

Analisa Forecasting Pendaftaran Mahasiswa Baru Universitas Muria Kudus Pusat Studi: Sains Dan Teknologi

Evanita*¹, Tutik Khotimah², Muhamad Bakhar³

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muria, Kudus

³Program Studi Teknik Komputer, Politeknik Harapan Bersama, Tegal

E-mail: *¹evanita@umk.ac.id, ²tutik.khotimah@umk.ac.id, ³muhammadbakhar@gmail.com

Abstrak

Mahasiswa merupakan bagian yang sangat penting pada suatu perguruan tinggi. Universitas Muria Kudus (UMK) adalah salah satu Universitas swasta yang berkembang dengan pesat di wilayah Pantura. Institusi ini menerima lebih dari 1500 mahasiswa per tahunnya. Pendaftaran mahasiswa baru semakin tahun semakin meningkat bahkan sempat melonjak drastis pada tahun 2017 lalu. Penambahan mahasiswa baru yang terkadang di luar ekspektasi membuat pihak Universitas harus melakukan persiapan tambahan yang belum terjadwal, misalnya penambahan kelas pada program studi, jadwal sistem registrasi dan tentunya adalah tenaga pendidik yang harus ditambah seiring berjalannya waktu. Namun dengan adanya penambahan kuota mahasiswa baru setiap tahunnya tidak lantas membuat pihak Universitas menjadikan hal tersebut sebagai zona aman dan nyaman. Beberapa strategi harus selalu diperbarui dan diperhatikan untuk keberlangsungan institusi dalam merekrut mahasiswa baru. Pendaftaran mahasiswa baru yang tidak dapat diperkirakan ini menjadi dasar analisa forecasting jumlah mahasiswa baru setiap tahunnya. Data detail penerimaan mahasiswa per Program Studi per tahun ini dianalisa menggunakan metode Regresi Linear. Analisa ini menggunakan beberapa variabel diantaranya jumlah mahasiswa, dana promosi dan biaya masuk mahasiswa baru. Variabel tersebut berupa data time series per tahun yang didapatkan dari bagian pelayanan penerimaan mahasiswa baru akan mengefektifkan hasil akurasi prediksi pada tahun-tahun selanjutnya. Analisa variabel-variabel tersebut merekomendasikan pada pihak Universitas untuk mengantisipasi naik turunnya jumlah mahasiswa baru dengan manajemen pemasaran yang lebih baik.

Kata Kunci : *Forecasting, Regresi, Mahasiswa, Time Series*

1. PENDAHULUAN

Semangat para orang tua untuk mengantarkan putra putri mereka menempuh pendidikan setinggi mungkin menjadi salah satu faktor perguruan tinggi menjadi muara dari keseluruhan pendidikan yang sudah ditempuh. Pada masa sekarang yaitu era revolusi industri 4.0 sekarang ini Sarjana menjadi persyaratan bagi pelamar kerja di berbagai tempat. Penyerapan tenaga ahli sangat dibutuhkan dengan fokus pada pelamar dengan fresh graduate. Hal tersebut mengharuskan mahasiswa sebagai generasi penerus bangsa menjawab tantangan masa depan dengan selalu mengeksplorasi skill yang dimiliki.

Mahasiswa merupakan salah satu unsur atau elemen yang sangat penting dalam suatu perguruan tinggi. Adapun dasar Undang-undang No 8 tahun 1999 tentang perlindungan konsumen, maka sebagai suatu lembaga dalam bidang pendidikan, peserta didik dapat disebut sebagai konsumen yang perlu dilindungi agar memperoleh kenyamanan saat belajar dan juga tercapainya tujuan Negara dalam melaksanakan pendidikan tingkat tinggi. Selain itu pada

Undang-undang no 12 tahun 2012 yang berbunyi bahwa penerimaan mahasiswa baru setiap program studi diatur oleh undang-undang.

Universitas Muria Kudus (UMK) merupakan salah satu Universitas swasta yang berkembang dengan pesat di wilayah Pantura. Institusi ini menerima lebih dari 1500 mahasiswa per tahunnya. Pendaftaran mahasiswa baru semakin tahun semakin meningkat bahkan sempat melonjak drastis pada tahun 2017 lalu. Penambahan mahasiswa baru yang terkadang di luar ekspektasi membuat pihak Universitas harus melakukan persiapan tambahan yang belum terjadwal, misalnya penambahan kelas pada program studi, jadwal sistem registrasi dan tentunya adalah tenaga pendidik yang harus ditambah seiring berjalannya waktu. Beberapa strategi harus selalu diperbarui dan diperhatikan untuk keberlangsungan institusi dalam merekrut mahasiswa baru.

