

IMPLEMENTASI ALGORITME *SUPPORT VECTOR MACHINE* UNTUK KLASIFIKASI PENYESUAIAN UANG KULIAH TUNGGAL TERDAMPAK PANDEMI COVID-19 (Studi Kasus: Universitas Siliwangi)

Yuki Rizki Adam Nugraha

Program Studi Pascasarjana Magister Sistem Informasi, STMIK LIKMI
Jl. Ir. H. Juanda No.96 Bandung
Email: yuki@unsil.ac.id

ABSTRACT

Siliwangi University is one of the state universities in Indonesia that has implemented a single tuition fee since the beginning of its status change from private to state. However, recently the Covid-19 pandemic has had a significant impact on some student families. So that this affects the ability of parents of students to pay UKT in full. Simultaneously with this, the Ministry of Education and Culture took action by issuing a Regulation of the Minister of Education and Culture of the Republic of Indonesia Number 25 of 2020 to be able to provide temporary exemption of UKT, reduction of UKT, changes to UKT groups, or payment of UKT in installments for students who apply. Based on this problem, the Support Vector Machine algorithm is applied for the classification of UKT adjustments affected by the Covid-19 pandemic. The classification results of single tuition adjustments using the Support Vector Machine (SVM) method get an accuracy of 83.00% of the 100 rows of data tested using Rapid Miner. The prediction data for the classification results recommended to the leadership were that 67 students were approved to make adjustments to the single tuition fee (accept), while 33 students were rejected and reassigned to the previous single tuition (reject).

Keywords: *Tuition Fee, Support Vector Machine, Classification, Data Mining, Covid-19 Pandemic*

ABSTRAK

Universitas siliwangi adalah salah satu Perguruan Tinggi Negeri di Indonesia yang sudah menerapkan Uang Kuliah Tunggal sejak awal perubahan statusnya dari swasta ke negeri. Namun belakangan ini pandemi Covid-19 memberikan dampak yang cukup besar bagi sebagian keluarga mahasiswa. Sehingga hal tersebut mempengaruhi kemampuan orang tua mahasiswa untuk membayar UKT secara penuh. Bersamaan dengan hal tersebut Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan mengambil tindakan dengan mengeluarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 25 Tahun 2020 untuk bisa memberikan pembebasan sementara UKT, pengurangan UKT, perubahan kelompok UKT, atau pembayaran UKT secara mengangsur bagi mahasiswa yang mengajukan. Berdasarkan masalah tersebut maka diterapkan algoritme Support Vector Machine untuk klasifikasi penyesuaian UKT terdampak pandemic covid-19. Hasil klasifikasi penyesuaian uang kuliah tunggal dengan menggunakan metode *Support Vector Machine (SVM)* mendapatkan akurasi sebesar 83,00% dari 100 baris data yang diujicobakan menggunakan RapidMiner. Data prediksi hasil klasifikasi yang direkomendasikan kepada pimpinan adalah sebanyak 67 mahasiswa disetujui untuk melakukan penyesuaian uang kuliah tunggal (*accept*), sedangkan sebanyak 33 mahasiswa ditolak dan ditetapkan kembali ke uang kuliah tunggal sebelumnya (*reject*).

Kata Kunci: *Uang Kuliah Tunggal, Support Vector Machine, Klasifikasi, Data Mining, Pandemi Covid-19*

1. PENDAHULUAN

Uang Kuliah Tunggal (UKT) yang berlaku di Perguruan Tinggi Negeri di Indonesia merupakan kebijakan yang dirancang untuk membantu dan menekan biaya pendidikan. Tidak ada biaya lain yang dibebankan selama 8 semester. Penentuan uang kuliah tunggal juga dapat dengan mudah memprediksi biaya kuliah mahasiswa untuk setiap semester. Besar kecilnya biaya yang dikeluarkan juga berbeda-beda sesuai dengan besarnya permintaan, seperti biaya praktikum di setiap program studi. Tentunya UKT memberikan kesempatan pembayaran Rp 0 untuk mahasiswa yang kurang mampu, dan telah disertifikasi oleh otoritas dan data. Oleh karena itu, peran UKT disini adalah memberikan subsidi silang antara mahasiswa yang mampu secara ekonomi dan mahasiswa yang kurang mampu secara ekonomi.

