

Analisis dan Penerapan Algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dalam Data Mining untuk Menunjang Strategi Promosi (*Analysis and Application of Algorithm Support Vector Machine (SVM) in Data Mining to Support Promotional Strategies*)

Agung Handayanto¹, Khoirya Latifa², Nugroho Dwi Saputro³, Rahmat Robi Waliyansyah⁴

^{1,2,3,4} *Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang
Jalan Sidodadi Timur, No.24, Dr.Cipto, Kota Semarang*

¹agunghan@upgris.ac.id

²khoiryalatifah@upgris.ac.id

³nugputra@upgris.ac.id

⁴rahmat.robi.waliyansyah@upgris.ac.id

Abstrak - Universitas PGRI Semarang (UPGRIS) setiap tahun melakukan penerimaan mahasiswa baru. Banyaknya jumlah calon mahasiswa yang tidak melakukan registrasi ulang setiap tahunnya menjadi permasalahan dalam penerimaan mahasiswa baru Program Studi (prodi) Informatika. Hal tersebut menimbulkan masalah yang harus segera diselesaikan oleh pihak kampus, sehingga kuota mahasiswa baru untuk masing-masing prodi belum tercapai. Oleh karena itu diperlukan strategi promosi yang lebih efisien dan efektif. Untuk mengetahui pola dari data-data tersebut dibutuhkan pengolahan data yang baik sehingga dari data-data tersebut bisa diambil informasi yang tersembunyi. Metode SVM dipilih untuk analisis *data mining* pada riset ini. Parameter yang digunakan ada 6 yaitu jenis kelamin, agama, asal sekolah, jurusan, asal kota/kabupaten dan daftar ulang. Riset ini menggunakan data rekapitulasi penerimaan mahasiswa baru prodi Informatika UPGRIS dari tahun 2014 sampai 2018 dengan total 6371 baris. Berdasarkan hasil analisis diperoleh tingkat akurasi sebesar 73,6%.

Kata-kata Kunci: SVM, Penerimaan Mahasiswa Baru, Forecasting

Abstract - University PGRI Semarang (UPGRIS) annually undertake new admissions. A large number of prospective students who do not re-register annually been a problem in the new admissions Study Program (Prodi) Informatics. This raises a problem that must be resolved by the college, so that the quota of new students for each study program has not been achieved. Therefore we need a more efficient promotional strategy and effective. To determine the pattern

of the data needed so that good data processing of such data can be retrieved information hidden. SVM method chosen for the analysis of data mining in this study. Parameters used No 6, namely sex, religion, origin of schools, majors, home city/county and re-list. This study uses data recapitulation new admissions department of Informatics UPGRIS from 2014 until 2018 with a total of 6371 lines. Based on the results obtained by analysis accuracy rate of 73.6%.

Keywords: SVM, Admission of New Students, Forecasting

I. PENDAHULUAN

Pendidikan adalah salah satu bagian paling penting dalam membangun bangsa, kesuksesan membangun negara yaitu dengan tersedianya masyarakat yang berpendidikan pada tingkat, jenis & jumlah yang tercukupi. Karena pendidikan seseorang mempunyai kemampuan, sikap hidup yang lebih cerdas, menjadi baik, dan akhirnya bisa menaikkan derajat hidupnya menjadi lebih baik. Menurut *United Nations, Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO) dalam usaha untuk menaikkan kualitas suatu bangsa melalui peningkatan kualitas pendidikan. Agar tujuan pendidikannya tercapai, dibutuhkan suatu lembaga pendidikan yang bertahap diawali dari pendidikan tingkat dasar hingga tinggi [1].

Di Indonesia, pendidikan tinggi sudah ada kenaikan dari masa ke masa, sekarang telah tercapai 3098 perguruan tinggi baik swasta maupun negeri. Pendaftar di perguruan tinggi juga mengalami peningkatan

jumlahnya. Peningkatan jumlah mahasiswa ini juga harus diimbangi dengan strategi Penerimaan Mahasiswa Baru (PMB) yang baik supaya mendapatkan juga calon mahasiswa berkualitas, sebab tingkat kelulusan dan daya tampung adalah bagian terpenting dalam mengambil keputusan. Mahasiswa yang kualitasnya baik tidak hanya yang mempunyai intelektual tinggi, namun juga bisa menyelesaikan masa pendidikannya dengan baik [2]. Untuk mendapatkan calon mahasiswa yang kualitasnya baik perlu adanya seleksi yang baik juga [3].

Setiap tahun UPGRIS melakukan seleksi PMB, hal tersebut memiliki dampak terhadap data yang menumpuk dalam jumlah yang besar di dalam basis data. Dikarenakan tumpukan data yang sangat besar UPGRIS cukup kesulitan untuk memperoleh identifikasi terhadap calon mahasiswa baru yang mendaftar ke UPGRIS. Metode konvensional membutuhkan kemampuan manusia dalam melakukan identifikasi, menganalisis dan menginterpretasikan data calon mahasiswa baru. Volume data yang bertambah dengan pesat, baik dari jumlah *field* dan *record*, manusia tidak mungkin bisa melakukan analisis terhadap data secara manual. Implementasi *data mining* bisa membantu dalam menganalisis data yang didapatkan dari transaksi pada sistem informasi sehingga dapat menggali pola-pola yang bisa menjadi pengetahuan baru dalam proses identifikasi calon mahasiswa baru di UPGRIS.

