



**ANALISIS KESESUAIAN INDEKS KEPUASAN MAHASISWA
DENGAN NILAI MATA KULIAH MENGGUNAKAN PENDEKATAN
KORELASI SIGNIFIKANSI DAN *BACKPROPAGATION***

TESIS

PROGRAM MAGISTER TEKNIK ELEKTRO

KEMINATAN SISTEM KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA

**Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Magister Teknik**



**ISWAHYUDI WIDODO
NIM 176060300111010**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG**

2021

TESIS

ANALISIS KESESUAIAN INDEKS KEPUASAN MAHASISWA DENGAN NILAI MATA KULIAH MENGUNAKAN PENDEKATAN KORELASI SIGNIFIKANSI DAN BACKPROPAGATION

ISWAHYUDI WIDODO
NIM. 176060300111010

telah dipertahankan di depan penguji
pada Tanggal **22 Juli 2021**
dinyatakan telah memenuhi syarat
untuk memperoleh gelar **Magister Teknik**

Komisi Pembimbing

Pembimbing I



Dr. Ir. Sholeh Hadi Pramono, M.S.

Pembimbing II



Dr. Ir. M. Aswin, M.T.

Malang, **28 JUL 2021**
Universitas Brawijaya

Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro
Ph. Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ph. Aziz Musam, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 197412032000121001

PERNYATAAN ORISINALITAS TESIS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan Saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Tesis ini adalah asli dari pemikiran Saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, Saya bersedia Tesis dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 tahun 2003, Pasal 25 Ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 28 Juli 2021

Mahasiswa,



Nama : **ISWAHYUDI WIDODO**

NIM : **176060300111010**

PM : **TEKNIK ELEKTRO**

PROGRAM MAGISTER TEKNIK ELEKTRO

**IDENTITAS TIM PENGUJI TESIS****JUDUL TESIS :**

Analisis Kesesuaian Indeks Kepuasan Mahasiswa dengan Nilai Mata Kuliah Menggunakan Pendekatan Korelasi Signifikansi dan Backpropagation

Nama Mahasiswa : Iswahyudi Widodo

NIM : 176060300111010

Program Studi : Magister Teknik Elektro

Minat : Sistem Komunikasi dan Informatika

KOMISI PEMBIMBING :

Ketua : Dr. Ir. Sholeh Hadi Pramono, M.S.

Anggota : Dr. Ir. Muhammad Aswin, M.T.

SK Pembimbing : SK Nomor 2591 Tahun 2018

TIM DOSEN PENGUJI :

Dosen Penguji 1 : Muhammad Fauzan Edy Purnomo, ST., MT., Ph.D.

Dosen Penguji 2 : Rahmadwati, ST., MT., Ph.D.

Tanggal Ujian : 22 Juli 2021

SK Ujian Tesis : SK Nomor 1238 Tahun 2021

PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan kekuatan iman dan pikiran sehingga penelitian tesis ini mampu terselesaikan. Sholawat dan salam senantiasa terlimpahkan kepada junjungan dan panutan kita Nabi Muhammad SAW.

Penelitian tesis ini kami susun dalam rangka untuk menyelesaikan tugas akhir perkuliahan sebagai akhir dari pembelajaran di Program Magister Teknik Elektro Universitas Brawijaya. Penelitian ini juga dilakukan dalam rangka untuk melakukan perbaikan pada upaya yang dilakukan Lembaga Penjaminan Mutu UIN Maulana Malik Ibrahim Malang dimana tempat penulis bekerja. Diharapkan dengan penelitian ini didapatkan perbaikan atas upaya pengukuran kepuasan layanan dosen kepada mahasiswa dalam pembelajaran khususnya di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

Terima kasih tak lupa kami haturkan kepada segala pihak baik keluarga, para dosen pembimbing maupun penguji serta rekan kerja yang telah membantu penyusunan penelitian tesis ini sehingga dapat tersusun dan terselesaikan dengan baik. Dukungan dan motivasi tak terkira itulah yang mampu membuat kami bisa menyelesaikan penelitian ini.

Saran dan masukan tentunya sangat kami harapkan dalam rangka melakukan perbaikan atas penelitian yang kami lakukan, mengingat masih banyak keterbatasan dan kekurangan yang kami rasakan. Semoga dapat bermanfaat bagi semua orang di masa ini maupun yang akan datang.

Malang, 28 Juli 2021

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
RINGKASAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Survei Indeks Kepuasan Mahasiswa.....	7
2.3 Korelasi.....	10
2.3.1 Koefisien Korelasi.....	11
2.3.2 Perkiraan Hasil Pengukuran.....	13
2.3.3 Korelasi Berbeda dengan Sebab Akibat.....	15
2.4 Signifikansi.....	15
2.5 Jaringan Saraf Tiruan.....	17
2.6 <i>Backpropagation</i>	18
2.6.1 Kelebihan dan Kekurangan Algoritma <i>Backpropagation</i>	19
2.6.2 Pelatihan <i>Backpropagation</i>	20
2.7 <i>Output</i> Pembelajaran.....	22
BAB III KERANGKA KONSEP PENELITIAN	24
3.1 Kerangka Konsep Penelitian.....	24
3.2 Hipotesis.....	26
BAB IV METODE PENELITIAN	27
4.1 Jenis dan Cara Pengambilan Data.....	27
4.1.1 Perencanaan Sistem.....	28
4.1.1.1 Seleksi Data.....	29



4.1.1.2 <i>Preprocessing</i>	30
4.2 Variabel dan Cara Analisis Data	31
4.3 Kerangka Solusi Masalah	31
4.3.1 Perhitungan Korelasi	31
4.3.2 Perhitungan Signifikansi	32
4.3.3 Analisis Klasifikasi Data	33
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	37
5.1 Hasil Penelitian.....	37
5.1.1 Seleksi Data.....	37
5.1.1.1 Pengambilan Data	38
5.1.1.2 Penggabungan Data.....	42
5.1.2 Perhitungan Korelasi Signifikansi.....	43
5.1.3 <i>Preprocessing</i>	45
5.1.4 Klasifikasi.....	47
5.2 Pembahasan	51
5.2.1 Analisis Korelasi Signifikansi.....	51
5.2.2 Analisis Klasifikasi.....	52
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	53
6.1 Kesimpulan.....	53
6.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	57
Lampiran 1	57
Lampiran 2.....	57



DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Penelitian terdahulu.....	6
Tabel 2.2	Skala penilaian tiap aspek survey IKM online.....	9
Table 2.3	Skala penilaian rata-rata survey IKM online.....	10
Tabel 5.1	Jumlah dan asal responden survey IKM online	35
Tabel 5.2	Tabel pembagian atribut ikm.....	41
Tabel 5.3	Tabel pembagian atribut nilai mata kuliah.....	41
Tabel 5.4	Tabel pembagian atribut kelas.....	41
Tabel 5.5	Tabel pembagian kelas atribut.....	42
Tabel 5.6	Hasil training <i>Root Mean Square Error</i> (RMSE) dan.....	46
Tabel 5.7	Hasil pengukuran kelas.	46
Tabel 5.8	Skala koefisien korelasi <i>Pearson's</i>	46



DAFTAR GAMBAR

No.	Gambar	Halaman
Gambar 2.1	Instrumen pertanyaan survey IKM Online	8
Gambar 2.2	Grafik korelasi positif	13
Gambar 2.3	Grafik korelasi negatif	13
Gambar 2.4	Grafik tidak ada korelasi	14
Gambar 2.5	Grafik tingkat signifikansi.....	16
Gambar 2.6	Lapisan pada jaringan syaraf tiruan	17
Gambar 2.7	Arsitektur algoritma <i>backpropagation</i>	18
Gambar 3.1	Kerangka konsep penelitian	24
Gambar 4.1	Metodologi penelitian	26
Gambar 4.2	Blok diagram sistem.....	27
Gambar 4.3	Diagram alir seleksi data	28
Gambar 4.4	Diagram alir <i>preprocessing</i>	29
Gambar 4.5	Diagram analisis data	29
Gambar 4.6	Diagram alir perhitungan korelasi.....	30
Gambar 4.7	Diagram alir perhitungan signifikansi.....	31
Gambar 4.8	Analisis klasifikasi data.....	31
Gambar 5.1	Gambar aplikasi.....	34
Gambar 5.2	<i>Capture</i> data hasil IKM.....	36
Gambar 5.3	<i>Capture</i> data nilai mahasiswa	37
Gambar 5.4	<i>Capture</i> hasil data olah.....	38
Gambar 5.5	Hasil normalisasi data	40
Gambar 5.6	Pemilihan data yg akan diimport ke sistem.....	43
Gambar 5.7	Penentuan label dari data yg diolah.....	43
Gambar 5.8	Penentuan atribut.....	44
Gambar 5.9	Pembentukan proses <i>learning</i> dan <i>testing</i>	44
Gambar 5.10	Operator <i>X-Validation</i> dan parameter	45
Gambar 5.11	Arsitektur <i>backpropagation</i> pada operator <i>X-Validation</i>	45



RINGKASAN

Iswahyudi Widodo, Program Magister Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Juli 2021, *Analisis Kesesuaian Indeks Kepuasan Mahasiswa Dengan Nilai Mata Kuliah Menggunakan Pendekatan Korelasi Signifikansi dan Backpropagation*, Dosen Pembimbing: Sholeh Hadi Pramono dan Muhammad Aswin.

Implementasi dari pengukuran kepuasan pelanggan adalah pengukuran kepuasan layanan dosen kepada mahasiswa kepada dosen yang dilakukan oleh Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang di masa pandemi menggunakan aplikasi IKM *Online*. Kompetensi yang diukur adalah kompetensi pedagogik, kompetensi profesional kompetensi kepribadian, kompetensi sosial. Hasil evaluasi pengukuran menunjukkan perlunya evaluasi terhadap instrumen dan proses pengukuran kepuasan layanan dosen kepada mahasiswa. Salah satu variabel yang bisa diukur adalah variabel hasil ikm dibandingkan dengan nilai mata kuliah sebagai learning output.

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran korelasi metode *Pearson's*, koefisien determinasi dan signifikansi terhadap variabel hasil ikm dan nilai mata kuliah. Perhitungan menggunakan aplikasi PHP dan MySQL. Aplikasi ini juga digunakan untuk melakukan *preprocessing* dengan melakukan normalisasi data pada proses klasifikasi. Adapun proses klasifikasi menggunakan jaringan syaraf tiruan algoritma *Backpropagation*. Metode ini digunakan untuk mengetahui kelas data yang ada. Pengolahan data memanfaatkan aplikasi *RapidMiner*.

Hasilnya menunjukkan bahwa korelasi antar 2 variabel kuat berdasarkan rumus *Pearson's* adalah 0,748, koefisien determinasi sebesar 0,559504 dan signifikasni sebesar 271,4732. Proses klasifikasi data menggunakan algoritma *backpropagation* digunakan untuk menguatkan hubungan kedua variabel. Hasilnya model 2-5-1 dengan RMSE 0,728 dengan waktu training 77s menjadi model yang paling baik dan kelas data kuat menjadi kelas pertama.

Dari penelitian ini diperlukan pengukuran untuk mengetahui faktor lain yang mempengaruhi penilaian kepuasan mahasiswa kepada dosen dan evaluasi terhadap instrumen survei.

Kata Kunci: survei kepuasan, IKM *online*, korelasi, signifikansi, koefien determinasi, *backpropagation*.

SUMMARY

Iswahyudi Widodo, *Master Program in Electrical Engineering, Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Brawijaya, July 2021, Analysis of Conformity of Student Satisfaction Index with Course Values Using Significance Correlation Approach and Backpropagation, Academic Supervisors: Sholeh Hadi Pramono and Muhammad Aswin.*

The implementation of the measurement of customer satisfaction is the measurement of service satisfaction of lecturers to students to lecturers carried out by the State Islamic University (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang during the pandemic using the IKM Online application. The competencies measured are pedagogic competence, professional competence, personality competence, and social competence. The results of the measurement evaluation indicate the need to evaluate the instrument and process of measuring service satisfaction of lecturers to students. One of the variables that can be measured is the IKM result variable compared to the value of the course as learning output.

In this study, measurements of the Pearson's method correlation, coefficient of determination and significance were carried out on the IKM result variables and course grades. Calculations using PHP and MySql applications. This application is also used to perform preprocessing by normalizing the data in the classification process. The classification process uses an artificial neural network Backpropagation algorithm. This method is used to determine the existing data classes. Data processing utilizes the RapidMiner application.

The results show that the correlation between the two strong variables based on Pearson's formula is 0.748, the coefficient of determination is 0.559504 and the significance is 271.4732. The data classification process using the backpropagation algorithm is used to strengthen the relationship between the two variables. The result is the 2-5-1 model with RMSE 0.728 with a training time of 77s being the best model and the strong data class being the first class. From this study, measurements are needed to determine other factors that affect the assessment of student satisfaction to lecturers and evaluation of survey instruments.

Keywords: *satisfaction survey, IKM online, correlation, significance, coefficient of determination, backpropagation.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu indikator penentu dalam rangka mengetahui apakah bisnis proses yang dilakukan oleh satu unit bisnis telah berhasil atau belum adalah kepuasan dari pelanggan. Semakin banyak yang puas dengan layanan yang diberikan penyedia barang dan jasa kepada pelanggan, maka semakin bagus produk yang disajikan kepada pelanggan (Pieter & Willem, 1990). Oleh karena itu, hari ini kepuasan pelanggan selalu mendapat perhatian penting saat menyusun strategi pengembangan bisnis.

Dimensi yang digunakan untuk mengukur kualitas suatu layanan (Pasuraman dkk, 1988) adalah dimensi *servqual*. Dimensi *servqual* merupakan salah satu pemikiran yang digunakan dalam pengukuran kepuasan layanan. Penggunaan dimensi ini adalah untuk mengetahui jarak antara harapan dengan layanan yang didapatkan oleh pelanggan.

Penelitian tentang kepuasan layanan yang dilakukan di universitas-universitas di Eropa Barat kepada para mahasiswanya menunjukkan adanya keterkaitan antara kepuasan mahasiswa dengan layanan yang diberikan oleh pihak universitas. Layanan tersebut meliputi fasilitas sarana fisik maupun fasilitas non fisik yang berupa kegiatan-kegiatan co-kurikuler dan layanan administrasi akademik yang diberikan oleh kampus (Herdlein dkk, 2015). Namun penelitian ini belum menjawab tentang keterkaitan antara kepuasan mahasiswa dengan layanan akademik berupa kegiatan pendidikan atau pada proses belajar mengajar secara langsung.

Implementasi lain dari pengukuran kepuasan pelanggan adalah pengukuran kepuasan layanan dosen kepada mahasiswa adalah implementasi aplikasi IKM *Online* di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang (LPM, 2020). Pengukuran ini di dasarkan pada pilar-pilar utama dalam Perguruan Tinggi (PT) atau yang lebih dikenal dengan Tri Dharma PT dan merupakan tanggung jawab profesi dari dosen yaitu pendidikan/pengajaran, aktifitas penelitian, serta pelaksanaan pengabdian masyarakat. Terkait dengan jasa yang ditawarkan oleh Perguruan Tinggi maka kewajiban memberikan layanan pendidikan serta pengajaran merupakan aktifitas yang utama dan terkait langsung dengan mahasiswa.

Pengukuran kepuasan layanan ini bukannya tanpa pertanyaan. Hasil evaluasi yang dilakukan oleh Lembaga Penjaminan Mutu pada institusi tersebut menemukan bahwa ada keraguan akan hasil survei kepuasan tersebut. Keraguan tersebut terkait apakah benar hasil



survei tersebut selaras dengan kinerja dosen yang diberikan penilaian. Apakah responden survei tersebut memberikan penilaian terkait nilai yang mereka dapatkan? Apakah penilaian dilakukan secara acak tanpa melihat aspek-aspek yang diukur dalam survei, mengingat kondisi pandemi mengakibatkan interaksi dosen dan mahasiswa secara langsung dalam proses pembelajaran tidak dapat dilakukan? Ataukah memang penilaian sudah sesuai dengan aspek yang sudah diukur?

Untuk menjawab pertanyaan tersebut, perlu dilakukan beberapa analisis, salah satu yang bisa dilakukan adalah menganalisis keterkaitan antara hasil pengukuran kepuasan mahasiswa terhadap layanan dosen dengan nilai mata kuliah yang didapatkan oleh mahasiswa sebagai *output* dari pembelajaran (*learning output*) dengan metode korelasi signifikansi (*correlation significance*). Perbandingan pendekatan pola perilaku dengan variabel nilai ini akan didapatkan pendekatan nilai yang akan menggambarkan ada atau tidaknya korelasi antara keduanya. Penelusuran pola perilaku responden yang bisa dilacak melalui pengisian survei tersebut. Dari pengklasifikasian tersebut akan didapatkan model perilaku responden survei dan untuk membandingkan dengan hasil korelasi yang diukur.

Penelusuran klasifikasi data adalah dengan mengukur variabel-variabel antara lain Indeks Kepuasan Mahasiswa (IKM) yang diukur menggunakan aplikasi IKM *Online*, nilai mahasiswa sebagai capaian pembelajaran dengan variabel dosen pengampu mata kuliah. Metode yang digunakan untuk mengklasifikasi variabel-variabel tersebut adalah pendekatan jaringan syaraf tiruan dengan algoritma *backpropagation*. Metode serta algoritma tersebut sering dipakai untuk mengetahui prediksi terhadap suatu peristiwa. Metode ini memiliki kelebihan yakni mampu memformulasikan pengalaman serta pengetahuan dalam peramalan, dan juga cukup fleksibel dalam perubahan aturan peramalan atau perkiraan (Aris dkk, 2017).

Di sisi lain algoritma ini juga mempunyai kelemahan salah satunya hasil dari pelatihan yang dilakukan tidak bisa stabil serta tidak mampu memberikan prediksi yang detil dari hasil didapatkan. Ini disebabkan algoritma tersebut tidak memberikan informasi tentang bobot yang paling memberikan pengaruh dari model atau pola masukannya. Dengan penelitian ini diharapkan dapat menjawab hasil dari temuan evaluasi dan adanya perbaikan terhadap pengukuran IKM dan kualitas pembelajaran dan pendidikan di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang kedepannya.

1.2 Rumusan Masalah

Dari paparan pada latar belakang di atas, bisa didapatkan beberapa rumusan berikut ini:



1. Bagaimana hubungan antara hasil pengukuran survei kepuasan layanan dosen kepada mahasiswa aktif di UIN Maulana Malik Ibrahim jika dibandingkan dengan nilai yang didapatkan mahasiswa?
2. Apakah variabel nilai mata kuliah yang menjadi *learning output* menjadi penentu utama dari penilaian kepuasan mahasiswa?
3. Bagaimana pendekatan klasifikasi dengan hasil korelasi pada hasil survei IKM dan nilai mata kuliah?