Biaya kuliah di PTN tidak turun, namun pemerintah memberikan subsidi yang disebut Bantuan Operasional PTN (BOPTN). Menurut regulasi, pemerintah harus mengalokasikan minimal 30% anggaran untuk fungsi pendidikan. Oleh karena itu, keseluruhan biaya operasional sebuah perguruan tinggi negeri per mahasiswa per semester disebut dengan biaya kuliah tunggal.

Undang-undang Nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan tinggi yang mengamanahkan kepada setiap pelaksana pendidikan tinggi perlu adanya standar biaya Pendidikan yang terjangkau bagi mahasiswa dan orang tua mahasiswa sebagai donatur/Pembiaya kuliah, hal ini tertuang pada pasal 88 ayat (4) “ Biaya yang ditanggung oleh mahasiswa sebagaimana dimaksud pada ayat (3) harus disesuaikan dengan kemampuan ekonomi mahasiswa, orang tua mahasiswa atau pihak lain yang membiayainya”. Pendidikan murah, pendidikan bermutu diharapkan dapat dirasakan oleh mahasiswa sebagai generasi intelektual penerus bangsa kedepan.

Pandemi Covid-19 memberikan dampak yang cukup besar bagi sebagian keluarga mahasiswa. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan mengambil tindakan dengan mengeluarkan Peraturan Menteri Pendidikan

dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 25 Tahun 2020 tentang Standar Satuan Biaya Operasional Pendidikan Tinggi pada Perguruan Tinggi Negeri di Lingkungan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, bahwa mahasiswa yang mengambil mata kuliah kurang dari atau sama dengan 6 (enam) satuan kredit semester pada semester 9 (Sembilan) bagi mahasiswa program sarjana dan program diploma empat atau sarjana terapan membayar paling tinggi 50% (lima puluh persen) dari besaran UKT (Uang Kuliah Tunggal). Dalam hal mahasiswa, orang tua mahasiswa, atau pihak lain yang membiayai mahasiswa mengalami penurunan kemampuan ekonomi, antara lain dikarenakan bencana alam dan/atau non-alam, mahasiswa dapat mengajukan: pembebasan sementara UKT, pengurangan UKT, perubahan kelompok UKT, atau pembayaran UKT secara mengangsur.

Kondisi ekonomi yang sedang tidak membaik menimbulkan keresahan di kalangan mahasiswa, dimana kewajiban yang mereka keluarkan tidak berbanding lurus dengan hak yang mereka dapatkan. Peraturan tersebut berlaku bagi mahasiswa yang orang tuanya terdampak pandemi Covid-19.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka dapat diambil judul “Implementasi Algoritme *Support Vector Machine* Untuk Klasifikasi Penyesuaian Uang Kuliah Tunggal Terdampak Pandemi Covid-19”. Metode *Support Vector Machine* ini memiliki teknik yang dinamakan *kernel trick*, dimana teknik tersebut dapat mengklasifikasikan antar kelas dengan margin terjauh.

Support Vector Machine juga memiliki matriks ringkasan, data dalam matriks akan dikumpulkan sebagai informasi untuk menentukan nilai kesalahan pada citra yang akan diolah. Ringkasan matriks pada SVM adalah sebagai berikut:

$$y_i(w \cdot x_i + b) \geq 1, \quad i = 1, 2, 3, \dots, N$$

$$y_i(w_1 \cdot x_1 + w_2 \cdot x_2 + b) \geq 1$$

Keterangan:

