan merupakan pola hubungan antar terminal dalam suatu sistem jaringan komputer". Topologi jaringan adalah istilah yang digunakan untuk menguraikan cara bagaimana komputer terhubung dalam suatu jaringan[3]. Topologi-topologi jaringan diantaranya sebagai berikut:

Topologi jaringan computer adalah suatu cara menghubungkan komputer yang satu dengan komputer lainnya sehingga membentuk suatu jaringan[1].

Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa topologi jaringan computer adalah suatu cara menghubungkan computer yang satu dengan komputer lainnya sehingga membentuk pola hubungan antar terminal dalam suatu sistem jaringan yang dapat mempengaruhi tingkat efektivitas kinerja jaringan. Ada beberapa jenis topologi yang dapat diimplementasikan dalam jaringan computer yaitu topologi Bus, topologi Ring, topologi Star topologi Mesh.

## 3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan dipakai adalah dengan menggunakan metode action research penelitian yang bersifat partisipatif dan kolaboratif . Maksudnya penelitiannya dilakukan sendiri oleh peneliti, dengan penelitian tindakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode kerja yang paling efisien, sehingga biaya produksi dapat ditekan dan produktifitas lembaga dapat meningkat[5].

Implementasi merupakan tahap suatu sistem siap dioperasikan. Hasil analisis dan perancangan diimplementasikan dengan Analisis QoS (Quality of Service) pada Layanan Video Streaming menggunakan metode NDLC (Network Development Life Cycle) dalam pengembangannya.

Adapun tahapan dari metode NDLC pada penelitian ini terbagi menjadi lima bagian utama, yaitu:

#### 1. Analisis

Tahap awal ini dilakukan analisis permasalahan yang muncul dan analisis topologi/jaringan yang sudah ada saat ini. Adapun tahap ini terbagi menjadi beberapa bagian, diantaranya: a. Analisis Permasalahan, b.

Analisis Topologi

#### 2. Design

Pada tahap ini data-data yang didapatkan sebelumnya, di tahap design ini akan dibuat gambar desain topologi yang akan dibangun.

#### 3. Simulation Prototyping

Pada tahap ini dilakukan simulasi mengenai video Streaming / youtube. Simulasi tersebut dapat diproyeksikan dengan alur kerja dari masing-masing jenis video streaming dan flowchart dari proses kerja sistem.

#### 4. Monitoring

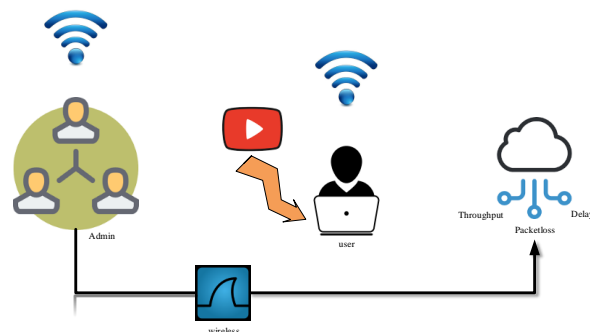
Pada tahap ini dapat disimpulkan berhasil tidaknya penelitian dilakukan. Tahap ini ditampilkan hasil dari tahap-tahap selanjutnya. Untuk layanan video streaming ini dilihat beberapa pengaruh yaitu throughput, delay dan paket loss.

#### 5. Management

Tahap ini dilakukan manajemen data Quality of Service yang dihasilkan dari layanan video streaming. Data QoS tersebut dihasilkan dari aplikasi wireshark yang telah di-install sebelumnya.

### 3.1 Tahapan Qos untuk layanan video streaming

Topologi jaringan komputer merupakan sebuah konsep atau cara yang dilakukan untuk menghubungkan banyak komputer sekaligus menjadi sebuah jaringan yang saling memiliki koneksi antara satu dengan yang lain. Dalam penelitian ini menggunakan jaringan wireless dalam menganalisa pengaruh Qos terhadap video streaming youtube. Parameter yang diteliti adalah throughput, delay dan packet loss. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Tahapan QoS

Berdasarkan gambar 3.1 dapat dijelaskan bahwa untuk menganalisa Quality of Service (QoS) layanan video streaming youtube pada jaringan wireless. Parameter yang akan diteliti adalah throughput, packet loss dan delay. Langkah penelitiannya adalah dapat dilihat sebagai berikut :

#### 1. User

Pengguna akan terkoneksi dengan wireless, kemudian membuka youtube dengan menggunakan software google chrome

#### 2. Admin

Sisi admin melihat tingkat layanan QoS pada jaringan wireless dengan cara menggunakan software wireshark pada IP address user, tingkat yang dilihat adalah pengaruh Qos dengan parameter throughput, packet loss dan delay.