1.3 Batasan Masalah

Supaya penelitian yang dilakukan sesuai dengan tujuan penelitian, diberikan batasan-batasan dalam penelitian yang dilakukan sebagaimana berikut ini:

1. Obyek penelitian hasil survei IKM menggunakan aplikasi IKM *Online* UIN Maulana Malik Ibrahim pada semester ganjil 2020/2021.
2. Responden survei adalah seluruh mahasiswa aktif pada semester ganjil 2020/2021 di universitas tersebut.
3. Algoritma pengukuran menggunakan korelasi signifikansi dan *backpropagation*.
4. Pengolahan data menggunakan bantuan program aplikasi PHP, MySQL dan aplikasi RapidMiner.
5. Format data yang diolah adalah *.sql* dan *.csv*.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian yang dilakukan adalah untuk melakukan pengukuran terhadap tingkat korelasi dari pengukuran kepuasan layanan dosen kepada mahasiswa dibandingkan capaian pembelajaran berupa nilai akademik dengan metode *correlation significance* dan jaringan syaraf tiruan. Penelitian ini juga dimaksudkan untuk mencari hubungan kedua variabel dan melakukan proses klasifikasi pada hasil pengukuran tersebut. Hasil pengukuran tersebut juga untuk mengetahui apakah ada korelasi antara pengukuran kepuasan layanan dosen dengan mahasiswa dengan proses pembelajaran. Penelitian ini juga sebagai evaluasi terhadap implementasi pengukuran kepuasan mahasiswa terhadap dosen.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bisa menjawab permasalahan terkait keraguan terhadap hasil survei kepuasan layanan dosen kepada mahasiswa melalui aplikasi IKM *Online* di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, yakni apakah ada hubungan antara nilai mahasiswa yang



merupakan capaian pembelajaran dengan persepsi responden. Penelitian ini juga diharapkan mampu untuk memberikan gambaran seberapa kuat variabel nilai mata kuliah yang menggambarkan luaran langsung dari pembelajaran yang menentukan perilaku responden survei. Harapannya dari penelitian ini dapat membantu pengembangan aplikasi IKM *Online* dengan lebih optimal.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Felita dan Hartono (2013) melakukan pengukuran pengaruh kualitas dari layanan terhadap kepuasan dari pelanggan dengan metode survei serta analisis statistik pada 5 variabel yaitu *tangible*, *responsiveness*, *assurance*, *emphaty* dan kepuasan layanan. Hasilnya menunjukkan 5 variabel yang diukur tersebut secara bersamaan dan sebagian mempengaruhi kepuasan pelanggan secara signifikan. Heirdlein dan Zurner (2015) melakukan pengukuran kepuasan, kebutuhan dan *learning outcome* pada mahasiswa yang belajar di universitas-universitas di Eropa Barat. Tujuannya adalah melakukan pengukuran komprehensif terkait layanan profesional dari Universitas di Eropa Barat kepada mahasiswa dan diselaraskan dengan visi, misi, dan tujuan jangka panjang serta rencana strategis universitas. Metode yang digunakan adalah dengan survei kualitatif dan analisis statistik sederhana untuk mengukur jumlah dan rata-rata. Dari penelitian didapatkan ada hubungan antara kepuasan mahasiswa dengan layanan yang diberikan oleh lembaga pendidikan mulai dari fasilitas fisik pendidikan, sosial masyarakat, maupun aspek co-kurikuler yang mendukung pencapaian *learning outcome* bagi mahasiswa. Pada dua penelitian di atas belum diukur korelasi maupun signifikansi dengan pengukuran statistik yang dilakukan sehingga nilai korelasi data belum terukur.

Lembaga Penjaminan Mutu (LPM) dalam laporan hasil survei kepuasan mahasiswa terhadap dosen mengukur penilaian mahasiswa terhadap kinerja pembelajaran yang dilakukan dosen di kelas yang merupakan implementasi dari kinerja Tri Dharma dosen. Aspek yang diukur dalam penelitian ini adalah aspek kompetensi Profesional, Pedagogik, Kepribadian, dan Sosial. Metode yang digunakan dalam pengukuran tersebut menggunakan survei kualitatif pada populasi mahasiswa kepada dosen yang berinteraksi langsung di kelas dan analisis statistik. Dari pengukuran tersebut didapatkan data kepuasan mahasiswa terhadap keempat aspek tersebut menunjukkan tingkat kepuasan mahasiswa kepada dosen di angka 4,33 pada skala 5 (LPM, 2021). Hanya saja dalam pengukuran ini tidak ditunjukkan bagaimana hubungan antara kepuasan tersebut dengan luaran pembelajaran. Pengukuran korelasi dan signifikansi antar variabel juga tidak diukur sehingga gambaran antar variabel ukur tidak tergambar. Beberapa penelitian lainnya juga disajikan dalam *Tabel 2.1* berikut.

Tabel 2.1 Penelitian-penelitian sebelumnya yang terkait dengan pembahasan

Tahun	2015	2016	2017	2020
Judul	<i>Enhancing Teaching Effectiveness and Student Learning Outcomes</i>	<i>University Student's Satidfaction with their Academic Studies: Personality and Motivation</i>	Indeks Kepuasan Mahasiswa terhadap Pelayanan di Program Studi Pendidikan Matematika	<i>The Effect of Lecturers' Competency on Students' Satisfaction through Perceived Teaching Quality</i>
Penulis	Allison Paolin	Sophie F.W., Karbach J., Ruffing S., Brunken R., Spinath F.M.	Bhakti, Y.B., Rahmawati, E.Y.	Suwarni S., Moerdiono A., Prihatining I., Sangadji E.M.
Tujuan	Melakukan kajian tentang bagaimana pendidik dapat meningkatkan efektivitas pengajaran dan hasil belajar siswa mereka melalui penilaian siswa.	Melakukan analisis bagaimana variabel demografis, kepribadian, kognitif, dan variabel terkait prestasi (kecerdasan, prestasi akademik), serta berbagai konstruksi motivasi yang terkait dengan tiga dimensi kepuasan yang berbeda (kepuasan dengan konten studi, kepuasan dinilai dengan kondisi program akademik, kepuasan dengan kemampuan untuk mengatasi stres akademik).	Mengukur tingkat kepuasan mahasiswa pendidikan matematika terhadap layanan yang diberikan program studi	Menguji pengaruh kompetensi yang dimiliki dosen terhadap kepuasan dari mahasiswa baik secara langsung atau tidak langsung melalui kualitas pengajaran yang dirasakan
Metode	Studi Pustaka pada penelitian sebelumnya	Kuesioner dan analisis statistik dengan pengukuran korelasi	Survei kualitatif	Melakukan analisis data menggunakan <i>path analysis</i> terhadap 180 dosen dan 600 mahasiswa dari 6 perguruan tinggi negeri dan swasta di Jawa Timur
Hasil	Aspek yang paling berpengaruh dalam proses pembelajaran adalah bagaimana membuat kurikulum yang menarik, interaksi pendidik dengan siswa, penggunaan metode dalam mengajar yang bervariasi dan kemampuan pengajar dalam memahami materi	Adanya signifikansi dari variabel neurotisme dalam kepribadian dan motivasi untuk memprediksi kepuasan dengan studi akademis, tetapi relevansinya bervariasi antara dimensi hasil. Untuk validitas prediktif variabel motivasi, motivasi awal untuk mendaftar di jurusan tertentu berkorelasi dengan dua dimensi kepuasan dengan studi akademis. Sebaliknya, prediksi nilai kognitif dan variabel yang berhubungan dengan prestasi relatif rendah, dengan akademik	Indeks kepuasan dibentuk dari lima dimensi yaitu <i>emphaty</i> , <i>assurance</i> , <i>reliability</i> , <i>responsiveness</i> dan <i>tangible</i> . 5 faktor ini yang mempengaruhi kualitas pelayanan.	Pertama bahwa kompetensi dosen memberikan efek langsung positif dan signifikan pada kualitas pengajaran yang dirasakan, kedua bahwa ada korelasi langsung positif yang signifikan antara persepsi kualitas pengajaran dan kepuasan siswa, dan ketiga bahwa ada pengaruh tidak langsung positif yang signifikan antara kompetensi dosen dan kepuasan mahasiswa melalui persepsi kualitas pengajaran
Kelebihan	Didapatkan aspek-aspek berpengaruh dalam proses belajar mengajar sehingga menjadi indikasi atau dasar dalam pengukuran aspek-aspek tersebut dalam penelitian selanjutnya	Mampu mengukur tingkat korelasi dan signifikansi dari variabel yang diukur	Penelitian mampu mengukur tingkat kepuasan mahasiswa berdasarkan kriteria yang ditentukan	Penelitian ini mampu mengukur hubungan antar variabel secara kualitatif dan kuantitatif.
Kekurangan	Penemuan belum diukur secara kuantitatif bagaimana gambaran dari pengaruh aspek-aspek tersebut	Tidak ditemukan asosiasi substansial ketika secara substansi dibandingkan dengan prediksi lain dalam model yang sama	Belum ada perhitungan korelasi antara hasil penelitian dengan parameter <i>learning output</i>	Beberapa variabel yang digunakan bersifat subyektif sehingga diperlukan variabel lain untuk mendapatkan hasil yang dapat mendekati kebenaran



2.2 Survei Indeks Kepuasan Mahasiswa *Online*

Untuk mengetahui tingkat kepuasan dari mahasiswa, kajian yang dilakukan di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang menggunakan pengukuran kepuasan mahasiswa yang kemudian disebut Indeks Kepuasan Masyarakat. Pengukuran yang dilakukan di kampus kemudian dinamakan Indeks Kepuasan Mahasiswa (IKM). Untuk mengumpulkan data dalam penelitian tersebut maka disusun suatu instrumen pengukuran.

Instrumen pengukuran tersebut disusun berdasarkan kriteria yang ditetapkan dalam rangka untuk melakukan penilaian dan mengukur kinerja dari obyek yang diukur. Dalam hal ini obyek pengukuran adalah dosen dan subyek yang melakukan pengukuran adalah mahasiswa. Mahasiswa memberikan penilaian terhadap beberapa aspek yang diukur yang merepresentasikan kinerja dari dosen. Cara ini diharapkan mampu menjadi alat untuk melihat atau memantau kinerja dosen oleh pimpinan lembaga dan memberikan perbaikan dalam kinerja dosen.

Dalam pengukuran ini, metode yang dilakukan adalah menggunakan survei secara daring menggunakan aplikasi IKM *online*. Responden survei adalah mahasiswa aktif di seluruh program studi dan fakultas. Obyek yang diukur adalah dosen yang mengampu mata kuliah pada semeseter tersebut. Adapun kinerja dosen yang diukur terepresentasikan dalam empat aspek kinerja atau kompetensi sebagaimana dalam *Gambar 2.1*:

1. Kompetensi Pedagogik
2. Kompetensi Profesional
3. Kompetensi Kepribadian
4. Kompetensi Sosial

Keempat aspek tersebut diukur dengan beberapa item pertanyaan yang merepresentasikan kompetensi tersebut. Adapun pengukuran dilakukan menggunakan skala lima dengan penjelasan sebagai berikut:

- a. Angka 1 berarti kinerja sangat rendah
- b. Angka 2 berarti kinerja rendah
- c. Angka 3 berarti kinerja cukup/biasa
- d. Angka 4 berarti kinerja tinggi/baik
- e. Angka 5 berarti kinerja sangat baik/sangat tinggi



**LEMBAGA PENJAMINAN MUTU
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG**

atang di Sistem Informasi Penilaian Kinerja Dosen Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

PILIHAN MENU

- Setup
- Kategori Kuisisioner
- Item Kuisisioner**
- Report Dosen
- Rekap Per Dosen
- Rekap Per Jurusan
- Rekap Per Fakultas
- Rekap Kuisisioner
- Grafik
- Manajemen User

MANAJEMEN ITEM KUISISIONER

Instrumen IKTS Instrumen IKM

IKM		
No	Item Instrumen	<input type="checkbox"/> Edit
Kompetensi Kepribadian		
1	Kewibawaan sebagai pribadi dosen	<input type="checkbox"/> ✎
2	Menjadi contoh dalam bersikap dan berperilaku	<input type="checkbox"/> ✎
3	Adil dalam memperlakukan sejawat, karyawan, dan mahasiswa	<input type="checkbox"/> ✎
Kompetensi Pedagogik		
4	Kesungguhan dalam melaksanakan perkuliahan	<input type="checkbox"/> ✎
5	Penguasaan media dan teknologi pembelajaran	<input type="checkbox"/> ✎
6	Objektivitas dalam penilaian terhadap mahasiswa	<input type="checkbox"/> ✎
7	Kemampuan membimbing mahasiswa	<input type="checkbox"/> ✎
Kompetensi Profesional		
8	Kemampuan menjelaskan keterkaitan antara bidang/topik yang diajarkan dengan bidang/topik lain	<input type="checkbox"/> ✎
9	Kemampuan menjelaskan keterkaitan antara bidang/topik yang diajarkan dengan konteks kehidupan	<input type="checkbox"/> ✎
10	Penguasaan akan isu-isu mutakhir dalam bidang yang diajarkan	<input type="checkbox"/> ✎
11	Pelibatan mahasiswa dalam penelitian/kajian dan/atau pengembangan/rekayasa /desain yang dilakukan dosen	<input type="checkbox"/> ✎
Kompetensi Sosial		
12	Kemampuan menyampaikan pendapat	<input type="checkbox"/> ✎
13	Kemampuan menerima kritik, saran, dan pendapat orang lain	<input type="checkbox"/> ✎
14	Mudah bergaul di kalangan sejawat, karyawan, dan mahasiswa	<input type="checkbox"/> ✎

Hapus Tambah Data

© LPM | Created by Themhamed

Gambar 2.1 Instrumen pertanyaan survei pada aplikasi IKM Online (LPM, 2021)

Data yang didapatkan dari pengukuran menggunakan aplikasi IKM online diolah menggunakan aplikasi tersebut dan microsoft excel. Setiap item pertanyaan yang dijawab masuk ke database dan hasil seluruh inputan akan di olah dengan persamaan (2-1). Data kemudian dikelompokkan per dosen per fakultas. Rata-rata penilaian akan me bentuk akumulasi rata-rata penilaian dengan skala 1-5.



Tahapan pengukuran menggunakan aplikasi IKM *online* sebagai berikut:

1. Masukan seluruh item pertanyaan sesuai kompetensi dosen ke dalam aplikasi.
2. Mengatur dosen yang akan diukur dan fakultas serta mahasiswa yang bisa mengisi.
3. Hitung nilai total dan rata-rata dari pengukuran
4. Menetapkan skala pengukuran sebagaimana dalam *Tabel 2.2* berikut:

Tabel 2.2 Skala penilaian tiap aspek survei IKM *online*

SKOR	JUMLAH ITEM	TOTAL MINIMAL	TOTAL MAKSIMAL
PEDAGOGIK	3	3	15
PROFESIONAL	4	4	20
KEPRIBADIAN	4	4	20
SOSIAL	3	3	15
TOTAL	14	14	70

ASPEK PEDAGOGIK	ASPEK PROFESIONAL	ASPEK KEPRIBADIAN	ASPEK SOSIAL	PENILAIAN
12.1 – 15.0	16.1 – 20.0	16.1 – 20.0	12.1 – 15.0	Sangat Tinggi
9.1 – 12.0	12.1 – 16.0	12.1 – 16.0	9.1 – 12.0	Tinggi
6.1 – 9.0	8.1 – 12.0	8.1 – 12.0	6.1 – 9.0	Cukup
3.1 – 6.0	4.1 – 8.0	4.1 – 8.0	3.1 – 6.0	Rendah
0.0 – 0.3	0.0 – 4.0	0.0 – 4.0	0.0 – 3.0	Sangat Rendah

5. Hitung rata-rata IKM menggunakan persamaan (2-1)

$$\text{Indeks} = \frac{\text{Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \quad \text{dan} \quad \text{IKM} = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 \text{Indeks } i \quad \dots\dots\dots(2-1)$$

6. Tentukan skala pengukuran atau penilaian untuk setiap aspek yang akan diukur sebagaimana dijelaskan dalam *Tabel 2.3* di bawah ini

Tabel 2.3 Penilaian IKM *online* dan interval konversi kinerja

INTERVAL NILAI RATA-RATA	PENILAIAN
4.1 – 5.0	Sangat Tinggi
3.1 – 4.0	Tinggi
2.1 – 3.0	Cukup
1.1 – 2.0	Rendah
0.0 – 1.0	Sangat Rendah

NILAI PERSEPSI	INTERVAL IKM	INTERVAL NILAI IKM	INTERVAL KONVERSI IKM	KINERJA PEMBELAJARAN
1	4.1 – 5.0	81% - 100%	80.01 – 10.00	Sangat Baik
2	3.1 – 4.0	61% - 80%	60.01 – 80.00	Baik
3	2.1 – 3.0	41% - 60%	40.01 – 60.00	Cukup
4	1.1 – 2.0	21% - 40%	20.01 – 40.00	Tidak Baik
5	0.0 – 1.0	0% – 20%	0.00 – 20.00	Sangat Tidak Baik

Proses selanjutnya dari pengukuran ini adalah melakukan analisis kualitatif untuk memberikan kesimpulan atas hasil pengukuran. Rekomendasi dan masukan juga diberikan dari pengukuran ini untuk meningkatkan kinerja layanan dosen kepada mahasiswa. Dari analisis ini akan didapatkan gambaran yang komprehensif dari pengukuran layanan kepuasan dosen kepada mahasiswa terhadap aspek-aspek yang diukur yang menggambarkan kinerja dosen. Laporan pengukuran IKM ini dilakukan secara kontinyu setiap akhir semester, sehingga peningkatan dan penurunan dari kinerja dosen dapat diukur secara kontinyu.

2.3 Korelasi

Analisis korelasi adalah topik yang mungkin hanya diingat oleh sedikit orang dari pelajaran statistik, tetapi sebagian besar pakar akan mengetahuinya sebagai bahan pokok analisis data. Namun, korelasi sering disalahpahami dan disalahgunakan, bahkan dalam industri riset karena sejumlah alasan. Analisis Korelasi merupakan metode statistik dan



digunakan untuk mengetahui apakah ada hubungan antara dua variabel atau *dataset* dan seberapa kuat hubungan tersebut.