x = training input

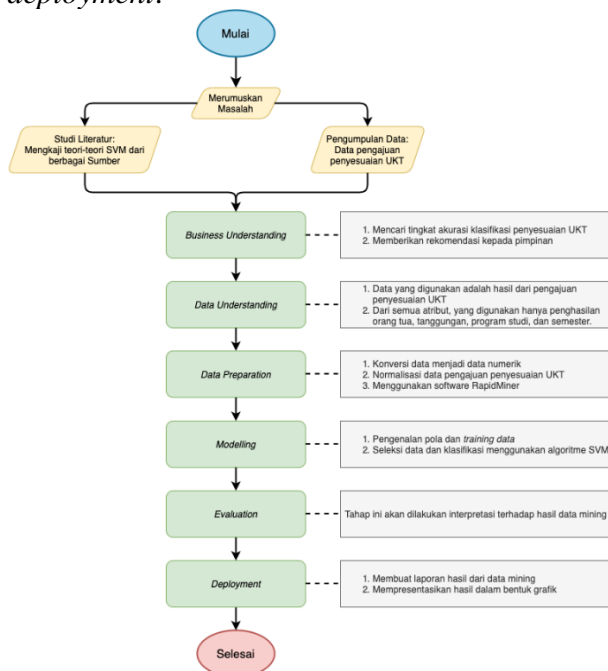
y = training target

w = bobot

b = bias term

2. METODOLOGI PENELITIAN

Berdasarkan pada metodologi data mining yang digunakan, yaitu CRISP-DM, maka dalam melakukan data mining akan dilakukan tahap-tahap sebagai berikut: *business understanding, data understanding, data preparation, modelling, evaluation, dan deployment.*



Gambar 1. Alur Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Business Understanding

Berdasarkan pada latar belakang penulisan, maka diketahui kebutuhan mengenai data mining berasal dari bagian Unit Pelaksana Teknis (UPT) Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Data tersebut diperoleh dari Sistem Informasi Uang Kuliah Tunggal (SiUKT) yang sebelumnya diinput oleh mahasiswa untuk pengajuan penyesuaian Uang Kuliah Tunggal.

Penyesuaian Uang Kuliah Tunggal biasa dilakukan setiap tahun di penghujung semester genap dan akan memasuki semester ganjil. Hal ini menjadi program rutin di Universitas Siliwangi yang melibatkan mahasiswa dan bagian keuangan Universitas Siliwangi. Sebelumnya proses pengajuan dilakukan secara manual, dengan cara mahasiswa datang ke kampus untuk menyerahkan berkas penyesuaian dengan membawa

berkas/persyaratan seperti slip gaji orang tua, Kartu Keluarga (KK), Kartu Tanda Penduduk (KTP), Kartu Tanda Mahasiswa (KTM), serta mengisi Surat Pernyataan yang ditandatangani di atas materai enam ribu rupiah.

Sistem Informasi Uang Kuliah Tunggal atau yang sering disebut SiUKT ini sudah mulai dibangun di akhir tahun 2019, namun sistem ini baru bisa digunakan di akhir semester genap tahun akademik 2019/2020 yang bertepatan dengan adanya pandemi covid-19. Dengan adanya kebijakan protokol kesehatan dan himbauan dilarang mengadakan kegiatan yang menimbulkan kerumunan orang banyak, sehingga proses pengajuan penyesuaian UKT tidak bisa dilakukan seperti biasanya, dimana mahasiswa tidak bisa langsung datang ke kampus untuk menyerahkan berkas persyaratan kepada pihak lembaga.

Data yang dihasilkan dari pengajuan mahasiswa, akan divalidasi oleh validator terkait berkas yang diunggah ke dalam sistem. Jika data valid maka akan diteruskan ke verifikator, dimana jika pengajuan penyesuaian memenuhi persyaratan untuk disesuaikan atau mendapat keringanan (relaksasi) UKT maka akan disetujui dan jika sebaliknya maka akan ditetapkan atau bahkan UKT nya bisa menjadi naik. Karena kondisi saat pandemi ini ada yang terdampak dan ada juga yang diuntungkan, sehingga tidak semua keluarga mahasiswa mendapat keringanan. Contohnya bagi pedagang yang memanfaatkan keadaan seperti menjual masker, vitamin, alat pelindung diri, face shield, dsb akan meraup keuntungan yang besar dari biasanya, atau orang tuanya mendapatkan promosi naik jabatan. Namun proses verifikator ini terbilang tidak objektif, karena walaupun adanya regulasi atau formulasi penyesuaian, setiap verifikator memiliki penilaian masing-masing terhadap data yang ada. Sehingga dengan variabel dan komponen yang sama bisa saja hasilnya berbeda. Maka dengan mengimplementasikan algoritme Support Vector Machine (SVM) terhadap data yang ada diharapkan bisa mengatasi ketidakobjektifan dan keakuratan penerima penyesuaian UKT, sehingga tidak

akan menimbulkan kecemburuan social dikarenakan perbedaan hasil dari verifikator yang berbeda.

b. Data Understanding

Dari hasil pengumpulan data, file yang diterima diketahui memiliki atribut-atribut sebagai berikut:

7	S3
8	D1
9	D2
10	D4
11	Profesi
12	Spesialis 1
13	Spesialis 2

Tabel Atribut dari SiUKT

NPM	Nama Mahasiswa	Program Studi	Penghasilan	Tg	Besaran UKT (RP)
171002081	Ratu Ayu Talitha Salsabila Ambari	Ekonomi Syariah	4.000.000	5	3.000.000
171002082	Alifah Nursyabani	Ekonomi Syariah	4.000.000	5	3.000.000
171002085	Reksa Yunirahmahwati	Ekonomi Syariah	3.000.000	5	3.000.000
171002087	Faiz Raka Alfarizi	Ekonomi Syariah	3.500.000	4	2.500.000
171002094	Rizal Maulana Hidayat	Ekonomi Syariah	4.500.000	5	3.000.000
171002098	Fauzan Giraldi	Ekonomi Syariah	3.500.000	5	3.000.000
171002101	Via Maria Qibtiyah	Ekonomi Syariah	3.800.000	5	3.000.000
171002108	Siti Lutfah	Ekonomi Syariah	3.000.000	4	2.500.000
171002111	Sinta Rahmawati	Ekonomi Syariah	3.000.000	4	2.500.000
171002112	Salma Aulia	Ekonomi Syariah	3.500.000	4	2.500.000
171002115	Dela Ayu Fadilah	Ekonomi Syariah	4.000.000	5	3.000.000
171002116	Ade Irma Rahmawati	Ekonomi Syariah	4.500.000	5	3.000.000
171002118	Dede Aji Septiandi	Ekonomi Syariah	2.500.000	4	2.500.000
171002120	Nita Arliani	Ekonomi Syariah	3.000.000	5	3.000.000
181002020	Anindita Kurnia Ishwari Putri	Ekonomi Syariah	2.500.000	4	2.500.000
181002063	Ahmad Khotibul Umam	Ekonomi Syariah	2.500.000	4	2.500.000
181002078	Thoyib Kurmiadi	Ekonomi Syariah	2.500.000	4	2.500.000
181002088	Muhammad Alwan Fawwaz	Ekonomi Syariah	2.000.000	3	2.000.000
181002092	Tasya Nurul Fitriani Rukmana	Ekonomi Syariah	4.500.000	6	4.000.000
181002105	Yasmin	Ekonomi Syariah	1.500.000	2	1.000.000
Dst...	Dst...	Dst...	Dst...		Dst...

Berdasarkan pada tabel diatas atribut Tg yang dimaksud adalah jumlah tanggungan dalam keluarga, kemudian diketahui atribut yang didapat sehingga dapat dipelajari lebih lanjut untuk mengetahui dan mengenal data, dan kemudian dapat dilakukan identifikasi mengenai data-data pada data tersebut agar dapat mengetahui kualitas dan kelengkapan data.

c. Data Preparation

Beberapa data pada tabel yang akan diuji harus di transformasikan atau di inisasi menjadi nilai tertentu. Adapun beberapa data tersebut adalah Pendidikan orang tua, pekerjaan orang tua, IPK mahasiswa, dan data penghasilan orang tua.

Tabel Data Pendidikan Orang Tua

id	nama
1	SD
2	SLTP
3	SLTA
4	D3
5	S1
6	S2

Tabel Data Pekerjaan Orang Tua

id	nama
1	PNS
2	Peg. Swasta
3	Wirausaha
4	TNI/POLRI
5	Petani
6	Nelayan
7	Lainnya

Tabel Data IPK Mahasiswa

id	ipk
1	0.50 – 1.00
2	1.01 – 1.50
3	1.51 – 2.00
4	2.01 – 2.50
5	2.51 – 3.00
6	3.01 – 3.50
7	3.51 – 4.00

Tabel Data Penghasilan Orang Tua

id	penghasilan
1	Rp 0 – Rp 500.000
2	Rp 500.001 – Rp 1.000.000
3	Rp 1.000.001 – Rp 1.500.000
4	Rp 1.500.001 – Rp 2.000.000
5	Rp 2.000.001 – Rp 2.500.000
6	Rp 2.500.001 – Rp 3.000.000
7	Rp 3.000.001 – Rp 3.500.000
8	Rp 3.500.001 – Rp 4.000.000
9	Rp 4.000.001 – Rp 4.500.000
10	Rp 4.500.001 – Rp 5.000.000
11	Rp 5.000.001 – Rp 5.500.000
12	Rp 5.500.001 – Rp 6.000.000