Dalam perekrutan mahasiswa sering timbul banyak masalah diantaranya yaitu jumlah dari calon mahasiswa yang tidak melakukan daftar ulang tiap tahunnya akan tetapi peserta seleksi tersebut sudah dinyatakan lulus. Oleh karena itu, hal ini menjadi masalah yang wajib segera dituntaskan masalahnya oleh pihak kampus, yang mana kuota dari mahasiswa baru masing-masing prodi belum terpenuhi. Diantara penyebab menurunnya jumlah calon mahasiswa baru pada tahun ini yaitu minimnya pengolahan data-data mahasiswa tersebut secara tepat yang didasarkan pada data masa lampau oleh pihak administrasi. Hal ini bisa berpengaruh dalam mengambil keputusan untuk menentukan wilayah promosi yang tepat sasaran. Proses pengolahan data mahasiswa dilakukan supaya bisa menentukan daerah promosi yang tepat sasaran sehingga diharapkan tidak terjadi berkurangnya jumlah mahasiswa yang masuk pada tahun berikutnya [1].

Setiap perguruan tinggi melakukan dan memerlukan penerimaan mahasiswa baru. Upaya yang dilakukan untuk menarik minat calon mahasiswa dalam melanjutkan pendidikannya perlu diadakan promosi-promosi agar banyak calon mahasiswa yang mengetahui

dan selanjutnya mereka berminat untuk mendaftar pada perguruan tinggi tersebut [4].

Supaya promosi yang dilakukan lebih efisien dan efektif, maka pada riset ini pengolahan data dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan *patern* dari data-data tersebut sehingga bisa didapatkan pengetahuan yang tidak terlihat dari data-data tersebut. Pemrosesan data seperti ini sering disebut *data mining* [5]. Metode SVM digunakan untuk analisis *data mining* pada riset ini.

Banyak strategi dan cara yang sudah dilakukan oleh prodi dan pihak Universitas dalam upaya agar meningkatnya jumlah calon mahasiswa baru yang mendaftar. Akan tetapi, diantara strategi tersebut belum tepat sasaran, sehingga minat dari calon mahasiswa baru di wilayah tertentu belum optimal [6]. Oleh karena itu dibutuhkan suatu inovasi agar jumlah mahasiswa baru Prodi Informatika UPGRIS meningkat. *Forecasting* jumlah calon mahasiswa baru adalah suatu bentuk upaya yang bisa digunakan sebagai bahan perancangan proses belajar mengajar, oleh sebab itu dibutuhkan prediksi jumlah calon mahasiswa baru yang mendaftar ulang [7].

Salah satu tahapan yang dijalankan yaitu *forecasting* jumlah calon mahasiswa baru yang mendaftar dari tahun 2014 hingga 2018 menggunakan metode SVM. *Output* dari peramalan ini dapat memberikan gambaran terhadap Prodi Informatika serta pihak Universitas agar bisa membuat kebijakan dan melaksanakan penajaman di wilayah tersebut dan melakukan ekspansi ataupun promosi dengan harapan jumlah calon mahasiswa baru meningkat.

SVM dikembangkan oleh Vapnik, Guyon & Boser. Pertama kali SVM ditampilkan sekitar tahun 1992 pada *Annual Workshop on Computational Learning Theory*. Metode tersebut merupakan *learning machine* dengan tujuan mencari *hyperplane* terbaik yang membagi dua buah kelas di *input space* [8]. Fungsi pemisah yang terbaik yaitu mengoptimalkan nilai *margin* yang merupakan *separating hyperplane* pada setiap kelas dan posisi ini dapat tercapai apabila garis pemisah tersebut berada tepat posisinya di tengah-tengah, membagi antar kelas negatif dan kelas positif [9].

Beberapa topik riset yang berkaitan dengan algoritma SVM yaitu mengimplementasikan *data mining* dengan model SVM sebagai prediksi kepuasan pengunjung taman tabebuya, *output* dari riset ini yaitu validasi dan evaluasi bisa ditarik kesimpulan bahwa algoritma SVM mempunyai performa dan akurasi secara rata-rata adalah senilai 86% dan nilai AUC yaitu 0.947 [10]. Menerapkan algoritma SVM dalam klasifikasi buku di perpustakaan digital berbasis *on-line*, buku-buku tersebut yang mempunyai kategori sama

yang cocok dengan *cluster* keilmuan bisa dipakai untuk bahan analisis dalam pemberian rekomendasi judul buku lainnya terhadap mahasiswa yang membutuhkan referensi buku yang diinginkannya [11]. Penerapan Algoritma SVM untuk mengklasifikasi penyakit *skizofrenia*, Riset ini menggunakan konsep *One Against All* untuk memecahkan permasalahan pada *multiclass*. *Output* dari riset ini menunjukkan rata-rata akurasi paling tinggi yaitu 50,09 %, dengan nilai konstanta $C = 0,1$; $\lambda = 1$; $\varepsilon = 0,01$; $itermax = 100$; $\gamma = 0,1$ serta *kernel* yang digunakan adalah *polynomial*. Pengujiannya menggunakan 11 *fold* dengan model *K-Fold Cross Validation* [12].

Berdasarkan dari beberapa riset tersebut, peneliti akan melakukan riset khususnya algoritma SVM dalam peramalan/pendugaan calon mahasiswa baru untuk menunjang strategi promosi.