#### 3. Kesimpulan

Kesimpulan yang dihasilkan adalah melihat pengaruh Qos dengan parameter throughput, packet loss dan delay. Maka selanjutnya akan mendapatkan kesimpulan bahwasanya kualitas dari Qos tersebut termasuk kategori sangat bagus, sedang ataupun buruk.

## 1. Hasil dan Pembahasan

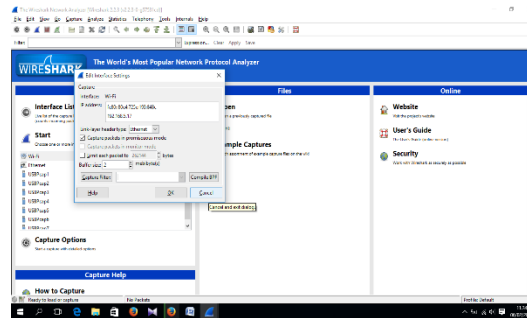
Berdasarkan rancangan sistem yang telah dijelaskan pada bab 3, maka analisis quality of service (QoS) layanan video streaming youtube pada jaringan wireless LAN setelah melakukan penelitian akan mendapatkan hasil dari analisa tersebut[7].

Hasil analisis quality of service (QoS) layanan video streaming youtube akan di jelaskan antara lain pengaruh penggunaan video streaming youtube pada jaringan LAN, yang dijadikan variabel penelitian adalah packet loss, delay dan throughput. Tool yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan software wireshark[6].

### Pembahasan

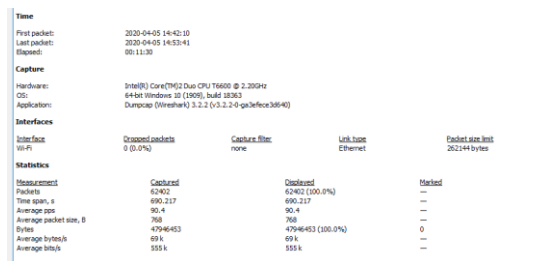
Fungsi dari wireshark adalah memonitor semua paket data yang masuk dalam Acces Point tertentu, dengan menggunakan wireshark peneliti bisa mengambil data paket loss. Halaman utama dari wireshark menampilkan tool – tool yang disediakan oleh wireshark itu sendiri. Misalnya file, edit, view, go, capture, analyze, statistics, dan lain – lain. Pada halaman utama ini, langkah pertama adalah pemilihan daftar interface yang tersedia dan yang akan kita cek, misalnya interface wifi dan ethernet atau LAN. [8]. Selanjutnya setelah memilih interface, maka akan langsung di scan ip yang aktif dalam jaringan tersebut. Form utama dan pemilihan interface dapat

di lihat pada Gambar 4.1.



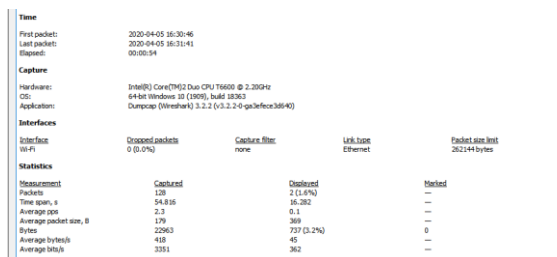
Gambar 4.1. Wireshark

Throughput adalah istilah yang digunakan untuk berapa banyak data yang dapat ditransfer dari sumber ke tujuannya dalam jangka waktu tertentu. Untuk menghitung throughput dapat digunakan rumus yaitu “throughput = Jumlah data yang dikirimkan (bytes) / waktu pengiriman (time span) x 8 “. Nilai throughput untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.3.