13	Rp 6.000.001 – Rp 6.500.000
14	Rp 6.500.001 – Rp 7.000.000
15	Rp 7.000.001 – Rp 7.500.000
16	Rp 7.500.001 – Rp 8.000.000
17	Rp 8.000.001 – Rp 8.500.000
18	Rp 8.500.001 – Rp 9.000.000
19	Rp 9.000.001 – Rp 9.500.000
20	Rp 9.500.001 – Rp 10.000.000
21	> Rp 10.000.000

Tabel Hasil Transformasi

UKT	Jumlah_kakak	Jumlah_adik	HidupAyah	Pekerjaan_ayah	hidupibu	Pekerjaan_ibu	IPK	Penghasilan_ayah	Penghasilan_ibu	Penghasilan_lain
1	1	0	0	3	1	7	6	100.000	0	500.000
3	0	1	1	5	1	5	6	1.500.000	500.000	0
6	1	2	1	1	1	7	6	5.300.000	0	0
3	2	0	1	2	0	7	6	2.000.000	0	0
2	1	0	0	3	1	7	7	1.000.000	0	0
3	0	1	1	2	1	7	6	1.850.000	0	0
7	1	2	1	1	1	7	7	5.300.000	0	0
5	2	0	1	2	1	7	6	2.000.000	0	0
6	1	2	1	3	1	7	5	5.300.000	0	0
3	2	0	1	2	0	7	6	2.000.000	0	0
Dst...	Dst...	Dst...	Dst...	Dst...	Dst...	Dst...	Dst...	Dst...	Dst...	Dst...

Selanjutnya pada tahap ini akan dilakukan proses pembersihan data agar data siap untuk tahap *modeling*. Data yang ada akan dibersihkan untuk memastikan data yang telah dipilih dan ditransformasi tersebut telah layak untuk dilakukan proses *data mining*. Kegiatannya yang ada pada tahapan ini antara lain membersihkan dan memperbaiki data yang rusak, menghapus data yang tidak di perlukan, serta menyeragamkan data yang dianggap sama namun memiliki nilai yang berbeda atau membuatnya menjadi data yang konsisten. Yaitu menggabungkan beberapa data yang sejenis untuk dijadikan satu atribut, seperti kakak, adik, ayah, ibu, dan mahasiswa bersangkutan bisa disebut dengan tanggungan. Sedangkan penghasilan ayah, penghasilan ibu, serta penghasilan lainnya bisa disebut penghasilan keluarga.

Tabel Data hasil *cleaning*

UKT	HidupAyah	Pekerjaan_ayah	Pekerjaan_ibu	IPK	Penghasilan_ayah
1	3	3	7	6	1.200.000
3	3	5	5	6	2.000.000
6	6	1	7	6	5.300.000
3	4	2	7	6	2.000.000
2	3	3	7	7	1.000.000
3	4	2	7	6	1.850.000
7	6	1	7	7	5.300.000
5	5	2	7	6	2.000.000
6	6	3	7	5	5.300.000
3	4	2	7	6	2.000.000
Dst...	Dst...	Dst...	Dst...	Dst...	Dst...

d. Modelling

Pada tahap ini akan dilakukan proses pengolahan *data mining* dengan menggunakan algoritme yang telah ditentukan sebelumnya. Hal ini dilakukan dengan mengacu kepada bentuk data dan tujuan/hasil yang ingin dicapai dari penerapan *data mining*, yaitu untuk mengetahui tingkat akurasi dalam proses penyesuaian UKT dengan mengelompokkan mahasiswa yang UKT nya turun, tetap, dan naik.

Untuk melakukan analisa tersebut, akan dilakukan proses dengan menggunakan klasifikasi data mining. Hal ini dimaksudkan karena hasil yang diharapkan yaitu mendapatkan pola penerimaan dalam proses penyesuaian UKT dengan mengelompokkan mahasiswa yang UKT nya turun, tetap, dan naik. Sehingga dengan membandingkan terhadap tujuan itu sendiri maka klasifikasi merupakan metode data mining yang dinilai cocok untuk mendapatkan hasil yang diharapkan, karena klasifikasi akan mengelompokkan data-data yang ada ke dalam parameter tertentu. Kemudian algoritme yang akan digunakan adalah algoritme *Support Vector Machine (SVM)*.