Dalam penelitian secara umum, ini berarti bahwa analisis korelasi digunakan untuk menganalisis data kuantitatif yang dikumpulkan dari metode penelitian seperti survei dan jajak pendapat, untuk mengidentifikasi apakah ada hubungan, pola, atau tren yang signifikan di antara keduanya. Pada dasarnya, analisis korelasi digunakan untuk menemukan pola dalam kumpulan data. Hasil korelasi positif berarti bahwa kedua variabel meningkat dalam hubungannya satu sama lain, sedangkan korelasi negatif berarti bahwa ketika satu variabel menurun, yang lain meningkat.

2.3.1 Koefisien Korelasi

Biasanya ada tiga cara berbeda untuk memerinci korelasi statistik menurut Spearman, Kendall, dan Pearson. Setiap koefisien akan mewakili hasil akhir sebagai '*r*'. *Spearman's Rank* dan *Koefisien Pearson's* adalah dua rumus analitik yang paling banyak digunakan tergantung pada jenis data yang dimiliki peneliti:

1. *Spearman's Rank Correlation Coefficient*

Koefisien ini biasa dipakai untuk mengetahui hubungan yang terjadi dari kumpulan data signifikan ataukah tidak dan beroperasi dengan asumsi bahwa data yang digunakan adalah ordinal, yang berarti bahwa angka-angka tersebut tidak menunjukkan kuantitas, melainkan menandakan posisi tempat kedudukan subjek

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum D^2}{n(n^2 - 1)} \dots\dots\dots (2-2)$$

Koefisien ini membutuhkan tabel data yang menampilkan data mentah, rangkingnya, dan perbedaan antara kedua rangking tersebut. Perbedaan kuadrat antara kedua peringkat ini akan ditampilkan pada grafik pencar, yang akan menunjukkan dengan jelas apakah ada korelasi yang bernilai positif, korelasi yang bernilai negatif, atau tidak ada korelasi sama sekali antara kedua variabel. Batasan bahwa koefisien ini bekerja di bawah adalah $-1 \leq r \leq +1$, di mana hasil 0 berarti bahwa tidak ada hubungan antara data sama sekali.



2. Koefisien Pearson's

Ini adalah rumus analisis korelasi yang paling banyak digunakan untuk mengukur kekuatan linier hubungan antara data mentah dari dua variabel. Rumus ini adalah koefisien tak berdimensi, artinya tidak ada batasan terkait data yang harus dipertimbangkan saat melakukan analisis dengan rumus ini, yang menjadi alasan mengapa koefisien ini adalah rumus yang layak digunakan.

$$r = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{n \sum x_i^2 (\sum x_i)^2} \cdot \sqrt{n \sum y_i^2 (\sum y_i)^2}} \dots\dots\dots (2-3)$$

Dimana x adalah variabel hasil IKM dan y adalah variabel hasil nilai mata kuliah. Namun, jika hubungan antara data tidak linier, maka pada saat itulah koefisien khusus ini tidak akan secara akurat mewakili hubungan antara dua variabel, dan ketika itu *Spearman's Rank* harus diterapkan sebagai gantinya. *Koefisien Pearson's* mengharuskan data yang relevan harus dimasukkan ke dalam tabel yang mirip dengan *Spearman's Rank* tetapi tanpa peringkat, dan hasil yang dihasilkan akan dalam bentuk numerik yang dihasilkan oleh semua koefisien korelasi, termasuk *Spearman's Rank* dan *Koefisien Pearson's*: $-1 \leq r \leq +1$.

Kedua metode yang diuraikan di atas harus digunakan sesuai dengan apakah ada parameter yang terkait dengan data yang dikumpulkan ataukah tidak. Dua istilah yang harus diperhatikan adalah:

- a. Parametrik: (*Koefisien Pearson's*) Yakni dimana data harus ditangani dalam kaitannya dengan parameter populasi atau distribusi probabilitas. Biasanya digunakan dengan data kuantitatif yang sudah ditetapkan dalam parameter tersebut.
- b. Nonparametrik: (*Spearman's Rank*) Yaitu dimana tidak ada perkiraan yang bisa dibuat terkait distribusi probabilitas/pejuang. Biasanya digunakan dengan data kualitatif, tetapi dapat digunakan dengan data kuantitatif jika *Spearman's Rank* terbukti tidak memadai.

Dalam kasus ketika keduanya dapat diterapkan, ahli statistik merekomendasikan penggunaan metode parametrik seperti *Koefisien Pearson's* karena metode tersebut cenderung lebih tepat. Tetapi itu tidak berarti mengabaikan metode non-parametrik jika data tidak cukup atau diperlukan hasil yang lebih akurat.

Koefisien korelasi (r), memberikan gambaran kekuatan serta arah hubungan yang bersifat linier dari dua variabel yang dibandingkan. Koefisien ini juga tidak memberikan gambaran tentang seberapa kuat satu variabel berpengaruh terhadap variabel yang lain atau sebaliknya. Untuk bisa mengetahui seberapa kuat satu variabel bisa berpengaruh terhadap variabel yang lain, maka digunakan koefisien determinasi (r^2). Koefisien ini dapat



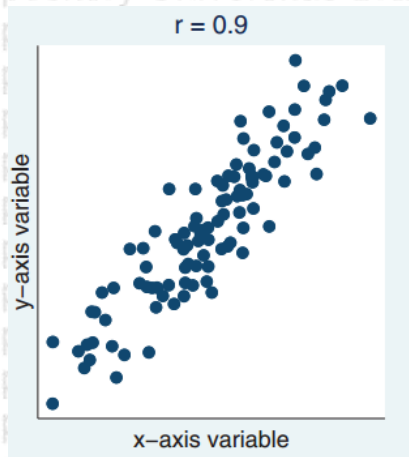
didefinisikan sebagai suatu nilai yang memberikan gambaran keragaman dari satu variabel dan mampu menjelaskan hubungan linier antara dua variabel.

2.3.2 Perkiraan Hasil Pengukuran

Dalam pengukuran korelasi, ada tiga kemungkinan yang muncul dari hasil perhitungan:

a. Korelasi Positif

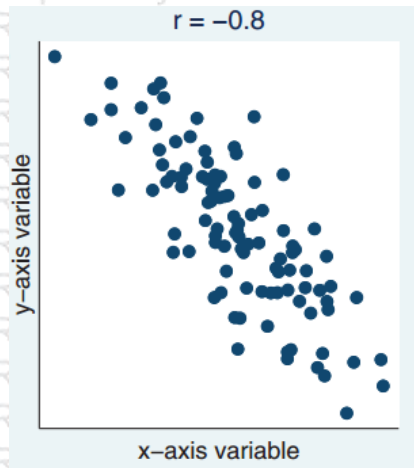
Setiap skor dari $+0,5$ hingga $+1$ menunjukkan korelasi positif yang sangat kuat, yang berarti keduanya meningkat secara bersamaan. Garis yang paling sesuai, atau garis tren, adalah tempat terbaik untuk merepresentasikan data pada grafik. Dalam hal ini, mengikuti titik data ke atas untuk menunjukkan korelasi positif seperti pada *Gambar 2.2*.



Gambar 2.2 Grafik korelasi positif (Sumber: Schober, 2018)

b. Korelasi Negatif

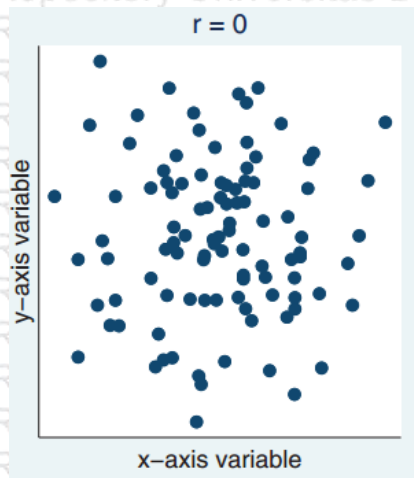
Setiap skor dari $-0,5$ hingga -1 menggambarkan korelasi negatif yang kuat, yang berarti ketika satu variabel meningkat, yang lain menurun secara proporsional. Garis garis menurun dari titik awal menunjukkan adanya korelasi negatif.



Gambar 2.3 Grafik korelasi negatif (Sumber: Schober, 2018)

c. Tidak Ada Korelasi

Sangat sederhana, skor 0 menunjukkan bahwa tidak ada korelasi, atau hubungan, antara dua variabel. Semakin besar ukuran sampel, semakin akurat hasilnya. Tidak peduli formula mana yang digunakan, fakta ini akan berlaku untuk semua. Semakin banyak data yang dimasukkan ke dalam rumus, semakin akurat hasil akhirnya.



Gambar 2.4 Grafik tidak ada korelasi (Sumber: Schober, 2018)

Anomali harus diperhitungkan dalam kedua koefisien korelasi. Untuk mengidentifikasi setiap anomali yang mungkin terjadi cara termudah adalah dengan menggunakan grafik sebar, dan melakukan analisis korelasi dua kali (dengan dan tanpa anomali). Cara ini merupakan cara yang baik untuk menilai kekuatan pengaruh anomali pada analisis. Jika muncul anomali, koefisien *Spearman's Rank* dapat digunakan sebagai pengganti Koefisien *Pearson's*, ini disebabkan rumus ini sangat kuat terhadap anomali karena sistem peringkat yang digunakan.



2.3.3 Korelasi Berbeda dengan Sebab Akibat

Sementara hubungan yang signifikan dapat diidentifikasi dengan teknik analisis korelasi, korelasi tidak menyiratkan sebab akibat. Penyebabnya tidak dapat ditentukan dengan analisis, kesimpulan ini juga tidak boleh dicoba. Hubungan signifikan menyiratkan bahwa ada lebih banyak untuk memahami dan bahwa ada faktor asing atau mendasar yang harus dieksplorasi lebih lanjut untuk mencari penyebabnya. Meskipun ada kemungkinan adanya hubungan sebab akibat, peneliti mana pun dapat lalai menggunakan hasil korelasi sebagai bukti keberadaan ini (Zhan, 2016).

Penyebab dari setiap hubungan yang mungkin ditemukan melalui analisis korelasi, adalah peneliti untuk menentukan melalui cara lain dari analisis statistik, seperti analisis koefisien determinasi. Namun, ada sejumlah besar nilai yang dapat diberikan oleh analisis korelasi; misalnya, nilai ketergantungan atau variabel dapat diperkirakan, yang dapat membantu perusahaan memperkirakan biaya dan penjualan produk atau layanan. Intinya, penggunaan dan penerapan analisis statistik berbasis korelasi memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi aspek dan variabel mana yang bergantung satu sama lain, yang hasilnya dapat menghasilkan wawasan yang dapat ditindaklanjuti sebagaimana adanya, atau titik awal untuk penelitian lebih mendalam.

2.4 Signifikansi

Tingkat signifikansi, juga dikenal sebagai alfa atau α , adalah ukuran kekuatan bukti yang harus ada dalam sampel penelitian sebelum peneliti menolak hipotesis nol dan menyimpulkan bahwa efeknya signifikan secara statistik. Peneliti menentukan tingkat signifikansi sebelum melakukan eksperimen. Tingkat signifikansi adalah probabilitas menolak hipotesis nol padahal hipotesis itu benar. Misalnya, tingkat signifikansi 0,05 menunjukkan risiko 5% untuk menyimpulkan bahwa ada perbedaan ketika tidak ada perbedaan yang sebenarnya. Tingkat signifikansi yang lebih rendah menunjukkan bahwa diperlukan adanya bukti yang lebih kuat sebelum menolak hipotesis nol.

Penggunaan tingkat signifikansi dalam pengujian hipotesis adalah dalam rangka membantu menentukan hipotesis mana yang didukung dengan data. Caranya dengan membandingkan nilai p dengan tingkat signifikansi. Apabila nilai p lebih kecil dari nilai signifikansi, maka dapat disimpulkan bahwa efeknya signifikan secara statistik atau hipotesis nol tidak terjadi. Dengan kata lain, bukti dalam sampel yang diuji cukup kuat untuk dapat menolak hipotesis nol pada tingkat populasi. Statistik uji yang digunakan sebagaimana persamaan (2-4).

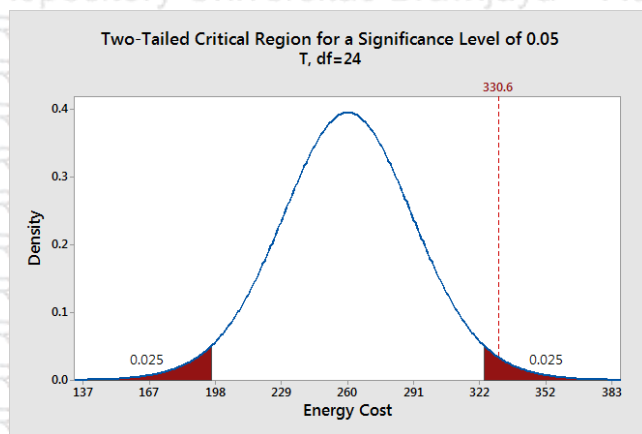


$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \dots\dots\dots(2-4)$$

dimana n adalah jumlah sampel dan r adalah korelasi *Pearson's*

Hipotesis nol adalah asumsi default bahwa tidak ada yang terjadi atau berubah. Agar hipotesis nol ditolak, hasil yang diamati harus signifikan secara statistik, yaitu nilai- ρ yang diamati lebih kecil dari tingkat signifikansi α yang ditentukan sebelumnya, dimana ρ adalah populasi koefisien korelasi. Untuk menentukan apakah suatu hasil signifikan secara statistik, seorang peneliti menghitung nilai- ρ , yang merupakan probabilitas mengamati efek dengan nilai yang sama atau lebih ekstrem jika hipotesis nol benar. Hipotesis nol dapat ditolak jika nilai ρ kurang dari atau sama dengan tingkat α yang telah ditentukan. α juga disebut sebagai tingkat signifikansi yang jika hipotesis tersebut benar kemungkinan untuk menolak hipotesis nol (kesalahan tipe i) adalah benar, yang biasanya ditetapkan sama dengan atau di bawah 5%.

Penggunaan tes satu sisi tergantung pada apakah pertanyaan penelitian atau hipotesis alternatif menentukan arah seperti apakah sekelompok objek lebih berat atau kinerja siswa pada penilaian lebih baik. Uji dua sisi masih dapat digunakan tetapi akan kurang kuat dibandingkan uji satu sisi, karena daerah penolakan untuk uji satu sisi terkonsentrasi pada salah satu ujung distribusi nol dan ukurannya dua kali lipat (5% vs 2.5%) dari setiap daerah penolakan untuk uji dua sisi. Akibatnya, hipotesis nol dapat ditolak dengan hasil yang kurang ekstrim jika uji satu arah digunakan. Tes satu sisi hanya lebih kuat daripada tes dua sisi jika arah hipotesis alternatif yang ditentukan benar. Namun, jika salah, maka uji satu sisi tidak memiliki kekuatan.



Gambar 2.5 Grafik tingkat signifikansi



2.5 Jaringan Syaraf Tiruan

Neural Network atau Jaringan syaraf tiruan (JST) merupakan jaringan dari kumpulan unit pengolah tingkat kecil yang kemudian digambarkan berdasarkan sistem syaraf biologis.

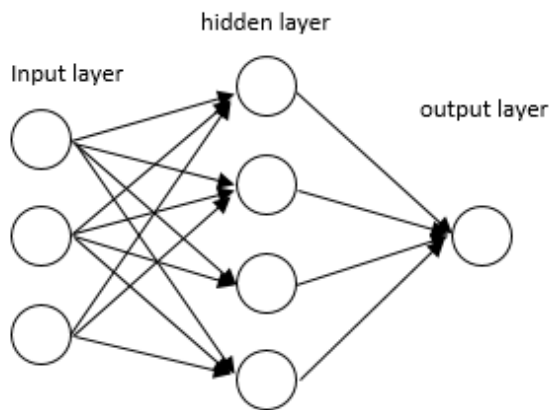
JST mampu mengubah strukturnya dalam rangka untuk menyelesaikan suatu permasalahan berdasarkan data/informasi yang diperoleh dari internal sistem maupun dari eksternal yang melalui sistem tersebut, sehingga disebut juga dengan jaringan adaptif karena kemampuan adaptif yang dimilikinya. JST dapat menggambarkan pemodelan hubungan antar variabel data untuk menentukan pola-pola pada data tersebut.

Jaringan Syaraf Tiruan ini ditentukan beberapa hal yaitu:

1. Pola dari hubungan antar neurona atau biasa disebut pola/arsitektur jaringan,
2. Algoritma yang merupakan metode untuk menghitung bobot pengaitan atau penghubung atau juga bisa dinamakan proses pelatihan.
3. Fungsi aktifasi

Jaringan syaraf tiruan merupakan pemodelan matematis yang mampu mendefinisikan fungsi $f: x \rightarrow y$. Hubungan pada sistem ini merupakan saling koneksi dari neuron atau syaraf yang berada pada lapisan-lapisan yang berbeda. Lapisan di dalam JST ini dibagi menjadi 3 yaitu:

1. *Input layer* atau lapisan masukan merupakan lapisan dimana unit-unit *input* atau neuron menerima masukan data dari variabel x . Neuron yang ada di lapisan ini bisa terhubung dengan *hidden layer* atau langsung dengan *output layer*.
2. *Hidden layer* atau lapisan tersembunyi adalah lapisan dimana neuron menerima data dari *input layer* dan luarannya tidak bisa diamati secara langsung.
3. *Output layer* atau lapisan luaran adalah lapisan dimana neuron menerima data dari *hidden layer* dan merupakan *output* dari JST.



Gambar 2.6 Lapisan pada jaringan syaraf tiruan

Neuron adalah sebuah fungsi yang bisa menerima *inputan* dari *layer* sebelumnya $g_i(x)$ pada lapisan ke- i . Fungsi ini secara matematis umumnya akan mengolah suatu vektor yang kemudian diubah menjadi nilai skalar, sebagaimana persamaan $f(x) = K(\sum_i w_i g_i(x))$, dimana K adalah fungsi tertentu yang disebut sebagai fungsi aktivasi sedangkan w merupakan weight atau beban.