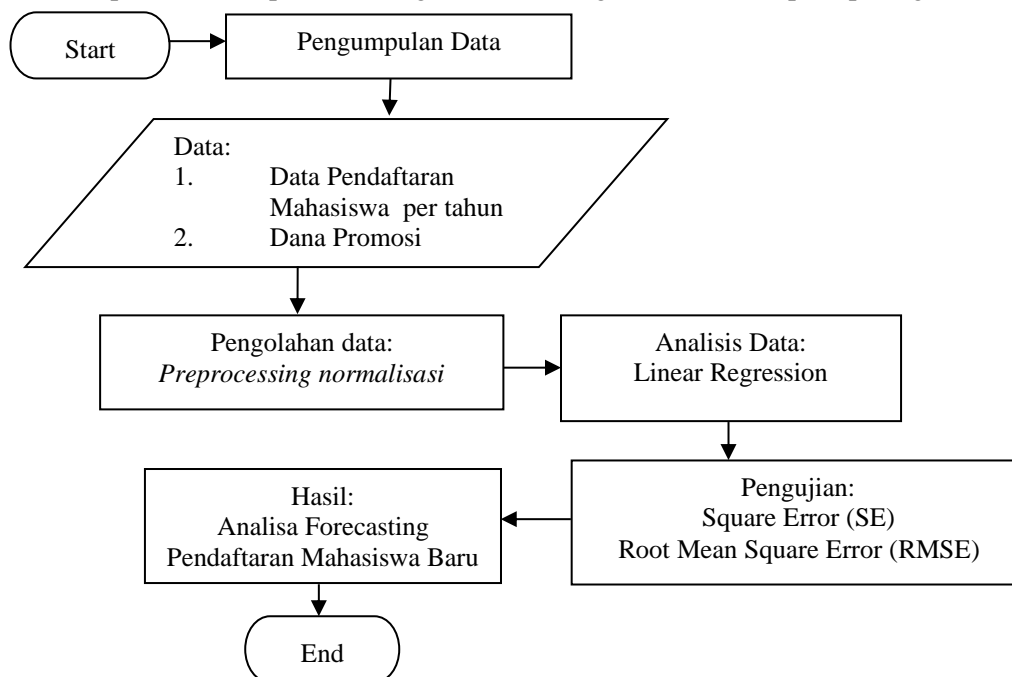
Pendaftaran mahasiswa baru yang tidak dapat diperkirakan ini menjadi dasar analisa forecasting atau analisa prediksi jumlah mahasiswa baru setiap tahunnya. Data detail penerimaan mahasiswa per Program Studi per tahun ini akan dianalisa menggunakan metode Regresi Linear Berganda. Analisa ini akan menggunakan beberapa variabel di antaranya jumlah mahasiswa, dana promosi dan biaya masuk mahasiswa baru.

Analisa dengan metode Regresi Linear Berganda bersumber pada bidang kajian Data Mining yang memanfaatkan data time series sebagai aplikasi penghasil prediksi yang akurat. Data time series per tahun yang diperoleh dari bagian pelayanan penerimaan mahasiswa baru akan mengefektifkan hasil akurasi prediksi pada tahun-tahun selanjutnya. Analisa ini berupaya membantu pihak Universitas untuk mempersiapkan, meningkatkan serta memperbarui sistem manajemen penjangkaran mahasiswa baru.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Tahap Penelitian

Tahapan atau alur penelitian digambarkan dengan flowchart seperti pada gambar 3.1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Langkah-langkah penelitian tersebut dapat diuraikan pada penjelasan sebagai berikut:

2.1.1. Pengumpulan Data

Pada tahap ini, data yang telah dikumpulkan pada tahap pengumpulan data diolah supaya dapat dilakukan mining data. Tahap awal pengolahan data disebut preprocessing. Ada beberapa teknik data preprocessing, di antaranya adalah data cleaning, data integration, data reduction, dan data transformations (Han & Kamber, 2006). Kegiatan preprocessing yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain:

1. Data cleaning
Data cleaning atau pembersihan data dilakukan dengan mengisi missing value. Pada tabel 1 dan tabel 2 terdapat value yang tidak ada nilainya. Untuk pembersihan data pada data tersebut, ditambahkan value berupa nilai 0
2. Data integration
Data integration atau penggabungan data dilakukan dengan menyatukan data pendaftaran mahasiswa baru pada tabel 1 dan data dana promosi yang ada pada tabel 2
3. Data reduction
Data reduction dilakukan dengan menghilangkan atribut-atribut yang tidak digunakan. Untuk meramalkan pendaftaran mahasiswa baru UMK, maka data yang digunakan adalah total keseluruhan data. Tetapi apabila yang diramalkan adalah mahasiswa per program studi, maka data yang digunakan adalah data per prodi. Tabel 4.3 adalah data hasil data cleaning, data integration dan data reduction berdasarkan data mahasiswa keseluruhan (data se-universitas).