II. METODE

A. Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah tahapan yang terpenting pada metode riset. Proses pengumpulan data dilakukan dengan cara merekapitulasi laporan data penerimaan mahasiswa baru Informatika UPGRIS yang diambil dari tahun 2014 sampai 2018. Data yang diambil sebanyak 6371 *record* terdiri dari 8 *field* yaitu nomor tes, nama, jenis kelamin, agama, asal sekolah, jurusan, asal kota/kabupaten dan daftar ulang. Selain merekapitulasi data dari laporan penerimaan mahasiswa baru juga dilakukan pencarian studi pustaka untuk mendapatkan informasi yang digunakan sebagai acuan di dalam riset ini, sumber pustaka berbentuk artikel, buku dan jurnal *on-line* yang memiliki hubungan terhadap Metode SVM dan penerimaan mahasiswa baru. Hasil rekapitulasi mahasiswa yang mendaftar terlihat pada Gambar 1.

no_tes	Nama	Gender	Agama	Asal Sekolah	Jurusan	Kota/Kabupaten	Registrasi
1116111200181	SITI ISNAENI	Perempuan	Islam	STM	TEKNIK	Kabupaten Pemalang	No
1116111200213	RUDHOTUL AIDA	Perempuan	Islam	SMA	IPS	Kabupaten Pemalang	No
1116111200254	DINA ULYA	Perempuan	Islam	SMA	IPS	Kabupaten Pekalongan	No
1116111200257	FRESTIARA NURCI RAMADHAN	Perempuan	Islam	SMA	IPS	Kabupaten Pekalongan	No
1116111200335	DEDE ISKANDAR	Laki-Laki	Islam	MA	IPS	Kabupaten Pemalang	No
1116111200341	MEIKA INDRIANI	Perempuan	Islam	SMA	IPS	Kabupaten Pemalang	No
1116111500216	NIHAYAH MAUDYA	Perempuan	Islam	SMA	IPS	Kabupaten Pemalang	No
1116111500263	SUSI YUNIANI	Perempuan	Islam	SMA	IPS	Kabupaten Pemalang	No
1116112100135	FASTI GHINA NABILA	Perempuan	Islam	SMA	IPS	Kabupaten Pemalang	No
1116112200070	YUSRIYAH	Perempuan	Islam	MA	IPS	Kabupaten Kudus	No
1116113100194	DINAR TRI SAFARINA	Perempuan	Islam	SMA	IPA	Kabupaten Pemalang	No
1116113200287	DWI RISKIA MAYA SARI	Perempuan	Islam	SMA	IPA	Kabupaten Pemalang	No
1116113700128	ROSI RAHAYU	Perempuan	Islam	SMA	IPS	Kabupaten Pemalang	No
1116114100075	UMI RAHAYU	Perempuan	Islam	MA	IPS	Kabupaten Kudus	No
1116114100192	WINDY FEBRIYANI	Perempuan	Islam	SMA	IPA	Kabupaten Brebes	No
1116114100363	SONGO SONGO SARI SUKOWATI	Perempuan	Islam	SMA	IPA	Kabupaten Semarang	No
1116114300146	MOHAMAD AFIF MA'RUF	Laki-Laki	Islam	SMA	IPS	Kabupaten Pemalang	No
1116114300386	LUTHFI MUNKHANIFAH	Perempuan	Islam	MA	IPS	Kabupaten Rembang	No
1116116700065	LULUUL MAKNUH	Perempuan	Islam	MA	IPS	Kabupaten Kudus	No
1116116700117	IDA AYU RINNANINGSIH	Perempuan	Islam	SMA	IPA	Kabupaten Kendal	No
1116116900318	ASTRI NURHALIMAH	Perempuan	Islam	SMA	IPA	Kabupaten Brebes	No
1116117100383	AULIA ROFIK A	Laki-Laki	Islam	SMA	IPA	Kabupaten Rembang	No
1116118100074	AULIA NISA	Perempuan	Islam	SMA	IPS	Kota Semarang	No