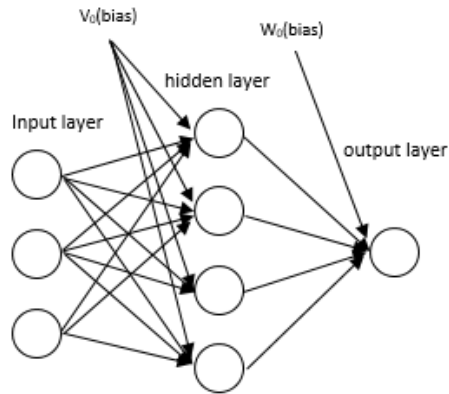
Dalam klasifikasi, beberapa metode bisa digunakan untuk melakukan klasifikasi diantaranya (Wijaya, dkk., 2018):

1. Jaringan Syaraf Tiruan (JST)
2. *Naive Bayes*
3. *Support Vector Machine* (SVM)
4. *Decission Tree*
5. *Fuzzy Logic*

Setiap metode memiliki kelebihan dan kekurangan dan juga spesifikasi yang berbeda untuk setiap penggunaan salah satunya adalah obyek data. Penggunaan metode dengan tipe obyek yang berbeda akan menghasilkan optimasi yang berbeda pula. (Al-Sammarie, dkk., 2018).

2.6 Backpropagation

Backpropagation merupakan algoritma pembelajaran dari JST (Agus dkk, 2020). Mekanisme pembelajaran atau proses *learning* pada *backpropagation* dilakukan dengan cara melakukan penyesuaian bobot JST dengan arah terbalik/mundur sesuai dengan *error* pada mekanisme pembelajaran. *Backpropagation* terdiri atas 3 *layer*/lapisan yaitu lapisan *input*, lapisan *hidden* dan lapisan *output* (Hamzan, 2020).



Gambar 2.7 Arsitektur algoritma *backpropagation*

Backpropagation merupakan *supervised learning* karena teknik pembelajaran dilakukan dengan membuat fungsi dari data latih yang digunakan mempelajari fungsi pemetaan dari masukan ke luaran. Bisa dikatakan *supervised learning* mempunyai target untuk memperkirakan fungsi pemetaan yang ada, sehingga mendapatkan input baru. Algoritma *backpropagation* akan memprediksi *output* untuk *input* yang baru (Agus dkk, 2020).

2.6.1 Kelebihan dan Kekurangan Algoritma *Backpropagation*

Algoritma *backpropagation* ini juga memiliki kelebihan maupun kelemahan.

Diantara kelebihan algoritma ini adalah (Windarto, 2020):

- Bisa diimplementasikan dalam menyelesaikan permasalahan yang terkait dengan proses identifikasi, upaya prediksi, pengenalan suatu pola dan lain-lain.
- Memiliki kemampuan untuk belajar dan kebal terhadap kesalahan, sehingga dapat membentuk suatu sistem yang tahan banting dan dapat bekerja konsisten.
- Dalam proses pelatihan, jaringan bisa mendapatkan keseimbangan sehingga mampu memberikan respn yang tepat terhadap model atau pola masukan yang semisal dengan model atau pola yang digunakan dalam pelatihan.

Adapun beberapa kekurangan algoritma ini adalah:

- Parameter tingkat pembelajaran bisa berubah-ubah menyesuaikan kondisi perubahan dari *error* pada setiapiterasinya.
- Butuh waktu yang cukup lama dalam melakukan proses pembelajaran untuk sampai pada level konvergen



c. Perhitungan perubahan bobot algoritma mampu menyebabkan lokal minimum, sehingga menyebabkan ketidakstabilan.

2.6.2 Pelatihan dan Pengujian *Backpropagation*

Pelatihan algoritma *backpropagation* dilakukan untuk mendapatkan perkiraan hasil yang diinginkan. Beberapa langkah dalam pelatihan algoritma *backpropagation* sebagai berikut: (Eka, 2017)

- Langkah 1 : Inisialisasi dari bobot menggunakan nilai yang paling kecil;
- Langkah 2 : Kondisi pelatihan berhenti jika pelatihan bernilai *error*, lakukan step 3–9;

Proses *feedforward*

- Langkah 3 : Setiap unit *input* ($x_i, i=1, \dots, n$), kemudian menerima masukan dan diteruskan ke semua *hidden layer*.
- Langkah 4 : Tiap *hidden layer* ($z_j, j=1, \dots, p$), jumlahkan bobot w dari semua *input*

$$z_in_j = v_{0j} + \sum_{i=1}^n (x_i \cdot v_{ij}) \dots\dots\dots(2-5)$$

kemudian hitung sinyal *output* dari *hidden layer* menggunakan fungsi aktifasi hitung $z_j = f(z_in_j)$. Sinyal *output* kemudian dikirimkan ke seluruh lapisan pada lapisan *output*.

- Langkah 5 : Setiap *output* ($Y_k, k = 1, \dots, m$), menjumlahkan bobot dari sinyal masukan

$$Y_in_k = w_{0j} + \sum_{k=1}^p (z_j \cdot v_{jk}) \dots\dots\dots(2-6)$$

Lalu hitung sinyal luaran dari *hidden layer* menggunakan fungsi aktifasi kemudian hitung $Y_j = f(Y_in_k)$. Sinyal luaran ini lalu dikirim ke semua *layer* pada *layer output*.

Proses (*backward*) atau umpan mundur:

- Langkah 6 : Setiap luaran/*output* ($Y_k, k = 1, \dots, m$), menerima model/pola yang sesuai dengan masukan saat pelatihan, ini digunakan untuk menentukan *error* antara target dengan output.

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_{in_k}) \dots\dots\dots(2-7)$$

Faktor dari δ_k dipakai untuk menghitung koreksi/perbaikan *error* Δw_{jk} yang digunakan untuk melakukan perbaikan w_{jk}

$$\Delta w_{jk} = \alpha \delta_k z_j \dots\dots\dots(2-8)$$



Hitung juga Δw_{ok} untuk memperbaiki w_{ok}

$$\Delta w_{ok} = \alpha \delta_k \dots \dots \dots (2-9)$$

Langkah 7 : Tiap *hidden layer* ($Z_j, j = 1, \dots, p$), menjumlahkan masukan/*input* dari langkah-langkah sebelumnya

$$\delta_{in_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k w_{jk} \dots \dots \dots (2-10)$$

Kemudian hitung koreksi bobot dengan $\Delta v_{ij} = \alpha \delta_j x_i$ dan hitung koreksi bias menggunakan $\Delta v_{oj} = \alpha \delta_j$.

Langkah 8 : Tiap unit luaran ($Y_k, k = 1, \dots, m$), melakukan perbaikan bobot serta bias dari *hidden layer* ($j = 0, \dots, p$) dimana $w_{jk}(\text{baru}) = w_{jk}(\text{lama}) + \Delta w_{jk}$

Langkah 9 : Tes berhenti apabila *error* ditemukan dan pelatihan dihentikan.

Dalam pengujian backpropagation dilakukan dengan memasukkan data uji dan menghitung *Root Mean Square Error* (RMSE) serta mengukur waktu pelatihan pada tiap model pelatihan. RMSE merupakan suatu ukuran yang sering digunakan untuk mengetahui perbedaan antara nilai/ukuran (nilai sampel atau nilai populasi) yang diprediksi oleh suatu model dengan nilai yang diamati. RMSE mewakili akar kuadrat dari momen sampel kedua dari perbedaan antara nilai yang diprediksi dan nilai yang diamati atau rata-rata kuadrat dari perbedaan ini. Penyimpangan inilah yang disebut sebagai *residual* yaitu ketika perhitungan dilakukan pada suatu contoh data yang digunakan untuk melakukan perkiraan dan disebut sebagai kesalahan (atau kesalahan prediksi) yakni ketika dihitung di luar sampel. RMSE berfungsi untuk menggabungkan besaran nilai kesalahan dalam melakukan prediksi untuk berbagai titik data menjadi satu ukuran kekuatan prediksi. RMSE merupakan ukuran dari tingkat akurasi untuk mencari perbandingan kesalahan dalam peramalan model-model yang berbeda dalam kumpulan data tertentu dan bukan antar kumpulan data, karena bergantung pada skala. Semakin kecil nilai RMSE, semakin baik/akurat perhitungan. Persamaan untuk menghitung RMSE sebagai persamaan di bawah ini:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (A_t - F_t)^2}{n}} \dots \dots \dots (2-11)$$

dimana:

A_t = nilai aktual data

F_t = nilai prediksi

n = banyaknya data



2.7 Output Pembelajaran

Satuan lembaga pendidikan atau pelatihan dapat menghasilkan *output* pendidikan/pelatihan, *output* tersebut bisa dimaknai sebagai *output* pendidikan serta *outcome* pendidikan. Terkait *output* pendidikan ini, kita dituntut untuk dapat membedakan antara pengertian *output* dengan *outcome*. Hal ini agar kita tidak salah dalam memahami definisinya dan tidak salah dalam menggunakan istilah tersebut. *Output* adalah hasil yang didapatkan secara langsung dari proses pendidikan adapun *outcome* adalah pengaruh/efek dalam waktu yang panjang. (Kaluge, 2000).

Para ahli sepakat untuk membedakan definisi dari *outcome* dan *output* sebagaimana penjelasan di bawah ini:

1. *Outcome* adalah apa yang didapatkan dari suatu kegiatan atau respon terhadap kegiatan tersebut yang dirasakan oleh pihak yang terlibat dalam kegiatan tersebut.
2. *Output* adalah sesuatu yang diberikan secara langsung atau jumlah orang yang hadir atau mendapatkan pelayanan atau biaya yang dikeluarkan secara langsung dari suatu kegiatan. Nilai, volume, jumlah biasa digunakan dalam pengukuran *output*. Sedangkan *outcome* merupakan faedah, dampak secara langsung maupun keinginan terhadap perbaikan dari suatu aktifitas atau layanan dari kegiatan. *Output* dapat tergambar dalam evaluasi pembelajaran.

Evaluasi pembelajaran merupakan proses menafsirkan data atau bukti yang terkumpul dalam aktifitas pengukuran/penilaian. Adapun proses penilaian/pengukuran adalah proses identifikasi, mengumpulkan data serta menyiapkannya untuk evaluasi capaian pembelajaran lulusan (CPL) serta tujuan kurikulum yang telah disusun. Pengukuran atau penilaian wajib berisi tentang dorongan atau motivasi, meningkatkan kepercayaan diri untuk memberikan kontribusi pada pilihan sebagai pelajar seumur hidup. Kemudian menggunakan keterampilan khusus untuk bekerja di tim super pilihannya (Kemdikbud, 2020).

UIN Maulana Malik Ibrahim dalam ketentuan yang termaktub dalam Buku Pedoman Pendidikan menyatakan bahwa penilaian studi mahasiswa dikatakan berhasil atau tidak untuk setiap mata kuliah yang diambil didasarkan pada Penilaian Acuan Patokan. Penilaian ini dilakukan dengan membandingkan antara hasil belajar mahasiswa dengan patokan telah ditetapkan. Ketetapan atau patokan itu kemudian biasa disebut sebagai ambang batas kelulusan studi. Kegiatan penilaian terhadap potensi akademik suatu mata kuliah dilakukan melalui kegiatan yang telah ditetapkan dalam pembelajaran (UIN Malang, 2019). Pada faktanya dalam kondisi pandemi wabah *Covid-19* yang melanda dunia maupun di Indonesia, kegiatan pembelajaran dilaksanakan secara daring (dalam jaringan) menggunakan aplikasi



pertemuan daring yang ditentukan sesuai kebijakan pemerintah termasuk UIN Maulana
Malik Ibrahim Malang dan tidak ada tatap muka secara fisik dalam proses interaksinya.

BAB III

KERANGKA KONSEP PENELITIAN

Pada bab ini ingin memaparkan hal-hal yang terkait dengan konsep atau dasar teori yang menjadi dasar penelitian dan dikaitkan dengan variabel yang diteliti. Hipotesis dari penelitian ini juga akan dipaparkan di dalam bab ini.

3.1 Kerangka Konsep Penelitian

Data hasil pengukuran survei Indeks Kepuasan Mahasiswa (IKM) diambil dari aplikasi IKM *Online* dan digabungkan dengan data nilai mata kuliah dari mahasiswa pada semester yang sama dari aplikasi Sistem Akademik *Online* UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Seleksi data dilakukan untuk dua tabel tersebut dengan melakukan *query* dengan aplikasi basisdata. Data yang sudah terseleksi dianalisis tingkat korelasi signifikansinya dengan melakukan perbandingan antara variabel IKM dengan variabel nilai mata kuliah sebagai luaran pembelajaran. Data diolah menggunakan aplikasi PHP dan MySQL. Luaran dari pengolahan data ini adalah data yang siap dihitung korelasi, signifikansi dan koefisien determinasinya.

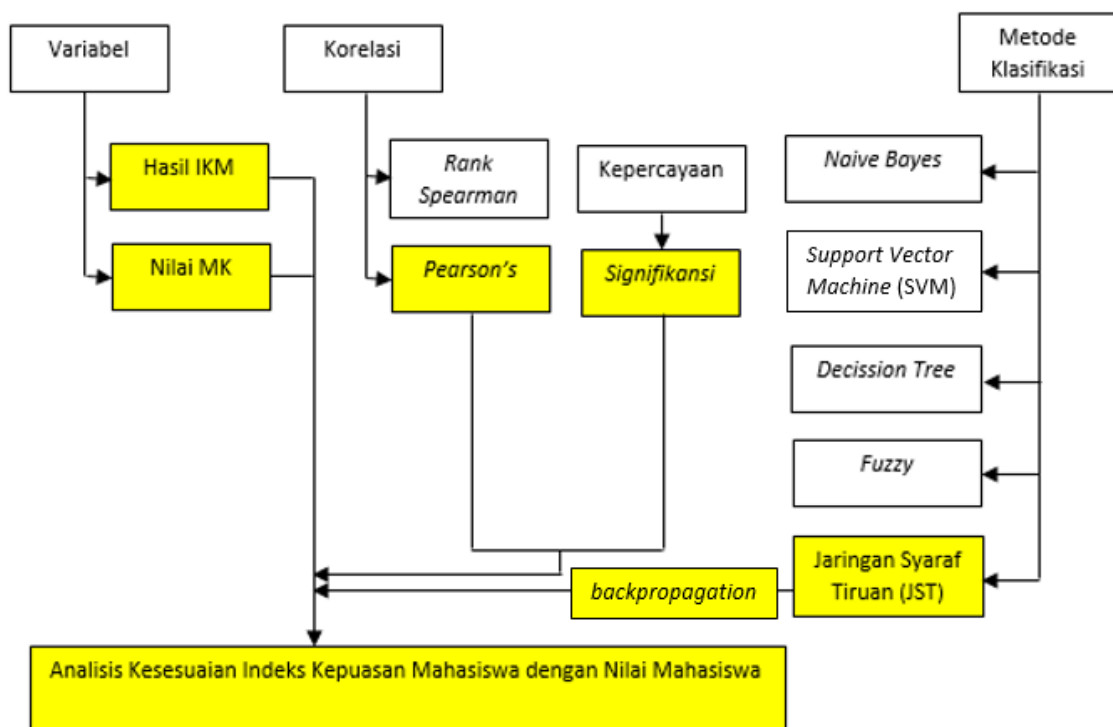
Dalam pengujian korelasi, metode yang bisa digunakan adalah *Spearman Rank's* dan *Pearson's*. Metode *Pearson's* digunakan dalam penelitian ini mengingat metode tersebut banyak digunakan dalam menghitung korelasi antar variabel dalam statistik. Koefisien determinasi diukur untuk menentukan proporsi atau pembagian keragaman variabel Y yang bisa dijelaskan dengan hubungan linier antar dua variabel misalnya variabel-X dengan variabel-Y. Korelasi determinasi dihitung untuk mengetahui hubungan antar kedua variabel. Perhitungan signifikansi dilakukan untuk mengukur kekuatan bukti yang harus ada dalam sampel penelitian sebelum peneliti menolak hipotesis nol dan menyimpulkan bahwa efeknya signifikan secara statistik. Perhitungan menggunakan aplikasi PHP dan MySQL.

Metode klasifikasi yang dapat digunakan dalam data mining adalah *Naive Bayes*, *Decision Tree*, *Fuzzy logic*, SVM dan JST. Dalam penelitian ini, pendekatan JST menggunakan algoritma *backpropagation* digunakan untuk pengolahan data. Pendekatan metode ini banyak digunakan salah satunya untuk melakukan klasifikasi dalam berbagai penelitian atau kajian dan lebih sesuai untuk pengukuran dalam penelitian ini. *Backpropagation* digunakan untuk menentukan model yang paling baik dalam klasifikasi dan menentukan kelas atribut data yang paling baik.



Variabel yang dikaji dalam penelitian yang kami lakukan adalah variabel nilai IKM dan nilai mata kuliah untuk mengukur Korelasi Signifikansi dan kedua variabel tersebut dengan dosen untuk melakukan klasifikasi dan mendapatkan gambaran pendekatan pola menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. Penetapan ini didasarkan pada validitas data dari dua variabel ini menurut hasil evaluasi internal maupun eksternal di lembaga tempat penelitian ini diadakan. Kondisi pandemi yang mengakibatkan tidak adanya interaksi fisik secara langsung di dalam kelas mengakibatkan variabel lain yang terkait dengan pengukuran IKM perlu diuji tingkat validitasnya melalui penelitian yang lain. Variabel-variabel tersebut representasi dari gambaran pendekatan untuk melakukan uji tingkat kesesuaian antara hasil survei dengan proses belajar mengajar. Hasil klasifikasi tersebut digunakan untuk membandingkan dengan hasil pengukuran korelasi dan menentukan kelas atribut yang paling baik.

Kerangka konsep pada penelitian digambarkan pada *Gambar 3.1*.



Analisis Kesesuaian Indeks Kepuasan Mahasiswa dengan Nilai Mahasiswa
 : Ruang lingkup penelitian
 Gambar 3.1 Kerangka konsep penelitian

konsep dalam penelitian ini dimulai dengan mengangkat permasalahan pada pengukuran kepuasan layanan mahasiswa terhadap dosen dengan aplikasi IKM online. Data tersebut (hasil IKM) diuji hubungannya dengan mengukur tingkat korelasinya dibandingkan dengan nilai mata kuliah (nilai_mk). Analisis pada penelitian ini menggunakan data hasil



IKM *online* dan data nilai mata kuliah yang diambil dari aplikasi SIAKAD *online* pada semester Ganjil tahun 2020/2021 di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Data tersebut digabungkan kemudian dilakukan seleksi data dengan aplikasi PHP dan MySQL. Hasil penggabungan data akan diukur tingkat korelasi menggunakan rumus *Pearson's*, kemudian dihitung koefisien determinasi untuk mendapatkan pengaruh hubungan antar variabel, dan dihitung tingkat kepercayaan dengan rumus signifikansi menggunakan aplikasi yang sama.