Tabel 1. Data hasil preprocessing

No	TA	Pendaftaran	Promosi
1	2014-2015	2158	572,4
2	2015-2016	2091	742,5
3	2016-2017	2125	1007,5
4	2017-2018	2056	1207,5
5	2018-2019	2700	1107,5
6	2019-2020	3006	1157,5

2.1.2. Pengolahan Data

Untuk mempermudah proses forecasting, dapat dilakukan preprocessing atau pengolahan awal data. Preprocessing yang dilakukan adalah normalisasi data menggunakan Min-Max Normalization.

2.1.3. Analisa Data

Pada tahap ini dilakukan forecasting dengan menggunakan Regresi Linear Berganda.

2.1.4. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian dengan menggunakan Mean Square Error (MSE) dan Root Mean Square Error (RMSE)

2.1.5. Hasil

Pada tahap ini diperoleh hasil analisa forecasting Pendaftaran Mahasiswa Baru.

2.2. METODE PENGUMPULAN DATA

Dalam penelitian ini, metode pengumpulan data dilakukan dengan dua cara antara lain:

2.2.1. Library Research

Metode penelitian ini dilakukan dengan mempelajari bahan-bahan tertulis dari buku, Internet, jurnal dan artikel-artikel terkait berkenaan dengan Pendaftaran Mahasiswa Baru, Forecasting, Regresi Linear.

2.2.2. Interview dan Observasi

Pada metode ini, peneliti mengambil data pendaftaran mahasiswa baru per tahun, dana promosi, dan dana pendaftaran dari Lembaga Informasi dan Komunikasi (Linfokom) dan Bagian Administrasi Umum (BAU) Universitas Muria Kudus.

2.2.3. Pengacuan Pustaka

Doni Winarso dan Aryanto [8] dalam penelitiannya mengenai forecasting calon mahasiswa baru yang menggunakan artificial neural network studi kasus pada Universitas Muhammadiyah Riau. Penelitian tersebut bisa sampai mendapatkan keluarantarget ketika dilaksanakan latihan terhadap data Pendaftaran Mahasiswa Baru dengan R Square sebesar 98, 9%, dan error 1, 4 % akan tetapi ketika dilakukan pengujian terhadap data uji dan validasi maka dari itu hasil JST kurang bias mengenali pola yang baru. Hal tersebut dapat dilihat ketika dilakukannya pengujian data error yang didapat sebesar 22.1% dan adapun hasil dari validasi data error sebesar 2.8%. Forecasting memakai Model jaringan syaraf tiruan perlu dibutuhkan jumlah data yang cukup banyak agar memperoleh hasil prediksi yang mendekati tepat atau akurat.

Purwantoro [7], dengan penelitian menggunakan analisis statistik regresi untuk memprediksi jumlah mahasiswa baru. Variabel yang digunakan adalah Member Get Servis (MGS) sebagai X1 dan promosi sebagai X2. Persamaan regresi yang dihasilkan dari penelitian tersebut adalah $Y = 398,895 + 4,359X_1 - 5,673X_2 + \epsilon$, artinya bahwa jumlah penerimaan mahasiswa baru dapat dipengaruhi oleh MGS secara signifikan dan menolak bahwa promosi reguler berpengaruh signifikan terhadap penerimaan mahasiswa baru.

Pada penelitian sebelumnya, Harliana [3], melaksanakan penelitian yang mempunyai tujuan agar membantu memprediksi jumlah calon mahasiswa baru yang akan mendaftarkan diri pada tahun akademik berikutnya dengan memakai metode regresi linier buat forecasting. Penelitian tersebut menggunakan data pada tahun akademik registrasi menjadi variabel faktor penyebab dan jumlah calon mahasiswa baru menjadi variabel akibat. sesuai yang akan terjadi analisis data dengan memakai data 6 tahun terakhir, didapatkan bahwa jumlah calon mahasiswa baru buat S-1 ialah 124 dan 128 buat calon mahasiswa D-III. Dimana jumlah tadi didapatkan berdasarkan persamaan regresi linier tingkatan-1 $Y = 104,600 + 2,829X$ serta persamaan regresi linier buat Diploma-III ialah $Y = 53,734 + 10,776X$.

Amrin [1], dari hasil penelitiannya dengan memakai uji F dipandang bahwa variabel dependen secara simultan atau bersamaan berpengaruh signifikan kepada variabel dependen asal model regresi. berasal yang akan terjadi uji pada penelitian ini, diketahui masing-masing dari ke 7 variabel independen memiliki efek yang signifikan secara parsial terhadap variabel dependen. model regresi linier berganda yang didapatkan pada penelitian ini adalah $Y = 0,241X_1 + 0,164X_2$

+ 0,271X3 + 0,07X4 + 0,040X5 + 0,060X6 + 0,169X7 - 0,010. Adapun nilai koefisien regresi sebanyak 0,999 dan koefisien determinasi sebesar 0,997 (99,7%). Performa model regresi linier berganda dalam forecasting taraf inflasi bulanan indonesia mendapatkan hasil tingkat akurasi dengan nilai Mean Absolute Deviation (MAD) sebesar 0.0380, Mean Square Error (MSE) 0.0023, dan nilai Root Mean Square Error (RMSE) sebesar 0.0481.