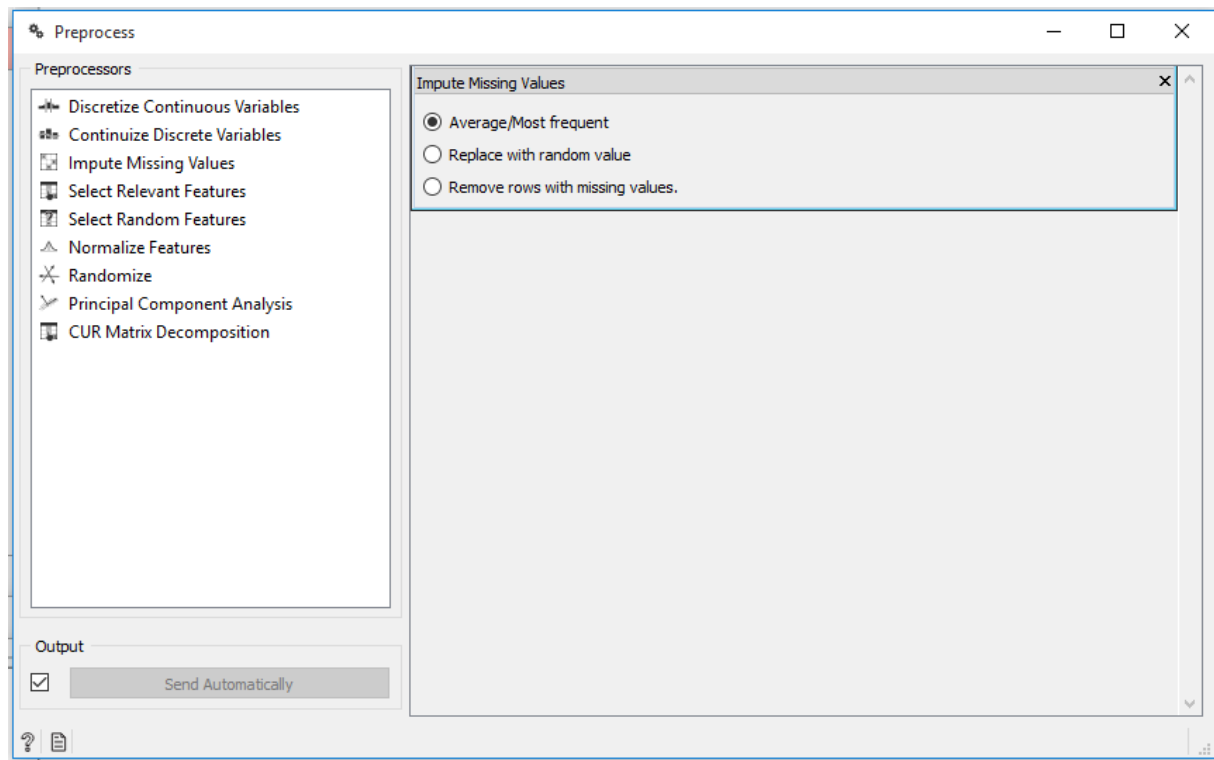
Gambar 1. Rekapitulasi data mahasiswa yang mendaftar prodi informatika UPGRIS

B. Preprocessing Data (Cleaning Data)

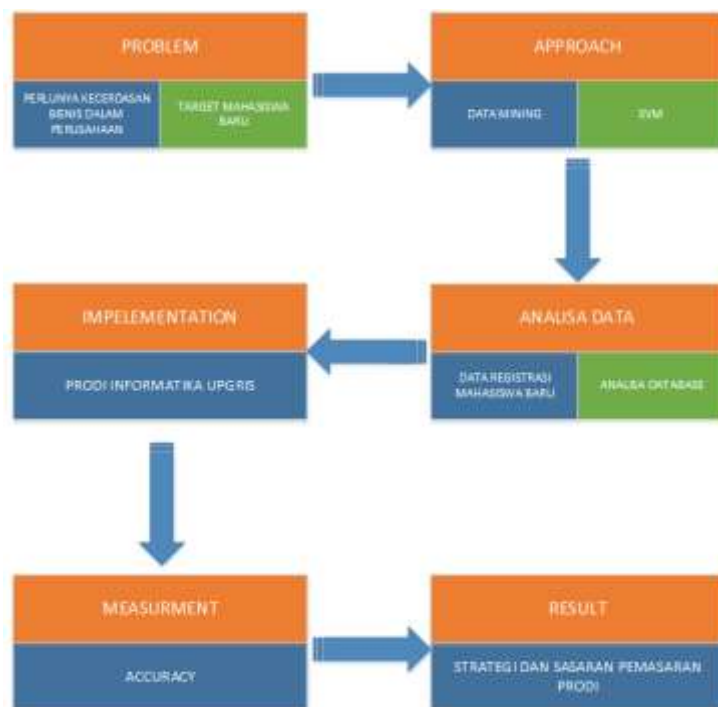
Data yang didapatkan banyak yang memiliki *missing value*, oleh karena itu diperlukan *selection & cleaning data*. *Preprocessing* merupakan pembersihan data yang *missing value*, menghilangkan data yang tidak digunakan dan normalisasi dalam perhitungan yang tampak pada Gambar 2.

C. Teknik Analisis Data

Data yang dipergunakan pada riset ini yaitu data rekapitulasi penerimaan mahasiswa baru Program Studi Informatika UPGRIS dari tahun 2014 sampai 2018 dengan 6371 baris dan 6 parameter yaitu jenis kelamin, agama, asal sekolah, jurusan, asal kota/kabupaten dan daftar ulang. Metode yang dipakai dalam riset ini yaitu algoritma SVM dengan prosedur riset sebagaimana pada Gambar 3.



Gambar 2. Cleaning data



Gambar 3. Prosedur riset

Keterangan dari prosedur riset di atas adalah:

1) *Persaingan penerimaan mahasiswa* yang cukup kompetitif mengharuskan prodi informatika UPGRIS

untuk membuat pendekatan baru dengan strategi yang efektif dan tepat saran. Target pencapaiannya adalah

jumlah mahasiswa baru yang mendaftar ulang meningkat.

2) *Data mining* digunakan sebagai alat untuk mengolah data penerimaan mahasiswa baru dan yang registrasi ulanh pada 5 tahun sebelumnya. Metode yang digunakan yaitu algoritma SVM. Metode SVM pun baik dalam *forecasting*. Prinsip kerja SVM didasarkan atas prinsip *Structural Risk Minimization* (SRM) yang bertujuan untuk menghasilkan *Hyperplane* terbaik yang memisahkan *input space* pada dua buah *class*, dan secara sederhana prinsip dasar metode ini adalah *linier classifier* atau pengelompokan secara berarah yang kemudian dikembangkan sehingga mampu bekerja secara *problemon linier*. Prinsip ini sendiri merupakan kombinasi yang baik antara teori komputasi yang telah berkembang jauh sebelum adanya SVM. Teori SVM diawali dengan mengelompokkan kasus *linier* yang mampu untuk dipisahkan (dikelompokkan) dan dibagi sesuai dengan kelas ataupun hubungan sebab akibatnya.