Data yang telah digabung dan diseleksi tersebut kemudian dinormalisasi dengan aplikasi PHP dan MySQL, data hasil normalisasi digunakan untuk proses klasifikasi data menggunakan aplikasi RapidMiner. Proses klasifikasi menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan algoritma *backpropagation*. Proses pelatihan dan pengujian menggunakan aplikasi RapidMiner. Setelah didapatkan model pelatihan yang paling baik dari berbagai model yang diuji, dimasukkan data untuk mendapatkan kelas data yang terbaik. Hasil pengukuran klasifikasi dibandingkan dengan hasil perhitungan korelasi untuk menguatkan hasil penelitian dan menganalisis kesesuaian indeks kepuasan mahasiswa dengan nilai mahasiswa.

3.2 Hipotesis

Analisis hasil Survei Kepuasan Mahasiswa *online* dengan menggunakan pendekatan metode Korelasi Signifikansi dan Klasifikasi menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan bisa dilakukan dengan menggunakan variabel yang ada. Tingkat korelasi dan signifikansi dalam pengukuran variabel IKM dan Nilai Mata Kuliah diharapkan akan menggambarkan pola hubungan antara persepsi/pandangan mahasiswa dengan proses pembelajaran yang merupakan aspek yang diukur pada survei tersebut. Begitu juga dengan pengklasifikasian data variabel IKM, nilai mata kuliah, mahasiswa dan dosen juga diharapkan menggambarkan pola pendekatan mahasiswa dalam memberikan persepsi/pandangannya dalam pengukuran tersebut sehingga dapat memperkuat analisis korelasi dalam tahapan pengukuran sebelumnya. Perbandingan antara dua pendekatan ini diharapkan mampu untuk menjawab masalah yang ada.

BAB IV

METODE PENELITIAN

Dalam bab ini diberikan penjelasan perihal metode-metode yang diambil dalam proses penelitian. Bab ini akan menjelaskan beberapa hal mulai dari jenis data dan bagaimana cara pengambilannya, penentuan variabel data yang dikaji, serta bagaimana cara melakukan analisis terhadap data sesuai dengan kerangka solusi masalah yang ditentukan. Sesuai dengan tujuan penulisan pada penelitian ini, maka metodologi yang akan digunakan pada analisis ini digambarkan dalam diagram alir proses pada *Gambar 4.1*.



Gambar 4.1 Metodologi penelitian

4.1 Jenis dan Cara Pengambilan Data

Jenis dan teknik pengambilan data merupakan perencanaan awal dalam penyusunan penelitian yang dilakukan, metode yang digunakan, parameter yang akan diukur untuk analisis data. Pada penelitian ini data yang digunakan terdiri dari beberapa data sekunder.

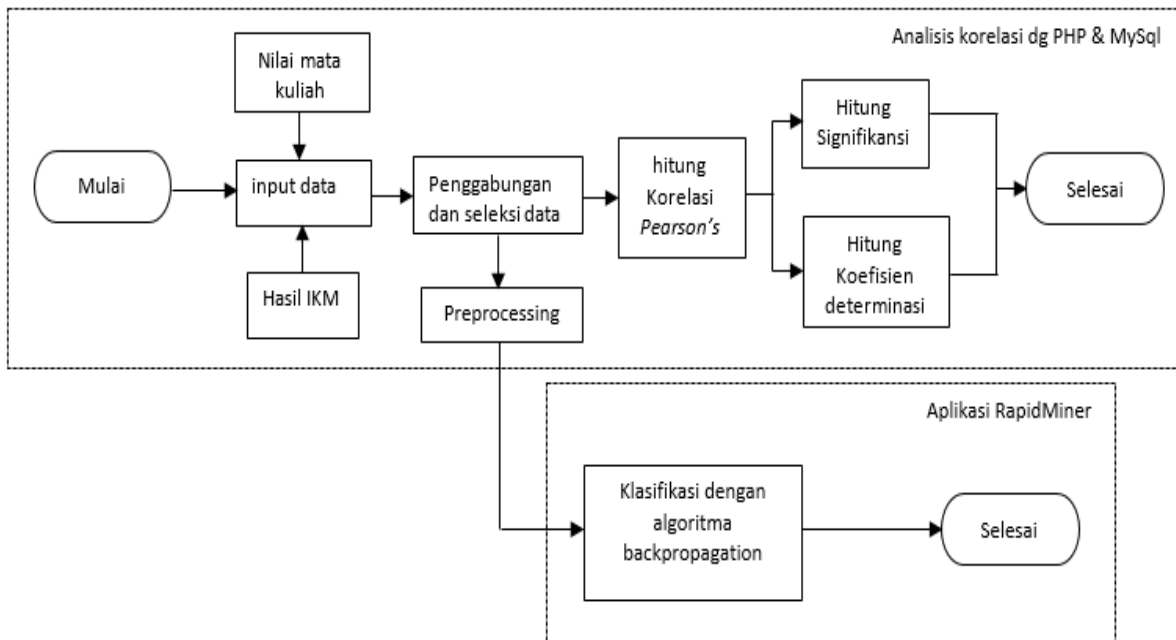
Data tersebut berupa hasil pengukuran survei kepuasan layanan dosen pada mahasiswa yang dilakukan oleh Lembaga Penjaminan Mutu UIN Maulana Malik Ibrahim pada Semester Ganjil 2020/2021 menggunakan aplikasi IKM *Online*. Data sekunder lain yang digunakan adalah nilai akademik mahasiswa/responden pada semester tersebut yang bersumber dari aplikasi *SIKAD online* pada universitas tersebut. Selain itu, data yang digunakan berupa informasi yang bersumber dari buku referensi maupun jurnal. Data sekunder ini nantinya

digunakan dalam pembahasan dan analisa performansi sistem yang didesain pada penelitian ini.

4.1.1 Perencanaan Sistem

Pengolahan data pada penelitian memerlukan perencanaan sistem yang tepat.

Gambar 4.2 menunjukkan diagram sistem yang digunakan pada penelitian ini.



Gambar 4.2 Blok diagram desain sistem

Tahapan-tahapan dalam menyelesaikan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan/pengambilan data
2. Penggabungan dan Seleksi Data
3. Perhitungan Korelasi dengan rumus *Pearson's*
4. Perhitungan signifikansi
5. Perhitungan Koefisien Determinasi
6. *Preprocessing*
7. Klasifikasi

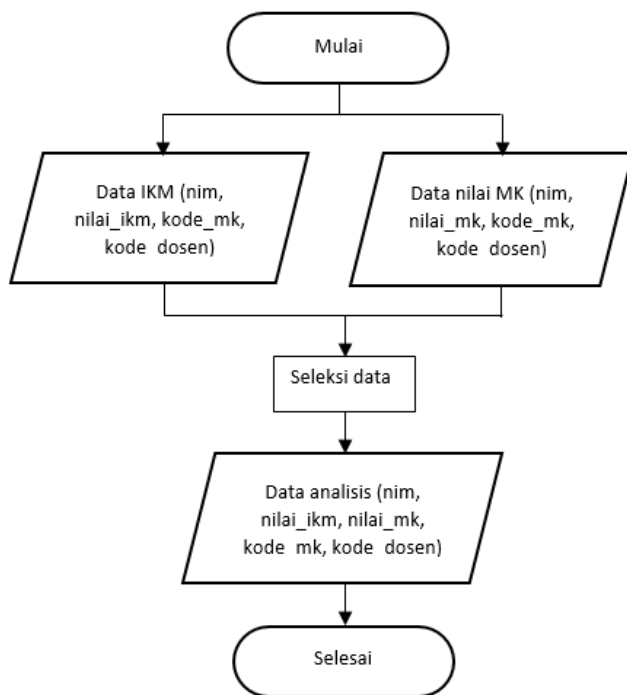
Tahapan di atas diproses menggunakan 2 aplikasi yaitu aplikasi analisis korelasi menggunakan PHP dn MySql. Pada aplikasi ini proses yang dilakukan adalah pengumpulan data, penggabungan dan seleksi data. Data hasil penggabungan dan seleksi kemudian



dihitung korelasi dari variabel hasil IKM dan variabel nilai mata kuliah. Hasil korelasi kemudian dihitung signifikansi dan koefisien determinasinya. Pada aplikasi pertama ini juga digunakan untuk melakukan *preprocessing* yaitu dengan membuat atribut, kelas dan normalisasi data. Data hasil normalisasi kemudian diinputkan ke dalam aplikasi RapidMiner 5.3.015 untuk dilakukan klasifikasi dengan algoritma *backpropagation*. Aplikasi tersebut juga digunakan untuk melakukan proses pelatihan dan pengujian terhadap model *backpropagation*.

4.1.1.1 Seleksi Data

Seleksi data adalah tahapan awal dalam persiapan sebelum data dianalisis. Dalam seleksi data, data hasil IKM diambil variabel *nim*, *nilai_ikm*, *kode_mk* dan *kode_dosen*. Adapun data nilai mahasiswa diambil variabel *nim*, *nilai_mk*, *kode_mk* dan *kode_dosen*. Kedua data kemudian digabungkan dan diseleksi dengan melakukan query untuk kedua data tersebut seperti yang ditunjukkan *Gambar 4.3*. Hasil dari seleksi data ini didapatkan tabel data *nim*, *nilai_ikm*, *nilai_mk*, *kode_mk*, *kode_dosen*.



Gambar 4.3 Diagram alir seleksi data



4.1.1.2 Preprocessing

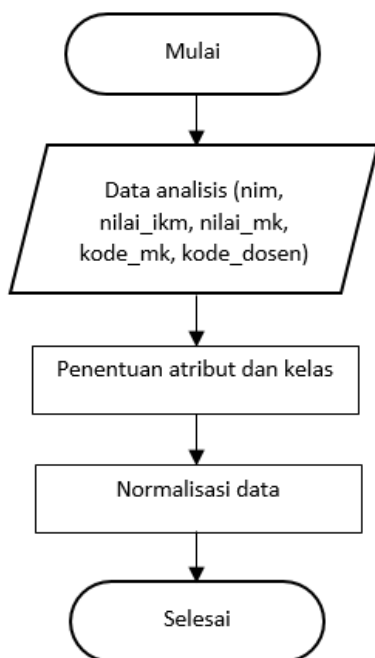
Preprocessing merupakan tahapan awal untuk analisis klasifikasi. Pada tahapan ini ditentukan atribut dan kelas data. Data kemudian dinormalisasi sehingga data hasil normalisasi siap untuk diolah ke sistem. Gambaran tahapan *preprocessing* ini sebagaimana dalam *Gambar 4.4*. Normalisasi data dilakukan dengan menggunakan persamaan (4-1):

$$X' = \frac{0,8(X-b)}{(a-b)} + 0,1 \tag{4-1}$$

dimana:

- X' = data normalisasi
- X = data yang akan diolah
- a = nilai maksimal data
- b = nilai minimal data

adapun penetapan atribut dan kelas didasarkan pada atribut hasil IKM, nilai mata kuliah, dan atribut status kelas. Untuk pembagian kelas didasarkan pada jarak antara atribut IKM dan nilai.



Gambar 4.4 Diagram alir *preprocessing*



4.2 Variabel dan Cara Analisis Data

Variabel yang digunakan dalam menganalisa data adalah variabel indeks kepuasan mahasiswa terhadap dosen dan variabel nilai mata kuliah untuk diukur korelasi. Variabel hasil ikm dan nilai mata kuliah merupakan 2 variabel yang bisa dipertanggungjawabkan kevalidannya dan memenuhi rekomendasi temuan pada hasil evaluasi internal dan eksternal di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Kedua variabel ini memiliki hubungan dimana mahasiswa menilai kinerja dosen yang mengampu mata kuliah dimana mahasiswa mengambil mata kuliah tersebut. Output dari pembelajaran adalah nilai mata kuliah, sehingga didapatkan gambaran hubungan dari 2 variabel tersebut yang mampu menggambarkan kinerja dosen dan harapan mahasiswa. Diagram alir cara analisis data ditunjukkan dalam *Gambar 4.5*.



Gambar 4.5 Diagram alir analisis data

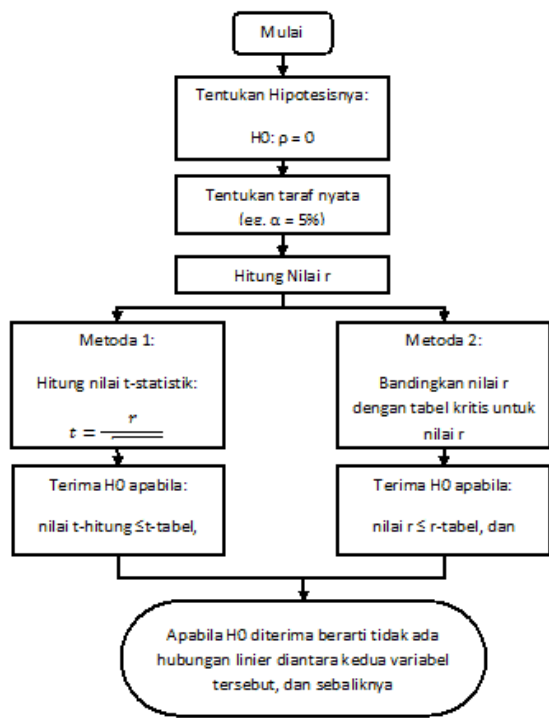
4.3 Kerangka Solusi Masalah

Kerangka solusi masalah penelitian ini adalah menjelaskan tahapan yang dilakukan untuk menyelesaikan masalah dalam bentuk diagram alir. Parameter yang diukur adalah tingkat korelasi, tingkat signifikansi dan klasifikasi data.

4.3.1 Perhitungan Korelasi

Analisis atau perhitungan nilai korelasi adalah upaya untuk mengukur kedekatan atau keratan dari dua variabel serta untuk dapat mengetahui arah dari hubungan yang terjadi. Nilai

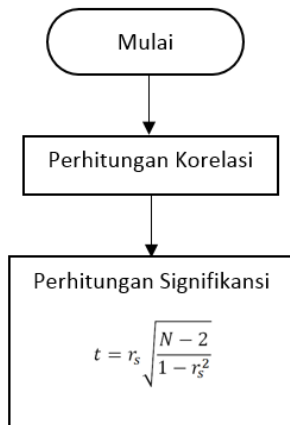
korelasi akan menunjukkan besar dan kecilnya hubungan yang terjadi antara 2 (dua) variabel. Metode korelasi yang digunakan menggunakan metode korelasi *Pearson's*. Koefisien determinasi ditambahkan untuk menentukan proporsi keragaman dari variabel nilai mata kuliah terhadap hasil IKM atau bagaimana hubungan secara linier antara kedua variabel tersebut. Pengukuran dilakukan dengan pengolahan data menggunakan aplikasi PHP dan MySQL.



Gambar 4.6 Diagram alir perhitungan korelasi

4.3.2 Perhitungan Signifikansi

Perhitungan signifikansi digunakan untuk menghitung apakah hubungan yang terjadi antar 2 (dua) variabel itu berlaku untuk suatu populasi atau riil secara metode statistik. Perhitungan signifikansi dapat digambarkan sebagaimana di bawah ini.



Gambar 4.7 Diagram alir perhitungan signifikansi

4.3.3 Analisis Klasifikasi Data

Klasifikasi merupakan suatu cara dalam *data mining* untuk melakukan proses pengelompokan data yang didasarkan pada keterikatan data terhadap data sampel. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan model yang mampu memberikan gambaran atau mencirikan konsep atau kelas data yang digunakan. Klasifikasi data ini dilakukan dengan bantuan aplikasi *RapidMiner*.





Gambar 4.8 Diagram alir klasifikasi data

4.3.3.1 Pelatihan *Backpropagation*

Proses pelatihan algoritma *backpropagation* dimulai dengan memasukkan data olah dari penggabungan data ikm dan nilai mata kuliah sebagai berikut:

1. Inisialisasi dari bobot menggunakan nilai yang paling kecil;
2. Kondisi pelatihan berhenti jika pelatihan bernilai *error*, lakukan step 3–9;

Proses *feedforward*

3. Setiap *input* ($x_i, i=1, \dots, n$), kemudian menerima masukan dan diteruskan ke semua *hidden layer*.
4. Tiap *hidden layer* ($z_j, j=1, \dots, p$), jumlahkan bobot w dari semua masukan

$$z_in_j = v_{0j} + \sum_{i=1}^n (x_i \cdot v_{ij}) \dots\dots\dots(4-1)$$

kemudian hitung sinyal *output* dari *hidden layer* menggunakan fungsi aktivasi hitung $z_j = f(z_in_j)$. Sinyal *output* kemudian dikirimkan ke seluruh lapisan pada lapisan *output*.

5. Setiap *output*/luaran ($Y_k, k = 1, \dots, m$), lakukan penjumlahan bobot dari sinyal masukan

$$Y_in_k = w_{0j} + \sum_{k=1}^p (z_j \cdot v_{jk}) \dots\dots\dots(4-2)$$

Lalu hitung sinyal luaran dari *hidden layer* menggunakan fungsi aktivasi kemudian hitung $Y_j = f(Y_in_k)$. Sinyal luaran ini lalu dikirim ke semua *layer* pada *layer output*.

Proses (*backward*) atau umpan mundur:

6. Tiap luaran ($Y_k, k = 1, \dots, m$), model/pola yang sama seperti masukan saat pelatihan diterima lalu digunakan untuk mendapatkan *error* antara target dengan *output*.

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_{in_k}) \dots\dots\dots(4-3)$$

Faktor dari δ_k dipakai untuk menghitung koreksi/perbaikan *error* Δw_{jk} yang digunakan untuk melakukan perbaikan w_{jk}

$$\Delta w_{jk} = \alpha \delta_k z_j \dots\dots\dots(4-4)$$

Hitung juga Δw_{ok} untuk memperbaiki w_{ok}

$$\Delta w_{ok} = \alpha \delta_k \dots\dots\dots(4-5)$$

7. Tiap *hidden layer* ($Z_j, j = 1, \dots, p$), menjumlahkan masukan/input dari langkah-langkah sebelumnya



$$\delta_{in_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k w_{jk} \dots \dots \dots (4-6)$$

Kemudian hitung koreksi bobot dengan $\Delta v_{ij} = \alpha \delta_j x_i$ dan hitung koreksi bias menggunakan $\Delta v_{oj} = \alpha \delta_j$.