Jefri Kurniadi dan Asih Widhiarti [4], dalam pembuatan tugas akhir menggunakan data nilai Ujian Masuk Politeknik Negeri Batam (UMPB) dan nilai IPK tahun 2012. Metode yang digunakan untuk memodelkan hubungan antara nilai UMPB dan nilai IPK adalah regresi linier berganda dan rumus yang telah dihasilkan dari metode tersebut : $y = 1,856 + 0,0021(x_1) + 0,0081(x_2) - 0,0013(x_3)$. Setelah melakukan perhitungan koefisien korelasi terhadap data yang diolah, nilai UMPB mempunyai kekuatan hubungan korelasi yang cukup terhadap nilai IPK. Untuk perhitungan koefisien determinasi nilai UMPB berpengaruh sekitar 21,8% terhadap nilai IPK .

Evanita [2], Forecasting (prediksi) volume kendaraan baik roda empat maupun roda dua bertambah semenjak 7 hari menjelang hari raya idul fitri sampai 7 hari setelah hari raya idul fitri pada setiap tahunnya, terutama di arah keluar serta masuk wilayah Jawa Tengah yang banyak menjadi tujuan pulang kampung. Volume tunggangan ketika arus pulang kampung yang selalu semakin tinggi inilah yg akan diteliti lebih lanjut menggunakan metode ANFIS supaya mampu menjadi cara lain solusi langkah apa yang akan dilakukan di tahun selanjutnya agar pelayanan kemudian lintas, kemacetan panjang serta angka kecelakaan lalu lintas berkurang. menggunakan input parameter ANFIS yg digunakan yaitu pengclusteran hingga 5 cluster, epoch 100, error goal 0 diperoleh performa terbaik ANFIS dengan K-Means clustering yang terbagi sebagai tiga cluster, epoch terbaik sebesar 20 menggunakan RMSE pembinaan terbaik sebesar 0,1198, RMSE Testing terbaik sebesar 0,0282 serta ketika proses tersingkat sebesar 0,0695. Berikutnya yang akan terjadi forecasting diharapkan dapat berguna menjadi cara lain solusi langkah apa yg akan dilakukan pada tahun berikutnya supaya pelayanan lalu lintas lebih baik lagi Merujuk dari beberapa penelitian di atas, penelitian ini membahas lebih detail data hasil prediksi yaitu data pendaftaran mahasiswa baru per Program Studi dengan memperhatikan gender. Aplikasi ini dapat menjadi pilihan solusi bagi peningkatan pelayanan akademik Universitas Muria Kudus.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian Analisa Forecasting Pendaftaran Mahasiswa Baru Universitas Muria Kudus, data yang dikumpulkan antara lain: data pendaftaran mahasiswa baru per tahun, dan dana promosi. Data pendaftaran mahasiswa baru dapat dilihat pada tabel 2. Data ini dimulai pada tahun ajaran 2014/2015 sampai tahun ajaran 2019/2020.

Tabel 2. Pendaftaran Mahasiswa Baru

No	Fakultas	Program Studi	2014	2015	2016	2017	2018	2019
			- 2015	- 2016	- 2017	- 2018	- 2019	- 2020
1	Ekonomi dan Bisnis	Manajemen (S2)	57	30	31	28	58	54
		Manajemen (S1)	452	426	498	584	658	758
		Akuntansi (S1)	295	293	306	253	262	270
2	Hukum	Ilmu Hukum (S2)	17	25	14	11	40	36
		Ilmu Hukum (S1)	139	138	161	184	200	215
3	FKIP	MPD (S2)			16	26	139	133
		BK (S1)	98	76	46	56	50	51
		PBI (S1)	114	92	92	75	129	145
		PGSD (S1)	348	411	296	76	205	361

No	Fakultas	Program Studi	2014 -	2015 -	2016 -	2017 -	2018 -	2019 -
			2015	2016	2017	2018	2019	2020
		PBSI (S1)			20	38	37	31
		PMTK (S1)				33	34	29
4	Pertanian	Agroteknologi (S1)	55	69	80	61	74	82
5	Teknik	Teknik Informatika (S1)	190	188	179	215	302	288
		Teknik Elektro (S1)	33	43	31	59	42	57
		Sistem Informasi (S1)	140	80	137	119	173	163
		Teknik Mesin (S1)	138	149	109	113	117	120
		Teknik Industri (S1)			1	28	57	53
6	Psikologi	Psikologi (S1)	82	71	102	97	123	160
Total			2158	2091	2125	2056	2700	3006

Data dana promosi tahun ajaran 2014/2015 sampai tahun ajaran 2019/2020 dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Dana Promosi (dalam juta)