3) *Analisis data* menggunakan 6 parameter yaitu jenis kelamin, agama, asal sekolah, jurusan, asal kota/kabupaten dan daftar ulang. Target yang diinginkan adalah mengetahui untuk *forecasting* penerimaan mahasiswa baru yang akan datang bisa diketahui perkiraan jumlahnya dan mengetahui daerah mana saja yang berpotensi untuk dilakukan promosi.

4) *Prodi Informatika UPGRIS* adalah salah satu prodi di bawah Fakultas Teknik dan Informatika UPGRIS. Saat ini prodi informatika UPGRIS sedang berupaya untuk terus meningkatkan jumlah penerimaan mahasiswa baru dikarenakan beberapa perguruan tinggi dengan prodi sejenis juga sedang giat melakukan promosi ke daerah di dalam Kota Semarang maupun luar Kota Semarang.

5) *Hasil dari pengolahan data* menggunakan metode SVM akan diuji tingkat akurasiya menggunakan *confusion matrix*. Parameter yang digunakan dalam pengujian tingkat akurasi yaitu AUC, CA, F1, *precision* dan *recall*.

6) *Strategi* yang dihasilkan dari pengolahan data mining menggunakan metode SVM yaitu didapatkan perkiraan jumlah mahasiswa daftar ulang di masa yang akan datang serta dapat mengetahui nilai dari 5 parameter lainnya (jenis kelamin, agama, asal sekolah,

jurusan, asal kota/kabupaten) sehingga prodi dapat menentukan strategi seperti apa yang efektif untuk digunakan dan di mana penerapan strategi tersebut baik untuk diimplementasikan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

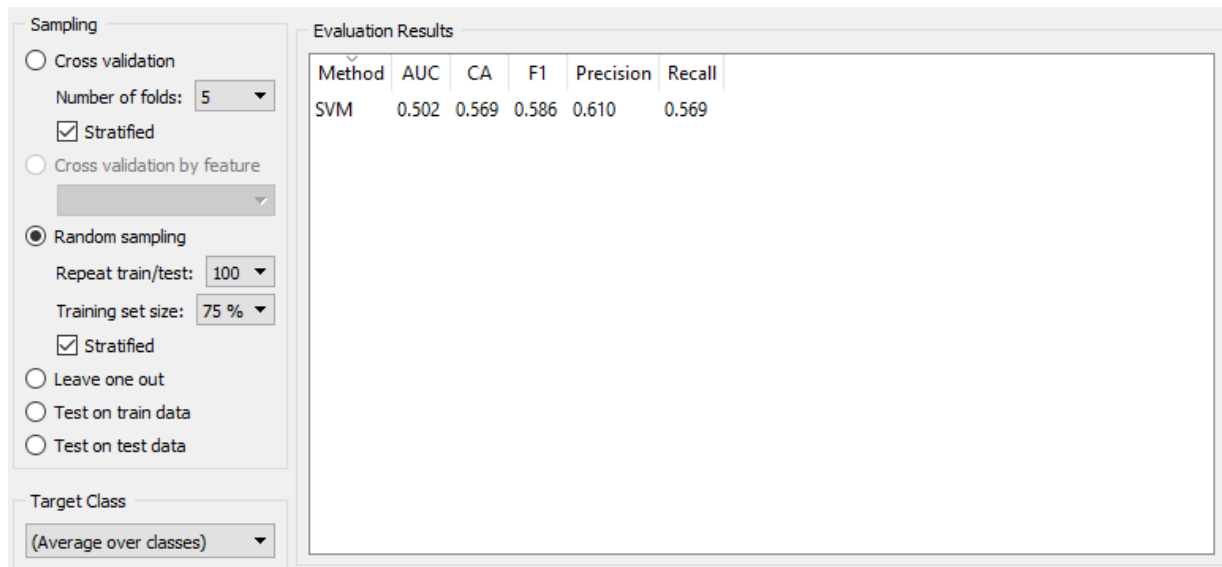
A. Support Vector Machine (SVM)

Data yang digunakan dari periode tahun ajaran (TA) 2014/2015 s/d 2018/2019. Parameter uji coba yang digunakan pada riset adalah *Cost* (C) = 1, *Regression loss epsilon* (ϵ) = 0,10. *Kernel* yang digunakan adalah *sigmoid* dan perulangannya dilakukan sebanyak 100 kali. Parameter yang digunakan di dalam algoritma SVM bisa dilihat pada Gambar 4:

Gambar 4. Parameter SVM

B. Pengujian Model

Pengujian model menggunakan *random sampling* dengan perulangan sebanyak 100 kali dan 75% data yang digunakan sebagai data latih. Berdasarkan hasil pengujian model, maka diperoleh nilai AUC sebesar 0,502 dan untuk hasil pengujian yang lengkap terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Pengujian model

C. Confusion Matrix Algoritma SVM

Dari 75% data latih yang digunakan dengan perulangan sebanyak 100 kali, maka diperoleh tingkat akurasi 73,6% untuk ya (registrasi ulang) dan 25,5% No (tidak registrasi ulang). Untuk hasil dari *confusion matrix* tampak pada Gambar 6.