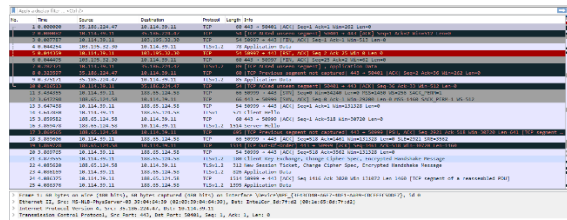
Gambar 4.3. throughput

Packet Loss merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang dapat terjadi karena collision dan congestion pada jaringan. Untuk menghitung packet loss bisa dengan menggunakan rumus packet loss yaitu packet loss = jumlah paket yang di kirim - jumlah paket yang di terima / jumlah paket yang dikirim x 100%. Untuk lebih lanjut dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4. Packet loss

Delay (Latency) merupakan waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. Delay dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, congesti atau juga waktu proses yang lama. Untuk menghitung delay, menggunakan rumus rata – rata delay yaitu delay =Total Delay / Total Paket Yang DiTerima. Pada wireshark menyimpan terlebih dahulu data yang sudah di capture, kemudian akan disimpan dalam bentuk .csv, selanjutnya diambil data waktu 1 dan waktu ke 2, kemudian waktu ke 2 di kurangi dengan waktu 1. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5. delay

Berdasarkan Gambar 4.5 dapat dijelaskan bahwa untuk pengambil data delay di ambil sebanyak 80 frame dengan tcp yang berbeda, untuk lebih jelasnya data bisa dilihat pada tabel 4.1.

No.	time 1	time 2	Delay
1	0,00000	0,00008	0,00008
2	0,00008	0,00779	0,00771
3	0,00779	0,04425	0,03647
4	0,04425	0,04436	0,00011
5	0,04436	0,04450	0,00014
6	0,04450	0,28237	0,23788
7	0,28237	0,32360	0,04123
8	0,32360	0,37517	0,05157
9	0,37517	0,41651	0,04134
10	0,41651	3,43436	3,01784
11	3,43436	3,64730	0,21294
12	3,64730	3,64744	0,00014
13	3,64744	3,64788	0,00044
14	3,64788	3,85958	0,21170
15	3,85958	3,86948	0,00990
16	3,86948	3,86957	0,00009
17	3,86957	3,86961	0,00004
18	3,86961	3,86973	0,00012
19	3,86973	3,86977	0,00004
20	3,86977	3,87356	0,00379
21	3,87356	4,08562	0,21207
22	4,08562	4,08617	0,00055
23	4,08617	4,08638	0,00021
24	4,08638	4,08638	0,00000
25	4,08638	4,29862	0,21224

26	4,29862	4,29873	0,00012
27	4,29873	4,33881	0,04008
28	4,33881	8,01762	3,67880
29	8,01762	8,22620	0,20858
30	8,22620	8,22634	0,00014
31	8,22634	8,22681	0,00047
32	8,22681	8,43510	0,20830
33	8,43510	8,44740	0,01230
34	8,44740	8,44754	0,00014
35	8,44754	8,44760	0,00006
36	8,44760	8,44773	0,00014
37	8,44773	8,45056	0,00283
38	8,45056	8,65906	0,20849
39	8,65906	8,65977	0,00072
40	8,65977	8,65978	0,00000
41	8,65978	8,86850	0,20872
42	8,86850	8,88255	0,01405
43	8,88255	8,92288	0,04033
44	8,92288	9,03410	0,11123
45	9,03410	9,25613	0,22202
46	9,25613	9,25625	0,00013
47	9,25625	9,25680	0,00054
48	9,25680	9,47860	0,22181
49	9,47860	9,48234	0,00374
50	9,48234	9,48247	0,00012
51	9,48247	9,48251	0,00005
52	9,48251	9,48262	0,00011
53	9,48262	9,48524	0,00262
54	9,48524	9,70689	0,22165
55	9,70689	9,70757	0,00068
56	9,70757	9,70757	0,00000
57	9,70757	9,92863	0,22106
58	9,92863	9,96861	0,03998
59	9,96861	10,00930	0,04069
60	10,00930	10,00962	0,00032
61	10,00962	10,00978	0,00016
62	10,00978	10,21785	0,20807
63	10,21785	10,21797	0,00012
64	10,21797	10,22098	0,00301
65	10,22098	10,22104	0,00006