No	Fakultas	Program Studi	2014 -	2015 -	2016 -	2017 -	2018 -	2019 -
			2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	Ekonomi dan Bisnis	Manajemen (S2)	5	5	10	10	10	10
		Manajemen (S1)	5	5	15	15	15	15
		Akuntansi (S1)	5	5	15	15	15	15
2	Hukum	Ilmu Hukum (S2)	5	5	10	10	10	10
		Ilmu Hukum (S1)	5	5	22,5	22,5	22,5	22,5
3	FKIP	MPD (S2)			10	10	10	10
		BK (S1)	5	5	13,125	10,5	10,5	10,5
		PBI (S1)	5	5	13,125	10,5	10,5	10,5
		PGSD (S1)	5	5	13,125	10,5	10,5	10,5
		PBSI (S1)			13,125	10,5	10,5	10,5
		PMTK (S1)				10,5	10,5	10,5
4	Pertanian	Agroteknologi (S1)	5	5	22,5	22,5	22,5	22,5
5	Teknik	Teknik Informatika (S1)	5	5	10,5	10,5	10,5	10,5
		Teknik Elektro (S1)	5	5	10,5	10,5	10,5	10,5
		Sistem Informasi (S1)	5	5	10,5	10,5	10,5	10,5
		Teknik Mesin (S1)	5	5	10,5	10,5	10,5	10,5
		Teknik Industri (S1)			10,5	10,5	10,5	10,5
6	Psikologi	Psikologi (S1)	5	5	22,5	22,5	22,5	22,5
7	Unit lain	YP-UMK	150	172,5	175			
		BAU				175	75	75
		Linfokom	352,4	500	600	800	800	850
Total			572,4	742,5	1.007,5	1.207,5	1.107,5	1.157,5

3.1. Pengolahan Data

Pada tahap ini, data yang telah dikumpulkan pada tahap pengumpulan data diolah supaya dapat dilakukan mining data. Tahap awal pengolahan data disebut preprocessing. Ada beberapa teknik data preprocessing, di antaranya adalah data cleaning, data integration, data reduction, dan data transformations (Han & Kamber, 2006). Kegiatan preprocessing yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain:

1. Data cleaning

Data cleaning atau pembersihan data dilakukan dengan mengisi missing value. Pada tabel 2 dan tabel 3 terdapat value yang tidak ada nilainya. Untuk pembersihan data pada data tersebut, ditambahkan value berupa nilai 0

2. Data integration

Data integration atau penggabungan data dilakukan dengan menyatukan data pendaftaran mahasiswa baru pada tabel 2 dan data dana promosi yang ada pada tabel 3

3. Data reduction

Data reduction dilakukan dengan menghilangkan atribut-atribut yang tidak digunakan. Untuk meramalkan pendaftaran mahasiswa baru UMK, maka data yang digunakan adalah total keseluruhan data. Tetapi apabila yang diramalkan adalah mahasiswa per program studi, maka data yang digunakan adalah data per prodi. Tabel 4 adalah data hasil data cleaning, data integration dan data reduction berdasarkan data mahasiswa keseluruhan (data se-universitas).

Tabel 4. Data hasil preprocessing

No	TA	Pendaftaran	Promosi
1	2014-2015	2158	572,4
2	2015-2016	2091	742,5
3	2016-2017	2125	1007,5
4	2017-2018	2056	1207,5
5	2018-2019	2700	1107,5
6	2019-2020	3006	1157,5

3.2. Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan algoritma Linear Regression. Berikut ini langkah-langkah dari algoritma Linear Regression:

1. Siapkan data yang akan diolah. Data yang diolah sebagaimana ditampilkan pada Tabel 4. Karena variabel TA (Tahun Akademik/Ajar) merupakan data times series, nilainya ditransformasi ke dalam nilai series 0, 1, 2, 3, 4, dan 5 untuk data 2014-2015, 2015-2016, 2016-2017, 2017-2018, 2018-2019, dan 2019-2020. Sehingga data menjadi seperti yang ditampilkan pada tabel 5.

Tabel 5. Data siap olah

No	TA	Pendaftaran	Promosi
1	0	2158	572,4
2	1	2091	742,5
3	2	2125	1007,5
4	3	2056	1207,5
5	4	2700	1107,5
6	5	3006	1157,5

2. Identifikasi variabel pengaruh dan variabel pemberi pengaruh. Dari tabel 4 terdapat 3 variabel yaitu: TA (Tahun Akademik/Ajar), Pendaftaran, yaitu total jumlah pendaftaran mahasiswa baru, dan Promosi, yaitu total anggaran promosi.

Variabel TA adalah variabel pemberi pengaruh (disimbolkan dengan X1) yang merupakan data times series. Variabel Promosi adalah variabel pemberi pengaruh (disimbolkan dengan X2). Variabel Pendaftaran adalah variabel yang akan diramalkan sehingga variabel ini adalah variabel terpengaruh (disimbolkan dengan Y).