		Predicted		
		No	YA	Σ
Actual	No	25.5 %	26.4 %	41400
	YA	74.5 %	73.6 %	117200
Σ		55081	103519	158600

Gambar 6. Hasil confusion matrix

D. Analisis Hasil

1) *Analisis SVM dengan Asal daerah.* Berdasarkan hasil pengolahan data dengan menggunakan metode SVM maka didapatkan beberapa daerah yang berpotensi untuk dilakukan promosi dan di dominasi dari luar Provinsi Jawa Tengah.

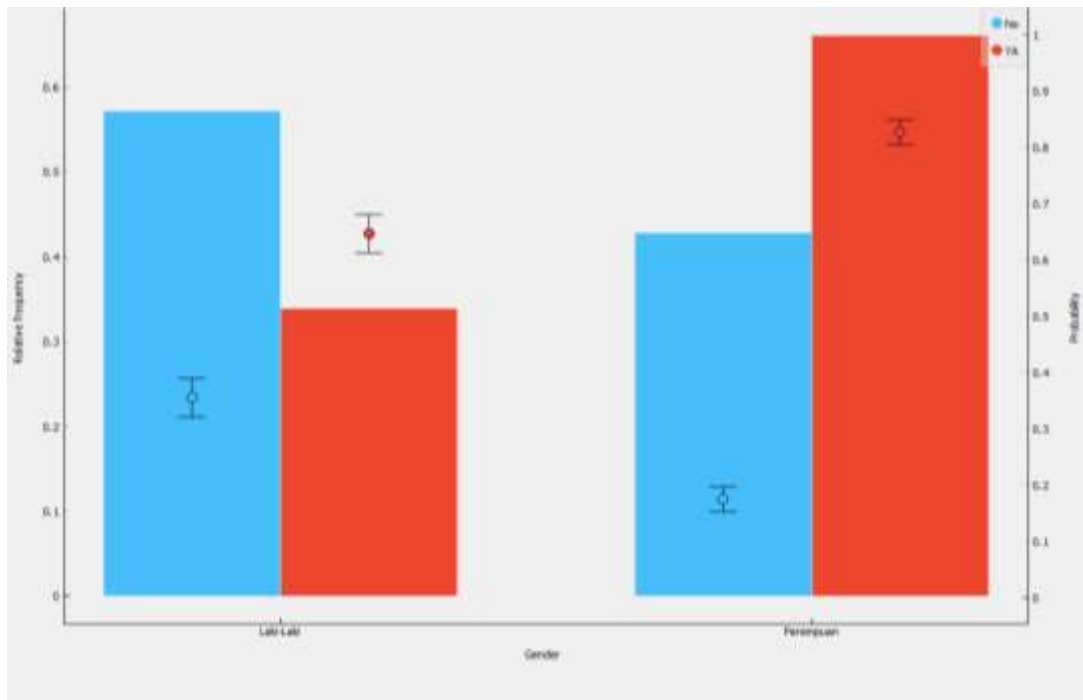
2) *Analisis SVM dengan Jenis Kelamin.* Terjadi penurunan sebesar 30% untuk peminat dari jenis kelamin wanita dan ada peningkatan 20% untuk pria.

Hasil analisis SVM dengan jenis kelamin terlihat pada Gambar 7.

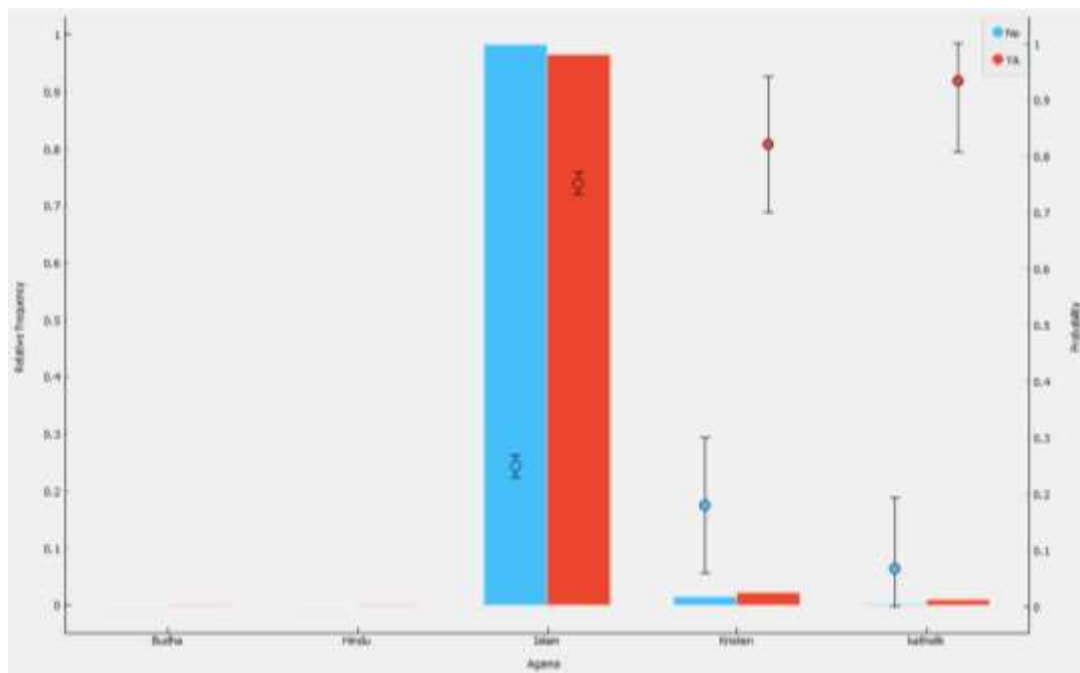
3) *Analisis SVM dengan Agama.* Calon mahasiswa/i yang beragam Agama Islam mengalami penurunan sebesar 25% serta untuk yang beragam kristen dan katolik naik menjadi 95% dan 100%. Hal ini menjadi peluang bagi prodi informatika UPGRIS untuk melakukan promosi dalam menjaring mahasiswa baru. Hasil analisis SVM dengan agama terlihat pada Gambar 8.