8. Tiap unit luaran ($Y_k, k = 1, \dots, m$), melakukan perbaikan bobot serta bias dari *hidden layer* ($j = 0, \dots, p$) dimana $w_{jk}(baru) = w_{jk}(lama) + \Delta w_{jk}$
9. Tes berhenti apabila *error* ditemukan dan pelatihan dihentikan.

4.3.3.2 Pengujian *Backpropagation*

Pada tahap ini dilakukan percobaan untuk mendapatkan struktur *Backpropagation* yang optimal dengan mengukur nilai kesalahan terkecil (kerugian), akurasi tertinggi (%) dan waktu pelatihan. Tahapan yang dilakukan dalam proses pengujian ini adalah sebagai berikut:

1. Tentukan jumlah *hidden layer*, dalam penelitian ini akan menggunakan 1 lapisan dan percobaan kedua menggunakan 2 lapisan. Parameter jumlah unit neuron yang diuji adalah 4 neuron pada *input layer* dan 2, 5, 8 pada *hidden layer* untuk lapisan pertama dan kombinasi 2-5 dan 5-8 untuk lapisan kedua. Untuk lapisan luaran ditentukan 1 neuron.
2. menentukan nilai learning rate dengan nilai 0,1, momentum ditentukan sebesar 0,2 dan error target sebesar 0,0001.
3. Melakukan uji akurasi klasifikasi menggunakan data latih dan parameter yang telah ditentukan.
4. Setiap proses pelatihan (epoch) langsung diuji menggunakan data uji, proses ini tidak mempengaruhi bobot. Untuk pelatihan ditentukan banyak pelatihan sebanyak 500.
5. Menghitung RMSE untuk masing-masing model.
6. Menghitung waktu pelatihan.

Setelah dilakukan pelatihan dan pengujian, masukkan kelas data dari atribut yang telah ditentukan. Penetapan atribut ditentukan berdasarkan variabel hasil_ikm, variabel nilai mata kuliah, sehingga didapatkan atribut hasil ikm, nilai mata kuliah dan atribut kelas. Untuk pembagian kelas atribut didasarkan pada jarak menggunakan persamaan:

$$Kelas = \Delta(x - y) \dots \dots \dots (4-7)$$

dimana:

x = atribut hasil ikm

y = atribut nilai mata kuliah



Pembagian kelas didasarkan pada penjenangan hasil korelasi sehingga hasilnya nanti dapat dibandingkan. Adapun penetapan kelas ditentukan sebagaimana dalam *Tabel 5.1* berikut ini:

Tabel 5.1 penetapan jarak kelas

$\Delta(x - y)$	Kelas	Status
0	1	Sangat kuat
1	2	Kuat
2	3	Sedang
3	4	Rendah
4	5	Sangat rendah

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Penelitian

Pada pembahasan penelitian dalam bab ini disajikan hasil dari model kerangka penelitian yang sudah disajikan dalam bab sebelumnya. Hasil dari proses seleksi data, perhitungan korelasi dan signifikansi, *preprocessing* data, dan proses klasifikasi akan ditampilkan.

5.1.1 Seleksi Data

Seleksi data adalah proses untuk menampilkan sebagian data dari tabel data yang ada atau menampilkan sebagian data dari beberapa tabel data untuk ditampilkan dalam satu tampilan. Metode yang digunakan dalam database menggunakan perintah *Select*. Dalam proses seleksi ini langkah yang harus diambil adalah menyiapkan data dari beberapa tabel atau dari beberapa database terlebih dahulu. Setelah data disiapkan baru dilakukan proses penggabungan dan seleksi data. Proses pengolahan ini digambarkan sebagaimana gambar di bawah ini.

The screenshot shows a web application interface with the following elements:

- Nilai IKM :** A text input field with a "Choose File" button and the text "No file chosen".
- Nilai Mata Kuliah :** A text input field with a "Choose File" button and the text "No file chosen".
- Seleksi Data :** A text input field with the text "Seleksi Data".
- Operasi :** A row of five buttons: "Hitung Korelasi", "Hitung Koefisien Determinasi", "Hitung Signifikansi", "Hitung Normalisasi", and "Atribut Kelas".
- Status :** A large, empty rectangular box.

Gambar 5.1 Gambar aplikasi



5.1.1.1 Pengambilan Data

Proses seleksi data dilakukan setelah pengumpulan data. Data yang diambil adalah data hasil IKM *online* semester ganjil tahun 2020/2021. Adapun data nilai mahasiswa diambil dari aplikasi SIAKAD online pada semester yang sama. Data yang didapatkan dalam format .csv. Dari data tersebut didapatkan informasi pada data IKM ada 794.535 baris dari isian mahasiswa. Adapun dari data nilai mahasiswa didapatkan data sebanyak 135.536 baris. Adapun jumlah responden IKM sejumlah 11.604 mahasiswa sebagaimana *Tabel 5.1* dibawah ini. Responden yang melakukan pengisian IKM *online* menunjukkan bahwa pengukuran kepuasan ini sudah merepresentasikan seluruh fakultas dan dosen yang dinilai. Representasi data tersebut juga menunjukkan bahwa nantinya hasil analisis data tersebut merupakan representasi yang mendekati kebenaran. Data dosen yang disajikan berdasarkan data pada sistem PD-DIKTI dan data mahasiswa didapatkan dari IKM *online*.

Tabel 5.1 Jumlah dan asal responden survei IKM online

No	Nama Program Studi	Jumlah Dosen	Jumlah Responden
1	Pendidikan Agama Islam	59	782
2	Pendidikan Bahasa Arab	28	448
3	Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah	34	496
4	Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial	32	535
5	Pendidikan Islam Anak Usia Dini	13	150
6	Manajemen Pendidikan Islam	27	243
7	Tadris Bahasa Inggris	11	111
8	Tadris Matematika	15	95
9	Hukum Keluarga Islam (Ahwal Syakhshiyah)	40	706
10	Hukum Ekonomi Syariah (Mu'amalah)	47	670
11	Hukum Tata Negara (Siyasah)	31	371
12	Ilmu Al-Qur'an dan Tafsir	15	114
13	Bahasa dan Sastra Arab	28	615
14	Sastra Inggris	37	793
15	Psikologi	33	885
16	Manajemen	32	808
17	Akuntansi	17	454
18	Perbankan Syariah	16	397
19	Biologi	40	436
20	Farmasi	3	332
21	Fisika	21	262
22	Kimia	23	415
23	Matematika	23	433
24	Perpustakaan dan Ilmu Informasi	6	73
25	Teknik Arsitektur	23	451
26	Teknik Informatika	22	529
	Jumlah	676	11.604

Data hasil IKM kemudian dimasukkan ke dalam database sistem dan hasilnya sebagaimana pada Gambar 5.2 dan Gambar 5.3.



Server: 127.0.0.1 Database: kinerja Table: 1920_1_hasil_kuisisioner

Current selection does not contain a unique column. Grid edit, checkbox, Edit, Copy and Delete features are not available.

Showing rows 50 - 74 (794535 total, Query took 0.0013 seconds.)

SELECT * FROM `1920_1_hasil_kuisisioner`

Profiling [Edit inline] [Edit] [Explain SQL] [Create PHP code] [Refresh]

Number of rows: 25 Filter rows: Search this table

periode	semester	jenis	kode_dosen	kategori	id_kuisisioner	skor	kode_mk	id_program_studi	surveyer
1920	1	ikm	14001	2	88	4	1710207	14	17140106
1920	1	ikm	14001	2	89	5	1710207	14	17140106
1920	1	ikm	14001	2	90	5	1710207	14	17140106
1920	1	ikm	14001	4	94	5	1710207	14	17140106
1920	1	ikm	14001	4	95	5	1710207	14	17140106
1920	1	ikm	14001	4	96	5	1710207	14	17140106
1920	1	ikm	14036	3	91	5	1710212	14	17140106
1920	1	ikm	14036	3	92	5	1710212	14	17140106
1920	1	ikm	14036	3	93	5	1710212	14	17140106
1920	1	ikm	14036	1	83	5	1710212	14	17140106
1920	1	ikm	14036	1	84	5	1710212	14	17140106
1920	1	ikm	14036	1	85	5	1710212	14	17140106
1920	1	ikm	14036	1	86	5	1710212	14	17140106
1920	1	ikm	14036	2	87	5	1710212	14	17140106
1920	1	ikm	14036	2	88	4	1710212	14	17140106
1920	1	ikm	14036	2	89	5	1710212	14	17140106
1920	1	ikm	14036	2	90	5	1710212	14	17140106
1920	1	ikm	14036	4	94	5	1710212	14	17140106
1920	1	ikm	14036	4	95	5	1710212	14	17140106
1920	1	ikm	14036	4	96	5	1710212	14	17140106
1920	1	ikm	62009	3	91	4	1762204	62	17620093
1920	1	ikm	62009	3	92	4	1762204	62	17620093
1920	1	ikm	62009	3	93	4	1762204	62	17620093
1920	1	ikm	62009	1	83	4	1762204	62	17620093
1920	1	ikm	62009	1	84	4	1762204	62	17620093

Number of rows: 25 Filter rows: Search this table

Server: 127.0.0.1 Database: kinerja Table: 1920_1_hasil_kuisisioner

Current selection does not contain a unique column. Grid edit, checkbox, Edit, Copy and Delete features are not available.

Showing rows 25 - 49 (794535 total, Query took 0.0014 seconds.)

SELECT * FROM `1920_1_hasil_kuisisioner`

Profiling [Edit inline] [Edit] [Explain SQL] [Create PHP code] [Refresh]

Number of rows: 25 Filter rows: Search this table

periode	semester	jenis	kode_dosen	kategori	id_kuisisioner	skor	kode_mk	id_program_studi	surveyer
1920	1	ikm	11042	4	94	4	1717318	17	16170063
1920	1	ikm	11042	4	95	4	1717318	17	16170063
1920	1	ikm	11042	4	96	4	1717318	17	16170063
1920	1	ikm	62009	3	91	4	1762203	62	17620093
1920	1	ikm	62009	3	92	4	1762203	62	17620093
1920	1	ikm	62009	3	93	4	1762203	62	17620093
1920	1	ikm	62009	1	83	4	1762203	62	17620093
1920	1	ikm	62009	1	84	4	1762203	62	17620093
1920	1	ikm	62009	1	85	4	1762203	62	17620093
1920	1	ikm	62009	1	86	4	1762203	62	17620093
1920	1	ikm	62009	2	87	4	1762203	62	17620093
1920	1	ikm	62009	2	88	4	1762203	62	17620093
1920	1	ikm	62009	2	89	4	1762203	62	17620093
1920	1	ikm	62009	2	90	4	1762203	62	17620093
1920	1	ikm	62009	4	94	4	1762203	62	17620093
1920	1	ikm	62009	4	95	5	1762203	62	17620093
1920	1	ikm	62009	4	96	4	1762203	62	17620093
1920	1	ikm	14001	3	91	4	1710207	14	17140106
1920	1	ikm	14001	3	92	5	1710207	14	17140106
1920	1	ikm	14001	3	93	5	1710207	14	17140106
1920	1	ikm	14001	1	83	5	1710207	14	17140106
1920	1	ikm	14001	1	84	5	1710207	14	17140106
1920	1	ikm	14001	1	85	4	1710207	14	17140106
1920	1	ikm	14001	1	86	5	1710207	14	17140106
1920	1	ikm	14001	2	87	5	1710207	14	17140106

Number of rows: 25 Filter rows: Search this table

Gambar 5.2 Capture data hasil IKM

SELECT * FROM 'joined' ORDER BY 'joined'.'Id' ASC

Options

	id	nim	mtk_kode	krs_nilai	doskode	semester	skor	lasttime
<input type="checkbox"/>	1	17520099	952395	3	51060	1	4	1098
<input type="checkbox"/>	2	17520074	952315	8	52026	1	4.5	1836
<input type="checkbox"/>	3	17520014	952405	5	51053	1	4	2445
<input type="checkbox"/>	4	17520046	952405	1	51053	1	5	2453
<input type="checkbox"/>	5	16510086	1051215	7	51001	1	5	4609
<input type="checkbox"/>	6	16510120	1051215	3	51001	1	4	4613
<input type="checkbox"/>	7	16510140	1051215	7	51001	1	5	4614
<input type="checkbox"/>	8	17510103	1051215	7	51001	1	4	4619
<input type="checkbox"/>	9	17510118	1051215	9	51001	1	4.5	4621
<input type="checkbox"/>	10	17510224	1051215	1	51001	1	3	4624
<input type="checkbox"/>	11	15510130	1051306	8	51086	1	5	5755
<input type="checkbox"/>	12	17510027	1051308	1	51077	1	3	5767
<input type="checkbox"/>	13	17510027	1051314	1	51024	1	3	6698
<input type="checkbox"/>	14	16510075	1051314	6	51024	1	3.071428571	6709
<input type="checkbox"/>	15	16510086	1051314	3	51024	1	5	6710
<input type="checkbox"/>	16	16510120	1051314	1	51024	1	3.5	6713
<input type="checkbox"/>	17	17510145	1051317	9	51082	1	4	7181
<input type="checkbox"/>	18	17510224	1051317	9	51082	1	3.428571428	7182
<input type="checkbox"/>	19	16510086	1051317	9	51082	1	5	7183
<input type="checkbox"/>	20	17510081	1051318	8	51006	1	5	7190
<input type="checkbox"/>	21	17510145	1051318	8	51006	1	4	7191
<input type="checkbox"/>	22	17510143	1051402	7	51012	1	2.571428571	7660
<input type="checkbox"/>	23	17510170	1051402	9	51012	1	3	7662
<input type="checkbox"/>	24	17510196	1051402	5	51012	1	3	7663
<input type="checkbox"/>	25	16510086	1051402	6	51012	1	5	7665

Options: Check all, With selected, Edit, Copy, Delete, Export

Gambar 5.3 Capture data nilai mahasiswa

5.1.1.2 Penggabungan Data

Dua data di atas kemudian dilakukan query menggunakan aplikasi PHP dan MySQL, sehingga di dapatkan data hasil seleksi dengan mengambil variabel nim, nilai_ikm, nilai_mk, kode_mk, kode_dosen. Algoritma seleksi dan penggabungan data sebagaimana di bawah ini dan source code sebagaimana lampiran 1.a.

```

Read (nim, kode_mk, nilai_mk, kode_dosen, nilai_ikm)
Insert and join (hasil_ikm, nilai_mk)
Select (nim, kode_mk, nilai_mk, kode_dosen, nilai_ikm)
Inner join (nilai_ikm)
Gabung (hasil_ikm, nilai_mk)
Cetak
    
```

Dari seleksi data tersebut didapatkan data olah dengan jumlah baris sebanyak 58.024 baris, sebagaimana Gambar 5.4 di bawah ini. Seleksi ini dilakukan mengingat 1 mahasiswa mengisi 14 pertanyaan survei untuk 1 dosen pada 1 mata kuliah. Begitu juga seleksi dilakukan untuk menghilangkan data mahasiswa yang tidak mengisi survei IKM dikarenakan mahasiswa sudah lulus.





id	nim	kode_mk	nilai_mk	kode_dosen	nilai_ikm
1	17520099	952305	3	51060	4,0
2	17520074	952315	8	52026	4,5
3	17520014	952405	5	51053	4,0
4	17520046	952405	1	51053	5,0
5	16510086	1051215	7	51001	5,0
6	16510120	1051215	3	51001	4,0
7	16510140	1051215	7	51001	5,0
8	17510103	1051215	7	51001	4,0
9	17510118	1051215	9	51001	4,5
10	17510224	1051215	1	51001	3,0
11	15510130	1051306	8	51086	5,0
12	17510027	1051308	1	51077	3,0
13	17510027	1051314	1	51024	3,0
14	16510075	1051314	6	51024	3,1
15	16510086	1051314	3	51024	5,0
16	16510120	1051314	1	51024	3,5
17	17510145	1051317	9	51082	4,0
18	17510224	1051317	9	51082	3,5
19	16510086	1051317	9	51082	5,0
20	17510081	1051318	8	51006	5,0
21	17510145	1051318	8	51006	4,0
22	17510143	1051402	7	51012	2,6
23	17510170	1051402	9	51012	3,0
24	17510196	1051402	5	51012	3,0
25	16510086	1051402	6	51012	5,0
26	16510086	1051406	3	51014	5,0
27	14660064	1266503	6	66010	3,1
28	15660073	1266503	1	66007	4,0
29	16660020	1266503	8	66007	4,8
30	16660122	1266503	1	66007	5,0
31	16660123	1266503	1	66010	4,0
32	16540050	1354213	8	51069	2,2
33	18540114	1354213	8	51069	4,8
34	18540115	1354213	8	51069	4,0
35	18540114	1354318	3	54007	4,7
36	18540065	1354404	8	51061	4,0
37	18540056	1354405	8	51021	3,9
38	17540082	1354408	5	54014	5,0
39	14210058	1421223	8	21075	3,0
40	17210156	1421227	8	21057	3,0
41	17210190	1421412	8	21007	3,0
42	17210110	1421500	9	21010	3,0
43	18220066	1422233	5	20002	5,0

57983	2147483647	1422310	8	54001	5,0
57984	18110026	1051314	6	51024	3,1
57985	2147483647	1565030	1	65010	3,7
57986	2147483647	1714311	5	14013	5,0
57987	17150083	1354405	8	51021	3,9
57988	18170024	1565019	7	65027	3,9
57989	17140014	1763232	7	63008	4,0
57990	2147483647	1763212	6	63009	5,0
57991	2147483647	1565020	1	65101	5,0
57992	2147483647	1714325	9	14069	5,0
57993	19610025	1715303	1	15007	4,0
57994	2147483647	1763230	5	63017	5,0
57995	19310183	1565043	9	65018	3,4
57996	2147483647	1431202	3	31107	3,1
57997	17150054	1893512	8	62019	4,0
57998	19630015	1431225	8	31108	2,7
57999	15650063	1763235	8	63026	4,6
58000	2147483647	1565030	1	65010	3,7
58001	18630066	1761212	6	61009	3,0
58002	18620097	1713321	9	13023	3,1
58003	2147483647	1565044	9	65024	4,8
58004	2147483647	1711316	9	11015	4,0
58005	19240058	1565044	7	65024	4,0
58006	19320153	1700110	1	13051	4,8
58007	2147483647	1354404	8	51061	4,0
58008	2147483647	1713306	6	13004	4,7
58009	18240012	1893251	8	67019	5,0
58010	18240034	1422237	7	21006	3,0
58011	18130047	1565021	9	65135	4,0
58012	2147483647	1764221	1	64018	3,7
58013	19310101	1431203	7	31031	1,0
58014	18310057	1761212	6	61009	3,0
58015	2147483647	1761306	9	61033	1,0
58016	19620039	1700107	9	60007	3,0
58017	19630002	1715305	8	33008	4,1
58018	2147483647	1761210	6	61029	4,0
58019	18620049	1761306	9	61033	1,0
58020	18130023	1715320	1	33021	5,0
58021	18620012	1431304	8	31014	5,0
58022	17610060	1841310	7	41042	3,9
58023	2147483647	1051317	9	51082	5,0
58024	2147483647	1764220	7	64019	4,0

Gambar 5.4 Capture hasil data olah

5.1.2 Perhitungan Korelasi Signifikansi

Data olah yang didapatkan melalui seleksi data dianalisis dengan metode korelasi dengan rumus *Pearson's*.

$$r = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{n \sum x_i^2 (\sum x_i)^2} \cdot \sqrt{n \sum y_i^2 (\sum y_i)^2}} \dots\dots\dots(5-1)$$



Pengolahan data pada data olah dilakukan menggunakan aplikasi PHP dengan algoritma perhitungan sebagai berikut di bawah ini:

Hitung_korelasi ()

Inisialisasi_variabel (hasil_ikm, nilai_mk, x, x2, y, y2, xy, rata_hasil_ikm, rata_nilai_mk, r, t);

//Pemberian value pada variabel

For (var i = 0; i < data_length; i++);

x2[i] = hasil_ikm[i]^2;

y2[i] = nilai_mk[i]^2;

xy[i] = hasil_ikm[i]*nilai_mk[i];

Ex = Ex + nilai_ikm[i];

Ey = Ey + nilai_mk[i];

Ex2 = Ex2 + x2[i];

Ey2 = Ey2 + y2[i];

Exy = Exy + xy[i];

//perhitungan

pearson = ((data_length*(Exy))-((Ex)*(Ey)))/((Math.sqrt((data_length*Ex2)-Math.pow(Ex,2))) * Math.sqrt((data_length*Ey2) - Math.pow(Ey,2)));

koefisien_determinasi = Math.pow(pearson,2);

signifikansi = pearson*(Math.sqrt(data_length-2)/Math.sqrt(1-koefisien_determinasi));

cetak;

Adapun *source code* dilampirkan dalam lampiran 1.2.