- Hitung nilai X1Y, X2Y, X1X2, X12, X22 kemudian cari total masing-masing. Dari hasil identifikasi variabel pada tahap ke-2, kemudian dicari nilai-nilai yang dibutuhkan. Tabel 6 menunjukkan X1, X2, Y, X1Y, X2Y, X1X2, X12, X22.

Tabel 6. Data forecasting

No i	TA X ₁	Promosi X ₂	Pendaftaran Y	X ₁ Y	X ₂ Y	X ₁ X ₂	X ₁ ²	X ₂ ²
1	0	572,4	2158	0	1235239	0	0	327641,8
2	1	742,5	2091	2091	1552568	742,5	1	551306,3
3	2	1007,5	2125	4250	2140938	2015	4	1015056
4	3	1207,5	2056	6168	2482620	3622,5	9	1458056
5	4	1107,5	2700	10800	2990250	4430	16	1226556
6	5	1157,5	3006	15030	3479445	5787,5	25	1339806
Σ	15	5794,9	14136	38339	13881059	16598	55	5918423

- Hitung nilai β₁, β₂ β₀ menggunakan rumus. Untuk menentukan nilai β₁, β₂ β₀ dibutuhkan 3 persamaan yang diperoleh dari nilai-nilai yang disediakan pada Tabel 5 Berikut ini 3 persamaan tersebut:

Persamaan 1

$$\sum_{i=1}^n Y_i = n\beta_0 + \beta_1 \sum_{i=1}^n X_{i1} + \beta_2 \sum_{i=1}^n X_{i2}$$

$$14136 = 6 \beta_0 + 15 \beta_1 + 5794,9 \beta_2$$

Persamaan 2

$$\sum_{i=1}^n X_{i1} Y_i = \beta_0 \sum_{i=1}^n X_{i1} + \beta_1 \sum_{i=1}^n X_{i1}^2 + \beta_2 \sum_{i=1}^n X_{i1} X_{i2}$$

$$38339 = 15 \beta_0 + 55 \beta_1 + 16597,5 \beta_2$$

Persamaan 3

$$\sum_{i=1}^n X_{i2} Y_i = \beta_0 \sum_{i=1}^n X_{i2} + \beta_1 \sum_{i=1}^n X_{i1} X_{i2} + \beta_2 \sum_{i=1}^n X_{i2}^2$$

$$13881059,2 = 5794,9 \beta_0 + 16597,5 \beta_1 + 5918423,01 \beta_2$$

Setelah diperoleh 3 persamaan, diperlukan 2 persamaan lagi, dimana 2 persamaan ini diperoleh dari proses eliminasi salah satu nilai β yang ada pada persamaan 1, 2, dan 3. Karena nilai koefisien terkecil ada pada nilai β₀ maka nilai inilah yang

dieliminasi. Berikut ini proses eliminasi untuk mendapatkan persamaan 4 dan persamaan 5.

Persamaan 4 diperoleh dari eliminasi nilai β_0 pada persamaan 2 dan persamaan 1. Untuk mengeliminasi nilai β_0 persamaan 2 dikalikan 1 dan persamaan 1 dikalikan 15/6. Hasil perkalian persamaan 2 adalah $38339 = 15 \beta_0 + 55 \beta_1 + 16597,5 \beta_2$

Hasil perkalian persamaan 1 adalah $35340 = 15 \beta_0 + 37,5 \beta_1 + 14487,25 \beta_2$

Sehingga persamaan 4 adalah sebagai berikut:

$$\begin{array}{r} \text{Persamaan 2: } 38339 = 15 \beta_0 + 55 \beta_1 + 16597,5 \beta_2 \\ \text{Persamaan 1: } 35340 = 15 \beta_0 + 37,5 \beta_1 + 14487,25 \beta_2 \\ \hline 2999 = 17,5 \beta_1 + 14487,22110,25 \beta_2 \end{array}$$

Persamaan 5 diperoleh dari eliminasi nilai β_0 pada persamaan 3 dan persamaan 1. Untuk mengeliminasi nilai β_0 persamaan 3 dikalikan 1 dan persamaan 1 dikalikan 5794,9/15. Hasil perkalian persamaan 3 adalah $13881059,2 = 5794,9 \beta_0 + 16597,5 \beta_1 + 5918423,01 \beta_2$

Hasil perkalian persamaan 1 adalah $13652784,4 = 5794,9 \beta_0 + 14487,25 \beta_1 + 5596811,00166667 \beta_2$

Sehingga persamaan 5 adalah sebagai berikut:

$$\begin{array}{r} \text{Persamaan 3: } 13881059,2 = 5794,9 \beta_0 + 16597,5 \beta_1 + 5918423,01 \beta_2 \\ \text{Persamaan 1: } 13652784,4 = 5794,9 \beta_0 + 14487,25 \beta_1 + 5596811,00166667 \beta_2 \\ \hline 228274,8 = 2110,25 \beta_1 + 321612,0083333 \beta_2 \end{array}$$