66	10,22104	10,23068	0,00964
67	10,23068	10,23077	0,00009
68	10,23077	10,24021	0,00944
69	10,24021	10,24028	0,00007
70	10,24028	10,89726	0,65698
71	10,89726	13,15103	2,25377
72	13,15103	13,15111	0,00008
73	13,15111	13,31011	0,15900
74	13,31011	13,31018	0,00007
75	13,31018	15,43769	2,12751
76	15,43769	15,48468	0,04699
77	15,48468	15,69859	0,21391
78	15,69859	15,73806	0,03947
79	15,73806	16,24850	0,51044
80	16,24850	16,24857	0,00007
		Total	16,24857
		Rata-rata	0,20311

Berdasarkan tabel 4.1 dapat dijelaskan bahwa sebanyak 80 time yang di ambil kemudian di hitung nilai rata – rata delay yaitu mendapatkan hasil 0,20311 s (Second). Kemudian di ubah terlebih dahulu ke milisecond(ms) sebelum disesuaikan dengan kategori pada tabel typhon. Setelah diubah ke ms, maka mendapatkan hasil 203,11ms. Jadi berdasarkan kategori tabel typhon termasuk ke dalam kategori bagus.

## 2. Kesimpulan

Dari hasil analisis quality of service (QoS) layanan video streaming youtube pada jaringan wireless LAN, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- 1.Untuk menganalisa quality of service (QoS) layanan video streaming youtube pada jaringan wireless LAN di lingkungan Penelitian.
- 2.Implementasi analisis quality of service (QoS) layanan video streaming youtube pada jaringan wireless LAN di lingkungan Penelitian Berdasarkan tabel typhon menghasilkan variabel throuhput termasuk pada kategori sedang, packet loss termasuk pada kategori sangat bagus, dan delay termasuk pada kategori bagus.

## 3. Daftar Pustaka

- [1] F. Faisal, R. Munadi, and S. Syahrial, “Analisis Perbandingan Performansi Transmisi Video Dengan Unicast Pada Wlan Ieee 802.11 ac,” *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 2, 2018.
- [2] Y. Yanti, N. Pramita, and M. Maulizar, “Analisa Pengukuran Interferensi Pada Acces Point (Ap) Untuk Mengetahui Kualitas Quality of Service (Qos),” *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, 2018.
- [3] D. Satria, Zulfan, Munawir, and T. Hidayat, “Implementation of wireless sensor network (WSN) on garbage transport warning information system using GSM module,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1175, p. 12054, 2019.
- [4] Ardiant, Menurut, Ferdi. 2015. Implementasi Wireshark Untuk Penyadapan (Sniffing) Paket Data. Bandung.
- [5] Dunn, William N. 2013. Pengantar Analisis Kebijakan Publik Edisi Kedua. Gadjah Mada Univesity Press: Yogyakarta
- [6] Efisitek.com.2017. Kumpulan Program ANTIVIRUS dan FIREWALL Free dan Open Source. Penerbit YRAMA WIDYA
- [7] Mutihana, Vimila..Analisis Dan Perancangan Informasi Berbasis Web Dan Android Pada Klinik Gigi

Lisda Medica DIkabupaten

- [8] Iwan Sofana, 2013, Teori dan Modul Praktikum Jaringan Komputer. Bandung, Indonesia: Modula.
- [9] Subarsono. 2010. Analisis Kebijakan Publik Konsep, Teori dan Aplikasi. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- [10] Suryadi Grimaldi dkk, 2013, "Implementasi Web Service Untuk Mobile Commerce", Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi Universitas Tarumanegara, hal.73-78
- [11] Subarsono. 2010. Analisis Kebijakan Publik Konsep, Teori dan Aplikasi. Yogyakarta: Pustaka Pelajar Bulukumba.Sulawesi Selatan.