Hasil korelasi dari pengolahan data menggunakan PHP dan MySql di atas adalah

$r = 0,748$

dan koefisien determinasinya di dapatkan

$r^2 = 0,559504$

Adapun signifikansi yang yang di dapatkan dengan persamaan di bawah ini dan diolah dengan script di atas adalah:

$$t = \frac{r - \sqrt{n - 2}}{\sqrt{1 - r^2}}$$

$$= \frac{0,748 - \sqrt{58024 - 2}}{\sqrt{1 - 0,559504}}$$

$$= 271,4732$$



5.1.3 Preprocessing

Proses ini adalah proses untuk menyiapkan data sebelum dilakukan klasifikasi. Data hasil penggabungan dinormalisasi. Data juga diolah untuk menentukan variabel dan kelas untuk pemetaan. Normalisasi data dilakukan dengan aplikasi PHP dan MySQL menggunakan persamaan:

$$X' = \frac{0,8(X-b)}{(a-b)} + 0,1 \tag{5-2}$$

dimana:

X' = data normalisasi

X = data yang akan diolah

a = nilai maksimal data

b = nilai minimal data

hasil dari pengolahan data tersebut adalah sebagiannya tergambar dalam gambar di bawah ini.

id	nim	kode_mk	kode_dosen	nilai_mk	nilai_ikm
1	17520099	952305	51060	0,3	0,7
2	17520074	952315	52026	0,8	0,8
3	17520014	952405	51053	0,5	0,7
4	17520046	952405	51053	0,1	0,9
5	16510086	1051215	51001	0,7	0,9
6	16510120	1051215	51001	0,3	0,7
7	16510140	1051215	51001	0,7	0,9
8	17510103	1051215	51001	0,7	0,7
9	17510118	1051215	51001	0,9	0,8
10	17510224	1051215	51001	0,1	0,5
11	15510130	1051306	51086	0,8	0,9
12	17510027	1051308	51077	0,1	0,5
13	17510027	1051314	51024	0,1	0,5
14	16510075	1051314	51024	0,6	0,514285714
15	16510086	1051314	51024	0,3	0,9
16	16510120	1051314	51024	0,1	0,6
17	17510145	1051317	51082	0,9	0,7
18	17510224	1051317	51082	0,9	0,608571429
19	16510086	1051317	51082	0,9	0,9
20	17510081	1051318	51006	0,8	0,9
21	17510145	1051318	51006	0,8	0,7
22	17510143	1051402	51012	0,7	0,42
23	17510170	1051402	51012	0,9	0,5
24	17510196	1051402	51012	0,5	0,5
25	16510086	1051402	51012	0,6	0,9
26	16510086	1051406	51014	0,3	0,9
27	14660064	1266503	66010	0,6	0,52
28	15660073	1266503	66007	0,1	0,7
29	16660020	1266503	66007	0,8	0,86
30	16660122	1266503	66007	0,1	0,9
31	16660123	1266503	66010	0,1	0,7
32	16540050	1354213	51069	0,8	0,34
33	18540114	1354213	51069	0,8	0,86
34	18540115	1354213	51069	0,8	0,7
35	18540114	1354318	54007	0,3	0,84
36	18540065	1354404	51061	0,8	0,7
37	18540056	1354405	51021	0,8	0,68
38	17540082	1354408	54014	0,5	0,9
39	14210058	1421223	21075	0,8	0,5
40	17210156	1421227	21057	0,8	0,5
41	17210190	1421412	21007	0,8	0,5
42	17210110	1421500	21010	0,9	0,5
43	18220066	1422233	20002	0,5	0,9

Gambar 5.5 Hasil normalisasi data



Data olah dan data latih yang akan dimasukkan ke dalam aplikasi *RapidMiner* menggunakan data hasil normalisasi. Adapun penentuan atribut dan kelas data dilakukan dengan pembagian atribut ikm, pembagian atribut untuk nilai mata kuliah dan atribut kelas sebagaimana di bawah ini.

Tabel 5.2 Tabel pembagian atribut ikm

Nomor	Skala
1	0 – 1
2	1,1 – 2
3	2,1 – 3
4	3,1 – 4
5	4,1 – 5

Tabel 5.3 Tabel pembagian atribut nilai mata kuliah

Nomor	Skala
1	0-1,9
2	2-3,9
3	4-5,9
4	6-7,9
5	8-10

Tabel 5.4 Tabel pembagian atribut kelas

Nomor	Status
1	Sangat kuat
2	Kuat
3	Sedang
4	Rendah
5	Sangat rendah

Adapun pembagian kelas atribut data didasarkan pada persamaan (4-7) dan didapatkan pembagian kelas sebagaimana dalam tabel berikut ini:



Tabel 5.5 Tabel pembagian kelas atribut

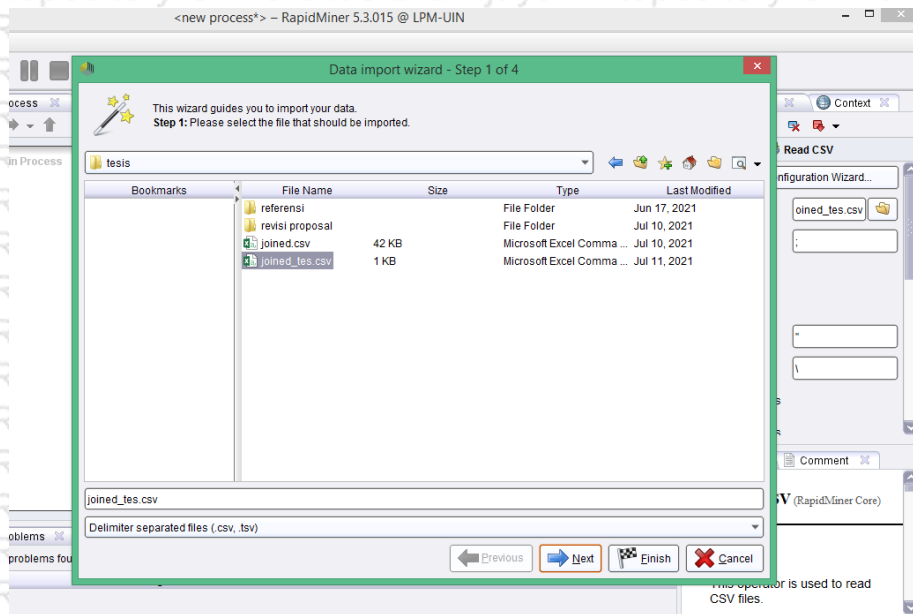
No	Ikm	nilai	$\Delta(x - y)$	Kelas
1	1	1	0	1
2	1	2	1	2
3	1	3	2	3
4	1	4	3	4
5	1	5	4	5
6	2	1	1	2
7	2	2	0	1
8	2	3	1	2
9	2	4	2	3
10	2	5	3	4
11	3	1	2	3
12	3	2	1	2
13	3	3	0	1
14	3	4	1	2
15	3	5	2	3
16	4	1	3	4
17	4	2	2	3
18	4	3	1	2
19	4	4	0	1
20	4	5	1	2
21	5	1	4	5
22	5	2	3	4
23	5	3	2	3
24	5	4	1	2
25	5	5	0	1

5.1.4 Klasifikasi Data

Jaringan syaraf tiruan digunakan dalam proses klasifikasi data dalam penelitian ini dengan algoritma *backpropagation*. Adapun data yang diproses adalah data olah hasil seleksi data yang kemudian dinormalisasi. Adapun sebagai data latih yang digunakan adalah data yang sama. Aplikasi RapidMiner versi 5.3.015 digunakan dalam proses pelatihan dan pengujian data. Pemrosesan data menggunakan aplikasi ini dilakukan dengan beberapa langkah:

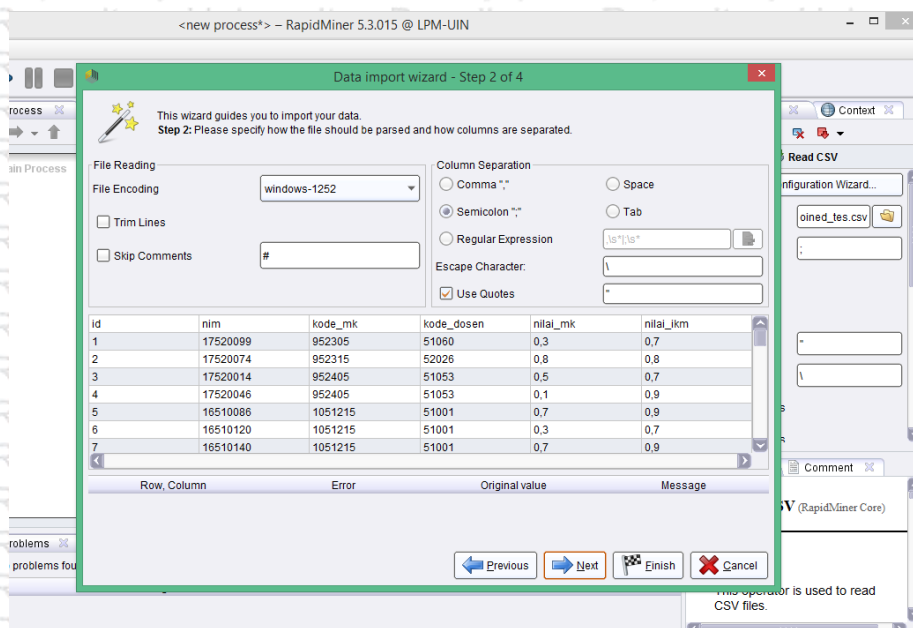
1. Penyiapan data.

Dalam proses ini dilakukan *import* data, penetapan variabel dan atribut data. Adapun proses *import* data dilakukan dengan memilih data yang akan diolah dari PC kita ke aplikasi sebagaimana dalam *Gambar 5.6*.



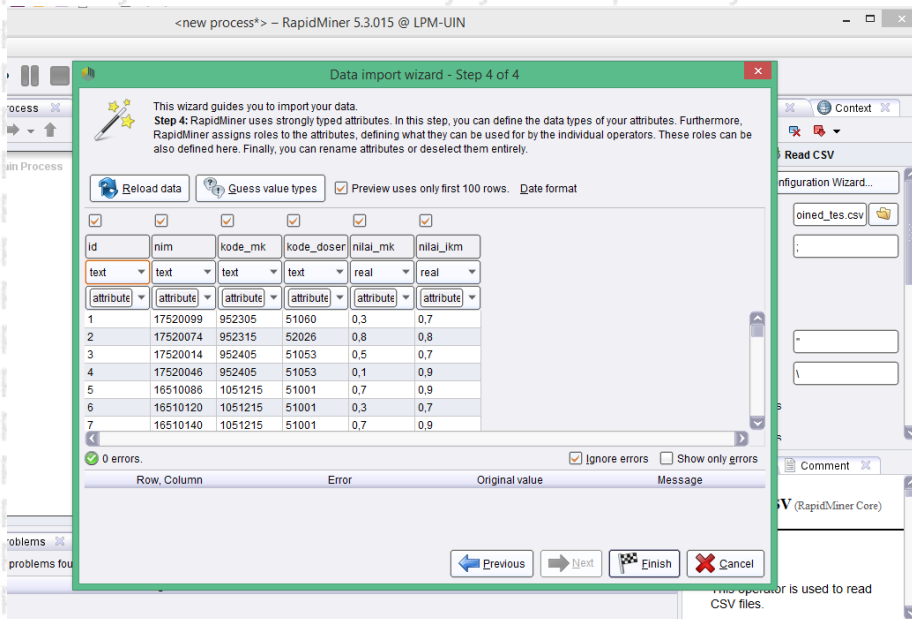
Gambar 5.6 Pemilihan data yang akan diimport ke sistem

Setelah dipilih langkah selanjutnya adalah menentukan label data.



Gambar 5.7 Penentuan label dari data yang diolah

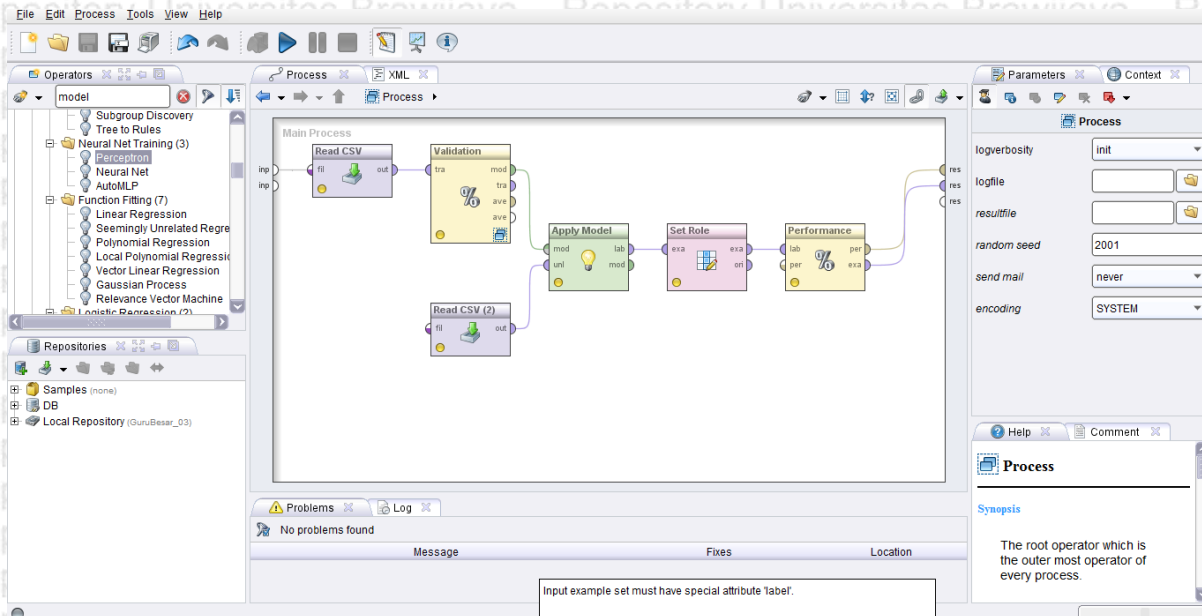
Langkah berikutnya adalah menentukan atribut sebagaimana dalam Gambar 5.8.



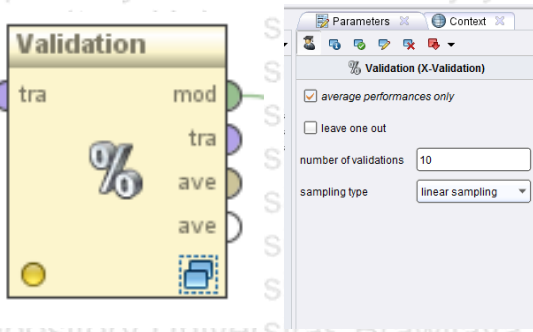
Gambar 5.8 Penentuan atribut

2. Pembentukan proses *learning* dan *testing*.

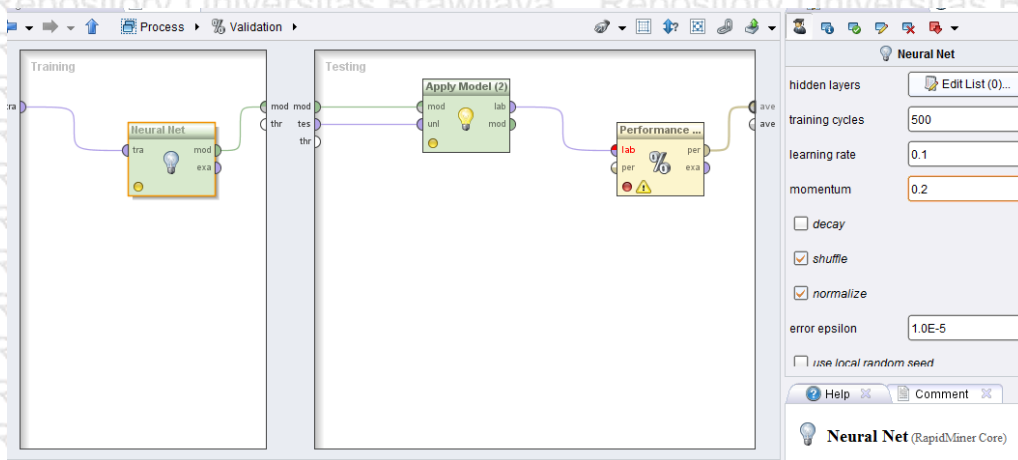
Langkah dalam proses ini mulai menentukan arsitektur model *backpropagation*, menentukan parameter yang digunakan termasuk di dalamnya adalah menentukan *hidden layer*. Setelah data dapat diimpor ke dalam sistem, ditentukan proses sebagaimana yang tergambar pada gambar di bawah ini.