Proses eliminasi untuk mendapatkan nilai β_2 dilakukan dengan menggunakan persamaan 4 dan persamaan 5. Persamaan 5 dikalikan 1, sedangkan persamaan 4 dikalikan 2110,25/17,5. Hasil perkalian persamaan 5 adalah $228274,8 = 2110,25 \beta_1 + 321612 \beta_2$

Hasil perkalian persamaan 4 adalah $361636,56 = 2110,25 \beta_1 + 254466 \beta_2$

Sehingga proses eliminasi adalah sebagai berikut:

$$\begin{array}{r} \text{Persamaan 4: } 361636,56 = 2110,25 \beta_1 + 254466 \beta_2 \\ \text{Persamaan 5: } 228274,79 = 2110,25 \beta_1 + 321612 \beta_2 \\ \hline 133361,77 = -67146 \beta_2 \\ \beta_2 = 133361,77 + 67146 \\ \beta_2 = -1,986 \end{array}$$

Setelah nilai β_2 diketahui, nilai ini disubstitusi ke persamaan yang sudah ada yaitu persamaan 4 atau persamaan 5 untuk mendapatkan nilai β_1

Persamaan 4 (sebelum dikalikan 2110,25/17,5)

$$\begin{array}{r} 2999 = 17,5 \beta_1 + 14487,22110,25 \beta_2 \\ 2999 = 17,5 \beta_1 + 14487,22110,25 * -1,986 \\ 2999 = 17,5 \beta_1 - 4191,273 \\ 17,5 \beta_1 = 2999 + 4191,273 \\ 17,5 \beta_1 = 7190,273 \\ \beta_1 = 7190,273/17,5 \\ \beta_1 = 410,872743 \end{array}$$

Setelah nilai β_2 dan β_1 diketahui, nilai ini disubstitusi ke persamaan persamaan 1 atau persamaan 2 untuk mendapatkan nilai β_0

Persamaan 1 (sebelum dikalikan 15/6)

$$\begin{aligned} 14136 &= 6 \beta_0 + 15 \beta_1 + 5794,9 \beta_2 \\ 14136 &= 6 \beta_0 + 15 * 410,872743 + 5794,9 * (-1,986) \\ 14136 &= 6 \beta_0 + 6163,0911 + (-11509,51838) \\ 14136 &= 6 \beta_0 - 5346,42728 \\ 6 \beta_0 &= 14136 + 5346,42728 \\ 6 \beta_0 &= 19482,4273 \\ \beta_0 &= 19482,4273 / 6 \\ \beta_0 &= 3247,07121 \end{aligned}$$

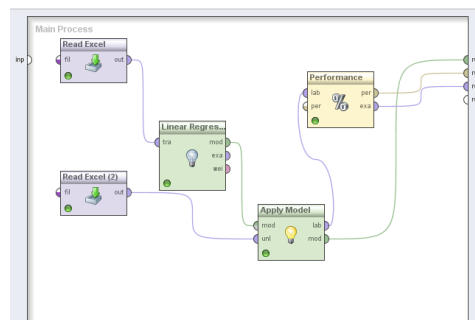
Sehingga diperoleh nilai $\beta_2 = -1,986$; $\beta_1 = 410,872$ dan $\beta_0 = 3247,07121$

5. Buat model persamaan y. Setelah nilai β_2 , β_1 dan β_0 diketahui, masukkan ke persamaan Y

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2$$

$$Y = 3247,071 + 410,872 X_1 - 1,986 X_2$$

Pada penelitian ini, selain dilakukan proses penghitungan manual dengan Linear Regression, juga dilakukan proses data mining untuk fungsi forecasting dengan menggunakan alat bantu Rapid Miner. Hasil penghitungan manual dan hasil menggunakan alat bantu Rapid Miner, ternyata hasilnya sama. Gambar 1 adalah tampilan Main Proses pada aplikasi Rapid Miner. Read Excel dan Read Excel (2) berisi data yang diolah seperti ditampilkan pada Tabel 5 Read Excel berfungsi sebagai data training yang digunakan untuk menghasilkan model regresi, sedangkan Read Excel (2) berfungsi sebagai data testing untuk mengetahui Performance dari pengujian model.



Gambar 2. Main Proses di Rapid Miner

Gambar 2 adalah tampilan informasi meta data dari data yang digunakan dalam Read Excel. Sebagaimana langkah Linear Regression pada tahap ke-2, yaitu identifikasi variabel, variabel pemberi pengaruh dipilih sebagai attribute pada meta data information, sedangkan variabel terpengaruh dipilih sebagai label. Dalam hal ini, TA dan Promosi menjadi attribute dan Pendaftaran menjadi label. Secara lengkap dijelaskan pada Gambar 2 di bawah ini.

column index		attribute meta data information		
0	TA	<input checked="" type="checkbox"/> column ...	integer	attribute
1	Pendaftaran	<input checked="" type="checkbox"/> column ...	integer	label
2	Promosi	<input checked="" type="checkbox"/> column ...	real	attribute

Gambar 3. Meta Data Information

Dari hasil pengolahan data menggunakan alat bantu Rapid Miner, hasil Linear Regression yang diperoleh sama dengan hasil yang diperoleh dengan perhitungan manual. Gambar 3 menunjukkan hasil Linear Regression dalam bentuk Table View, sedangkan Gambar 4 menunjukkan hasil Linear Regression dalam bentuk Text View.