4) *Analisis SVM dengan Asal sekolah.* Berdasarkan hasil analisis maka didapatkan untuk Madrasah Aliyah (MA) dan SMK mengalami peningkatan dengan persentase 45% dan 10%. Untuk SMA masih tetap menjadi peminat paling banyak dan tidak ada penurunan kuantitas. Untuk MA dan SMK bisa menjadi peluang untuk terus ditingkatkan promosinya dalam penerimaan mahasiswa baru. Hasil analisis SVM dengan asal sekolah terlihat pada Gambar 9.

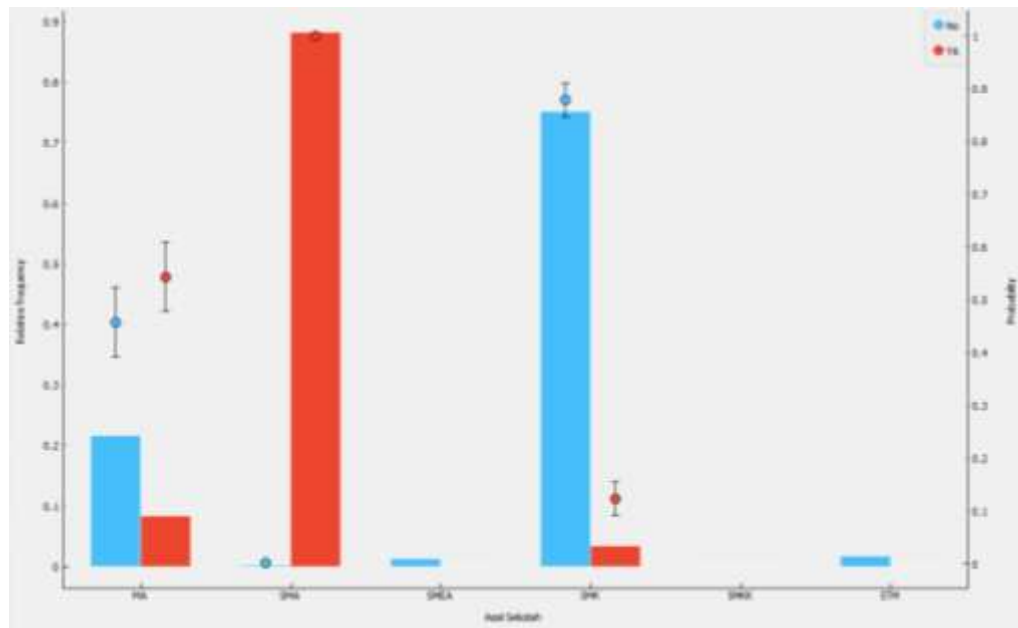
5) *Analisis SVM dengan jurusan.* Jurusan ekonomi, pariwisata, pertanian dan teknik memiliki peningkatan yang cukup signifikan dalam penerimaan mahasiswa baru yaitu sebesar 95%, 97%, 99% dan 70%. Hal ini menunjukkan bahwa prodi informatika UPGRIS haru intensif mengunjungi SMEA, STM dan SMK untuk melakukan promosi. Hasil analisis SVM dengan jurusan secara keseluruhan terlihat pada Gambar 10.



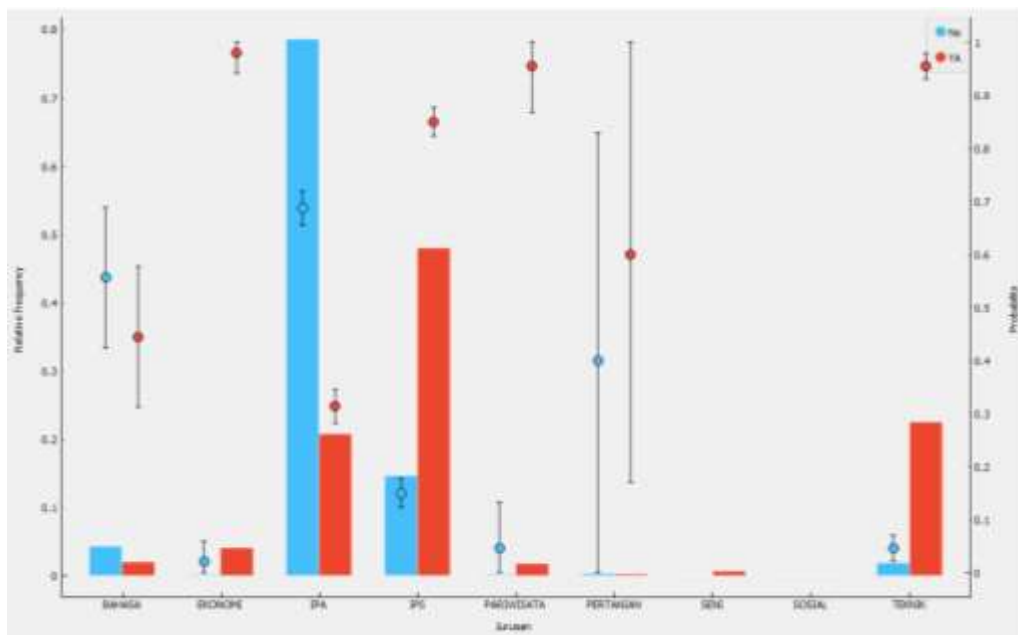
Gambar 7. Analisis perbandingan registrasi ulang dengan gender