Gambar 5.9 Pembentukan proses *learning* dan *testing*



Gambar 5.10 Operator X-Validation dan parameter



Gambar 5.11 Arsitektur backpropagation pada operator X-Validation

Parameter yang digunakan pada arsitektur backpropagation untuk menyelesaikan masalah di atas adalah:

- Input* : 4 node
- Output* : 1 node
- Trining cycle* : 500
- Momentum* : 0.2
- Learning rate* : 0.1
- Error target* : 0.0001
- Hidden layer* : 1 layer, 2 layer
- Hidden 1 layer* : 2, 5, 8 neuron
- Hidden 2 layer* : 2-5, 5-8 neuron

Model di atas di training untuk memilih model arsitektur yang paling baik yang diukur dari parameter *Root Mean Square Error* (RMSE) serta waktu training. Untuk model



backpropagation di aplikasi *RapidMiner* bisa dibuat dengan meng-klik *neural network* (Gambar 5.11) dan pada parameter dipilih *hidden layers*. Hasil dari pelatihan dan pengujian implementasi model di atas adalah sebagaimana tabel berikut:

Tabel 5.6 Hasil training *Root Mean Square Error* (RMSE) dan

No	Model	Jumlah iterasi	RMSE	Waktu training (s)
1	4-2-1	500	0.775 +/- 0.000	78
2	4-5-1	500	0.728 +/- 0.000	77
3	4-8-1	500	0.766 +/- 0.000	82
4	4-2-5-1	500	0.824 +/- 0.000	88
5	4-5-8-1	500	0.825 +/- 0.000	91

Setelah didapatkan model yang paling baik dalam pelatihan dan telah dilakukan pengujian terhadap model *backpropagation* yang dipilih, dimasukkan data kelas kedalam model aplikasi tersebut. Hasilnya didapatkan kelas data pada urutan nomor 20 yang masuk kelas data 2 dengan status kuat menjadi kelas yang paling baik.

5.2 Pembahasan

5.2.1 Analisis Korelasi Signifikansi

Perhitungan korelasi antara variabel hasil IKM dan nilai mata kuliah dengan nilai $r = 0,748$. Skala koefisien korelasi *Pearson's* pada Tabel 5.1 di bawah ini menggambarkan korelasi antar 2 variabel yang diukur.

Tabel 5.8 Skala koefisien korelasi *Pearson's*

Skala koefisien korelasi	Nilai
$0.0 < r < 0.19$	sangat rendah
$0.2 < r < 0.39$	Rendah
$0.4 < r < 0.59$	Sedang
$0.6 < r < 0.79$	Kuat
$0.8 < r < 1.00$	sangat kuat



Dari *Tabel 5.8* bisa disimpulkan bahwa keeratan hubungan antara variabel hasil IKM dan nilai mata kuliah dengan nilai $r = 0,748$ berkorelasi kuat. Hanya saja ini tidak berarti bahwa variabel nilai mata kuliah mempengaruhi hasil penilaian survei IKM sebesar 74,8%, karena korelasi *Pearson's* ini tidak menggambarkan hubungan sebab akibat dari dua variabel tersebut sebagaimana dijelaskan dalam pembahasan pada bab 2. Perhitungan ini menggambarkan bahwa keeratan hubungan dari dua variabel ini senilai 0,748 atau 74,8%.

Untuk mengetahui pengaruh satu variabel dengan variabel lainnya, maka bisa digunakan perhitungan koefisien determinasi. Dari perhitungan menggunakan persamaan koefisien determinasi didapatkan $r^2 = 0,559504$. Ini berarti bahwa variabel nilai mata kuliah memiliki hubungan pengaruh terhadap variabel hasil IKM sebesar 0,559504 atau sebesar 55,9504%. Kondisi ini menunjukkan hasil dari survei IKM hanya dipengaruhi oleh variabel nilai sebesar 55,9504%. Adapun 44,0496% lainnya dipengaruhi oleh variabel yang lain.

Adapun dari pengukuran signifikansi menghasilkan $t = 271,4732$. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kepercayaan terhadap pengukuran terhadap dua variabel di atas sangat tinggi. Ini dipengaruhi banyaknya data yang diolah yaitu sebesar 58.024 baris dari dua variabel, sehingga hasil perhitungan bisa dipercaya secara signifikan. Tingkat signifikan pada pengukuran ini tinggi dan rendahnya sangat dipengaruhi oleh banyak dan sedikitnya sampel pada penelitian.

5.3.2 Analisis Klasifikasi

Klasifikasi yang dilakukan dengan jaringan syaraf tiruan dengan algoritma *backpropagation* menggunakan aplikasi RapidMiner untuk mengolah data olah. Data olah merupakan gabungan antara tabel nilai ikm dan tabel hasil ikm yang kemudian diseleksi dan dijadikan satu tabel dengan kolom nim, kode_dosen, kode_mk, nilai_ikm dan nilai_mk. Data kemudian dinormalisasi. Kemudian dilakukan penetapan atribut dan kelas dari data dan variabel yang diukur.

Hasil dari pemrosesan menggunakan aplikasi RapidMiner menunjukkan bahwa algoritma *backpropagation* dengan model 4-5-1 menghasilkan RMSE 0,728 dengan akurasi 74,5% dengan waktu proses 77s dengan pembagian kelas sebagaimana *Tabel 5.4* memiliki kesesuaian menjadi model yang optimal dalam pengukuran. Model dapat berjalan dengan optimal dengan model tersebut. Adapun dari model tersebut ketika dimasukkan data kelas atribut data, didapatkan kelas urutan ke-20 menjadi data paling baik dengan status kuat. Hasil ini mengindikasikan hal yang sama dengan hasil pengukuran korelasi.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari penelitian analisis kesesuaian indeks kepuasan mahasiswa dengan nilai mata kuliah menggunakan pendekatan korelasi signifikansi dan *backpropagation*, didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Data yang digunakan dalam analisis ini adalah data ikm yang terdiri dari 11.604 responden mahasiswa dan menilai 676 dosen dari aplikasi IKM *online* dan nilai mata kuliah dari aplikasi SIAKAD *online*. Data ini kemudian digabungkan dengan metode seleksi menggunakan aplikasi PHP dan MySQL menjadi data olah dengan jumlah baris sebanyak 58.024 dan variabel yang diukur adalah variabel hasil_ikm dan nilai_mk.
2. Hasil pengukuran korelasi menggunakan metode korelasi *Pearson's* menghasilkan nilai korelasi $r = 0,748$ yang berarti bahwa keeratan hubungan antara kedua variabel bernilai 0,748 atau 74,8%.
3. Hasil pengukuran korelasi menggunakan metode koefien determinasi menghasilkan nilai koefisien determinasi $r^2 = 0,559504$. Ini berarti bahwa variabel nilai_mk mempengaruhi variabel hasil_ikm sebesar 0,559504 atau 55,9504%. Adapun 44,0496% dipengaruhi oleh variabel lain.
4. Perhitungan signifikansi dari hasil perhitungan korelasi didapatkan nilai signifikansi $t = 271,4732$.
5. Penggunaan klasifikasi dengan algoritma *backpropagation* menggunakan bantuan aplikasi RapidMiner mendapatkan hasil optimal setelah dilakukan proses pelatihan dan pengujian yaitu model 4-5-1 dengan RMSE 0,728 dan waktu proses 77s.
6. Setelah didapat model *backpropagation* terbaik dari pelatihan dan pengujian model, dimasukkan data kelas atribut dan didapatkan kelas dengan status kuat pada urutan data ke-20 menjadi kelas yang paling baik dalam pengolahan data.

6.2 Saran

Perlunya kajian atau penelitian lanjutan untuk menentukan variabel lain yang berpengaruh dalam pengukuran kepuasan layanan dosen kepada mahasiswa di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang menggunakan aplikasi IKM *Online*. Penentuan variabel lain tersebut untuk menguji apakah instrumen yang digunakan untuk pengukuran dalam kondisi pandemi ini masih reliabel atukah perlu dilakukan perbaikan dalam menggambarkan 4 kompetensi



yang diukur dalam survei ataupun perlu diganti. Evaluasi dan perbaikan dalam pengukuran ini diharapkan mampu memberikan gambaran kepuasan layanan dari dosen kepada mahasiswa dalam pembelajaran menjadi lebih mendekati kebenaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhiyatma B, Jamiluddin, Nadrun. (2015). *The Correlation Between Students Mastery Of Grammar And Writing Ability Of The Tenth Grade*. e-Journal of English Language Teaching Society (ELTS) Vol. 3 No. 2 2015.
- Al-Sammaraie, N.A., Al-Mayali, Y.M.H., El-Ebiary, Y.A.B. (2018). *Classification and diagnosis using backpropagation Artificial Neural Networks (ANN) algorithm*. International Conference on Smart Computing and Electronic Enterprise (ICSCEE)-IEEE. Malaysia, 11-12 Juli 2018.
- Aris Puji Widodo, Suhartono Suhartono, Eko Adi Sarwoko, Zulfia Firdaus. (2017). "Akurasi Model Prediksi Metode Backpropagation Menggunakan Kombinasi Hidden Neuron Dengan Alpha". *Jurnal Matematika*, Vol 20, No 2.
- A. G. Asuero, A. Sayago, and A. G. Gonz´alez. (2006). *The Correlation Coefficient: An Overview*. *Critical Reviews in Analytical Chemistry*, vol 36:41–59.
- Azmahani A.Aziza, Khairiyah M. Yusofb, Jamaludin M. Yatima. (2012). *Evaluation on the Effectiveness of Learning Outcomes from Students' Perspectives*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 56: 22-30.
- Bhakti, Yoga Budi., Rahmawati, Eva Yuni. (2017). *Indeks Kepuasan Mahasiswa Terhadap Pelayanan Program Studi Pendidikan Matematika*. *Jurnal Formatif* 7(3): 272-285, 2017.
- Bhardwaj, Anshu. (2011). *Evaluation Measures for Data Mining Tasks*. New Delhi: Indian Agricultural Statistics Research Institute.
- Dewi, Sari. (2016). *Komparasi 5 Metode Algoritma Klasifikasi Data Mining Pada Prediksi Keberhasilan Pemasaran Produk Layanan Perbankan*. *Jurnal Techno Nusa Mandiri* Vol. XIII, No. 1 Maret 2016.
- Gonzalez Rogado, Susana., Almos. (2014). *Key Factors for Determining Student Satisfaction in Engineering: A Regression Study*. *International Journal of Engineering Education* · January 2014.
- Huang, Ding-wei. (2016). *Positive correlation between quality and quantity in academic journals*. *Journal of Informetrics* 10: 329–335
- Junaidi, Aris., dkk. (2020). *Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi Di Era Industri 4.0 Untuk Mendukung Merdeka Belajar-Kampus Merdeka*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.



Kohavi, Ron., Provost, Foster. (1998). *Glosary of Terms*. Machine Learning 30,no. 2-3: 271-274.

Lembaga Penjaminan Mutu. (2021). *Laporan Audit Internal Indeks Kepuasan Mahasiswa terhadap Kinerja Pembelajaran Dosen*. Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim.

LPM UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. (2020). *Laporan Audit Internal Indeks Kepuasan Mahasiswa Semester Genap 2019/2020*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

Maharani, Warih. (2009). *Klasifikasi Data Menggunakan JST Backpropagation Momentum dengan Adaptive Learning Rate*. Seminar Nasional Informatika 2009 UPN Veteran Yogyakarta, ISSN: 1979-2328.

Nagel, Pieter J.A., Cilliers, Willem W.. (1990). *Customer Satisfaction: A Comprehensive Approach*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol; 20 Issue 6.

Parasuraman, A., Berry, Leonard L, and Zeithaml, Valarie A. (1988). *SERVQUAL: A Multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality*. Journal of Retailing, Vol;. 64 (Spring), pp. 12-40.

Paolin, Allison. (2015). *Enhancing Teaching Effectiveness and Student Learning Outcomes*. The Journal of Effective Teaching, Vol. 15, No.1, 2015, 20-33

Safitri, Widayanti Ratna. (2016). *Analisis Korelasi Pearson Dalam Menentukan Hubungan Antara Kejadian Demam Berdarah Dengue Dengan Kepadatan Penduduk Di Kota Surabaya Pada Tahun 2012 – 2014*.

Tim Penulis. (2019). *Pedoman Pendidikan*. Malang: UIN maulana Malik Ibrahim Malang.

Windarto, A.P., Nasution, D., Wanto, A. (2020). *Jaringan Saraf Tiruan: Algoritma Prediksi dan Implementasi*. Medan: Kita Menulis.

Wibawa, Aji Prasetya., Purnama, Muhammad Guntur Aji., Akbar, Muhammad Fathony., Dwiyanto, Felix Andika. (2018). *Metode-metode Klasifikasi*. Prosiding Seminar Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Vol. 3, No. 1.

Schober, Patrick., Boer, Christa., Schwarte, Lothar A. (2018). *Correlation Coefficients: Appropriate Use and Interpretation*. Anesthesia & Analgesia: May 2018 - Volume 126 - Issue 5 - p 1763-1768.

Zhan, Guo. (2016). *Does the Built Environment Affect the Utility of Walking? A Case of Path Choice in Downtown Boston*. Transport and Environment, Vol. 14, pp. 343-352.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Source Code Penggabungan Data

```
INSERT INTO joined (nim, kode_mk, nilai_mk, kode_dosen, nilai_ikm)
```

```
SELECT nim, kode_mk, nilai_mk, kode_dosen, nilai_ikm
```

```
FROM nilai_mahasiswa
```

```
INNER JOIN 1920_1_hasil_kuisisioner
```

```
ON nilai_mahasiswa.kode_dosen = 1920_1_hasil_kuisisioner.kode_dosen
```

```
AND 1920_1_hasil_kuisisioner.surveyer = nilai_mahasiswa.nim
```

```
AND 1920_1_hasil_kuisisioner.kode_mk = nilai_mahasiswa.kode_mk
```

Lampiran 2 Source Code Perhitungan Korelasi, Signifikansi, Dan Koefisien Determinasi

```
var data = <?php echo json_encode($data); ?>;
```

```
/* INISIASI VARIABLE */
```

```
var nilai_ikm = {};
```

```
var nilai_mk = {};
```

```
var x2 = {};
```

```
var y2 = {};
```

```
var xy = {};
```

```
var Ex = 0;
```

```
var Ey = 0;
```

```
var Ex2 = 0;
```

```
var Ey2 = 0;
```

```
var Exy = 0;
```

```
var rata_nilai_ikm = 0;
```

```
var rata_nilai_mk = 0;
```

```
var ExX = 0; //jumlah total (x-rata_nilai_ikm)^2
```

```
var EyY = 0; //jumlah total (y-rata_nilai_mk)^2
```

```
var ExXyY = 0; //jumlah total (x-rata_nilai_ikm)(y-rata_nilai_mk)
```



```
var data_length = data.length;
```

```
var pearson = 0;
```

```
var koefisien_determinasi = 0;
```

```
var signifikansi = 0;
```

```
/* PEMBERIAN VALUE PADA VARIABLE */
```

```
console.log('id --- nilai_ikm --- nilai_mk --- nilai_ikm^2 --- nilai_mk^2 --- nilai_ikm  
* nilai_mk');
```

```
for (var i = 0; i < data_length; i++) {
```

```
    nilai_ikm[i] = parseInt(data[i]['nilai_ikm']);
```

```
    nilai_mk[i] = parseInt(data[i]['nilai_mk']);
```

```
    x2[i] = Math.pow(nilai_ikm[i],2);
```

```
    y2[i] = Math.pow(nilai_mk[i],2);
```

```
    xy[i] = nilai_ikm[i] * nilai_mk[i];
```

```
    Ex = Ex + nilai_ikm[i];
```

```
    Ey = Ey + nilai_mk[i];
```

```
    Ex2 = Ex2 + x2[i];
```

```
    Ey2 = Ey2 + y2[i];
```

```
    Exy = Exy + xy[i];
```

```
    console.log(data[i]['id']+'---'+nilai_ikm[i]+'---'+ nilai_mk[i] +'---'+ x2[i] +'---  
- '+ y2[i] +'---'+xy[i]);
```

```
}
```

```
rata_nilai_ikm = Ex/data_length;
```

```
rata_nilai_mk = Ey/data_length;
```

```
/* PROSES PENGHITUNGAN */
```

```
// Pearson
```



```

pearson = (((data_length*(Exy))-((Ex)*(Ey)))/((Math.sqrt((data_length*Ex2)
-
Math.pow(Ex,2))) * Math.sqrt((data_length*Ey2) - Math.pow(Ey,2)) ));
koefisien_determinasi = Math.pow(pearson,2);
signifikansi = pearson*(Math.sqrt(data_length-2)/Math.sqrt(1-
koefisien_determinasi));

/* PRINT HASIL */
console.log("");
console.log('----- Variable check -----');
console.log('Jumlah record : '+data_length);
console.log('Total nilai_ikm : '+ Ex);
console.log('Total nilai_mk : '+ Ey);
console.log('Total nilai_ikm ^2 : '+ Ex2);
console.log('Total nilai_mk : '+ Ey2);
console.log('Total nilai_ikm x nilai_mk: '+ Exy);
console.log('rata-rata nilai_ikm: '+ rata_nilai_ikm);
console.log('rata-rata nilai_mk: '+ rata_nilai_mk);
console.log('Total (nilai_ikm - rata-rata nilai_ikm)^2 : '+ ExX);
console.log('Total (nilai_mk - rata-rata nilai_mk)^2 : '+ EyY);
console.log('Total (nilai_ikm - rata-rata nilai_ikm)(nilai_mk - rata-rata nilai_mk) :
'+ ExXyY);
console.log('Terbagi: '+(((data_length*(Exy))-((Ex)*(Ey))));
console.log('Pembagi: '+((Math.sqrt((data_length*Ex2) - Math.pow(Ex,2))) *
Math.sqrt((data_length*Ey2) - Math.pow(Ey,2)) ));
console.log("");
console.log('----- Hasil akhir -----');
console.log('Pearson:' + pearson);
console.log('Koefisien Determinasi:' + koefisien_determinasi);
console.log('Signifikansi:' + signifikansi);
</script>

```