Attribute	Coefficient	Std. Error	Std. Coeffici...	Tolerance	t-Stat	p-Value
TA	410.872	17.750	307.469	0.209	23.148	0.000
Promosi	-1.986	0.074	-0.522	0.209	-26.860	0.000
(Intercept)	3247.072	47.416	?	?	68.481	0.000

Gambar 4. Table View Linear Regression

```

LinearRegression
410.872 * TA
- 1.986 * Promosi
+ 3247.072
    
```

Gambar 5. Text View Linear Regression

3.3. Pengujian Data

Menurut Suyanto (2018) Regresi bertujuan untuk menemukan suatu fungsi yang memodelkan data dengan meminimalisasi selisih antara nilai prediksi dengan nilai sebenarnya. Pada proses pengujian model algoritma yang dihasilkan dari Linear Regression dengan menentukan nilai, dilakukan dengan menghitung nilai Root Mean Square Error, Mean Square Error dan Mean Absolute Error.

Row No.	Pendaftaran prediction(P...	TA	Promosi
1	2158	2110.202	0
2	2091	2183.231	1
3	2125	2067.775	2
4	2056	2081.418	3
5	2700	2690.905	4
6	3006	3002.470	5

```

squared_error
squared_error: 2467.865 +/- 2949.223
    
```

```

root_mean_squared_error
root_mean_squared_error: 49.678 +/- 0.000
    
```

Gambar 6. Tabel dan Text View Linear Regression

Root Mean Square Error (RMSE), adalah jumlah dari kesalahan kuadrat atau selisih antara nilai sebenarnya dengan nilai prediksi yang telah ditentukan. Rumus formula RMSE adalah sebagai berikut :

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum (Y' - Y)^2}{n}}$$

Y ' = Nilai Prediksi
Y = Nilai Sejati
n = Jumlah Data

4. KESIMPULAN

Berdasarkan yang akan terjadi dan pembahasan di bab sebelumnya, bisa disimpulkan bahwa telah dihasilkan Clustering dengan algoritma K-Means untuk multiple intelligence mahasiswa. Atribut yang digunakan untuk clustering adalah total masing-masing kecerdasan, nilai total kecerdasan maksimal, nilai total kecerdasan minimal, rata-rata kecerdasan. Pasangan terbaik antara hasil clustering dengan jenis kecerdasan untuk multiple intelligence mahasiswa memiliki presentase 26,41% artinya hasil clustering yang sesuai dengan data riil sebanyak 103 orang dari 390 responden.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amrin. (2016). Data Mining Dengan Regresi Linier Berganda Untuk Peramalan Tingkat Inflasi . Jurnal Techno Nusa Mandiri Vol. XIII, No. 1 Maret , 74-79.
- [2] Evanita, Noersasongko, E., & Pramunendar, R. A. (2016). Prediksi Volume Lalu Lintas Angkutan Lebaran Pada Wilayah Jawa Tengah Dengan Metode K-Means Clustering Untuk Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS). Jurnal SIMETRIS, Vol.7 No.1 April, 199-208.
- [3] Harliana, & Syafrianto, A. (2017). Prediksi Jumlah Pendaftaran Calon Mahasiswa Baru Dengan Metode Regresi Linier . Jurnal Ilmiah DASI Vol.18 No. 3 September, 1-5.
- [4] Kurniadi, J., & Widhiarti, A. (2015). Memprediksi Indeks Prestasi Kumulatif Mahasiswa Politeknik Negeri Batam Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda. Batam: Program Studi Teknik Informatika Politeknik Negeri Batam
- [5] Prasetyo, E. (2014). Data Mining Mengolah Data Menjadi Informasi Menggunakan Matlab. Yogyakarta: Andi.
- [6] Pressman, R. S. (2002). Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi (BUKU SATU), Andi, Yogyakarta. Yogyakarta: Andi.
- [7] Purwantoro. (2017). Analisis Prediksi Penerimaan Mahasiswa Baru Dengan Menggunakan Metode Regresi . Jurnal Rekayasa Informasi, Vol. 6, No.1, April 2017, 1-15.
- [8] Winarso, D., & Aryanto. (2016). Forecasting Calon Mahasiswa Baru Menggunakan Artificial Neural Network Pada Universitas Muhammadiyah Riau. 1th Celscitech-UMRI , 127-131.