Gambar 8. Analisis perbandingan registrasi ulang dengan agama



Gambar 9. Analisis perbandingan registrasi ulang dengan asal sekolah



Gambar 10. Analisis perbandingan registrasi ulang dengan jurusan

IV. PENUTUP

Berdasarkan hasil riset yang dilakukan, maka bisa disimpulkan: 1) Tingkat akurasi dari metode SVM cukup baik dalam forecasting dengan persentase sebesar 73,6%, 2) Agama kristen dan katolik mengalami peningkatan minat yang sangat baik sehingga ini bisa menjadi peluang bagi prodi informatika dalam menjaring mahasiswa baru, 3) Jurusan ekonomi, teknik,

pariwisata dan pertanian memiliki nilai yang sangat baik dalam peminatan mahasiswa baru terhadap prodi informatika UPGRIS, oleh karena itu prodi informatika UPGRIS harus intensif dalam mengunjungi STM, SMEA & SMK, dan 4) Asal sekolah SMA/SLTA menjadi paling banyak minat untuk mendaftar ke prodi informatika UPGRIS akan tetapi perlu dipertimbangkan juga MA & SMK untuk terus diupayakan promosi dalam penerimaan mahasiswa baru.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Badan Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (BPTIK) UPGRIS yang telah membantu rekapitulasi data mahasiswa baru (mendaftar dan registrasi ulang) dari Tahun 2014 sampai 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Kurniawati, R. E. Indrajit, and M. Fauzi, "Peran Bussines Intelligence Dalam Menentukan Strategi Promosi Penerimaan Mahasiswa Baru," *IKRAITH-INFORMATIKA*, vol. 1, no. 2, pp. 70–79, 2017.
- [2] A. Saifudin, "Metode Data Mining untuk Seleksi Calon Mahasiswa pada Penerimaan Mahasiswa Baru Di Universitas Pamulang," *J. Teknol.*, vol. 10, no. 1, pp. 25–36, 2018.
- [3] A. Suryadi and E. Harahap, "Sistem Rekomendasi Penerimaan Mahasiswa Baru Menggunakan Naive Bayes Classifier Di Institut Pendidikan Indonesia," *Joutica*, vol. 3, no. 2, p. 171, 2018.
- [4] M. Muslihudin and A. Larasati, "Perancangan Sistem Aplikasi Penerimaan Mahasiswa Baru Di Stmik Pringsewu Menggunakan Php Dan Mysql," *J. TAM*, vol. 3, pp. 32–39, 2014.
- [5] R. Setiawan, "Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Strategi Promosi Mahasiswa Baru (Studi Kasus : Politeknik Lp3i Jakarta)," *J. Lentera Ict*, vol. 3, no. 1, pp. 76–92, 2016.
- [6] M. Muhammad, "Sebaran Dan Peramalan Mahasiswa Baru Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Purwokerto Dengan Metode Time Invariant Fuzzy Time Series," *Mat. J.*, vol. 3, no. 2, pp. 48–58, 2016.
- [7] M. Asad, S. S. Wibowo, and E. Sophia, "Peramalan Jumlah Mahasiswa Baru Dengan Model Autoregressive Integrated Moving Average (Arima)," *J. Inform. Merdeka Pasuruan*, vol. 2, no. 3, pp. 20–33, 2017.
- [8] D. Ispriyanti and A. Hoyyi, "Analisis Klasifikasi Masa Studi Mahasiswa Prodi Statistika Undip dengan Metode Support Vector Machine (SVM) dan ID3 (Iterative Dichotomiser 3)," *Media Stat.*, vol. 9, no. 1, pp. 15–29, 2016.
- [9] S. M. S. Damanik, D. Ispriyati, and Sugito, "Klasifikasi Lama Studi Mahasiswa Fsm Universitas Diponegoro Menggunakan Regresi Logistik Biner Dan Support Vector Machine (SVM)," *J. Gaussian*, vol. 4, no. 1, pp. 123–132, 2015.
- [10] A. Darmawan, N. Kustian, and W. Rahayu, "Implementasi Data Mining Menggunakan Model SVM untuk Prediksi Kepuasan Pengunjung Taman Tabebuya," *J. String*, vol. 2, no. 3, pp. 299–307, 2018.
- [11] M. D. Juliansyah, M. Irfan, and C. N. Alam, "Implementasi Algoritma Support Vector Machine (SVM) Untuk Klasifikasi Buku pada Digital Library Berbasis Website," *Insight*, vol. 1, no. 1, pp. 141–145, 2018.
- [12] A. Perdana, M. T. Furqon, and Indriati, "Penerapan Algoritma Support Vector Machine (SVM) Pada Pengklasifikasian Penyakit Kejiwaan Skizofrenia (Studi Kasus : RSJ . Radjiman Wediodiningrat , Lawang)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 9, pp. 3162–3167, 2018.