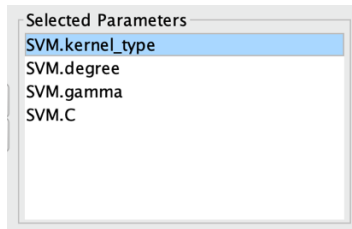
Tabel Data simulasi perhitungan *hyperplane*

penghasilan_keluarga	pekerjaan_ayah	accepted
1000000	2	accept
3291944	3	reject
3722599	2	accept
5000000	3	accept
2999999	4	?

Kernel yang tersedia untuk model *Support Vector Machine (SVM)* pada *Optimize Parameters (Grid)* ini adalah seperti pada tabel berikut:

Tabel Kernel SVM

No	Kernel	Parameter
1	<i>Linear</i>	<i>Cost (C)</i>
2	<i>Radial Basis Function (RBF)</i>	<i>Cost (C), Gamma</i>
3	<i>Sigmoid</i>	
4	<i>Polynomial</i>	<i>Cost (C), Gamma, Degree</i>



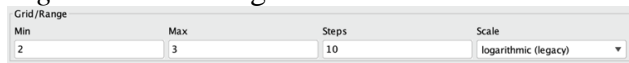
Gambar Parameter Kernel SVM

Selanjutnya nilai titik *Grid Search* yang digunakan pada kernel di atas adalah sebagai berikut:

Tabel Titik *Grid Search*

No	Parameter	Nilai
1	Cost (C)	$2^{-3}, 2^{-2}, 2^{-1}, 2^0, 2^1, 2^2, 2^3$
2	Gamma (γ)	$10^{-1}, 10^0, 10^1, 10^2$

Selanjutnya tentukan nilai-nilai dan batasan pada *grid/range* yang ada di RapidMiner. Untuk batasan pada *parameter degree* adalah sebagai berikut:



Gambar *Grid/Range Parameter Degree*

Nilai dan batasan *grid/range* pada *parameter gamma* sebagai berikut:

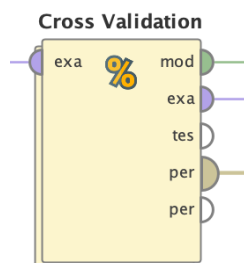


Gambar *Grid/Range Parameter Gamma*

Nilai dan batasan *grid/range* pada *parameter Cost* sebagai berikut:



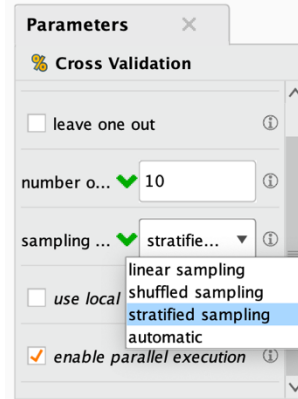
Gambar *Grid/Range Parameter Cost*



Gambar Operator *Cross Validation*

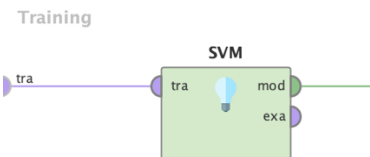
Prosedur *cross-validation* mampu mencegah terjadinya *overfitting* (Hsu, 2016). *Overfitting* adalah suatu keadaan dimana data

yang digunakan untuk pelatihan itu adalah yang “terbaik”, akan tetapi apabila dilakukan tes dengan menggunakan data uji dapat mengurangi akurasi (hasil yang dibuat tidak sesuai dengan harapan) (Christian, 2017).

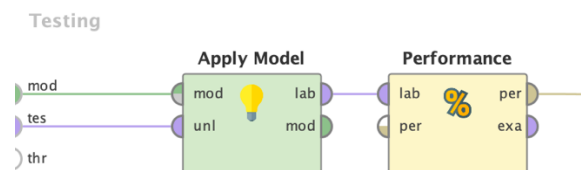


Gambar Parameter *Cross Validation*

Teknik sampling yang digunakan untuk dapat membagi data latih dan data uji adalah menggunakan Teknik stratifikasi (*stratified*), karena metode tersebut dapat menjamin bahwa masing-masing kelas direpresentasikan dengan proporsi hampir sama pada kedua bagian data. Serta menggunakan *10 fold cross validation*.



Gambar Operator *LibSVM* pada *Training*



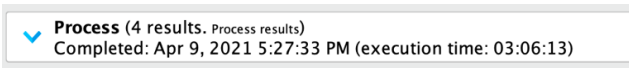
Gambar Operator *Apply Model* dan *Performance (Classification)* pada *Testing*

Operator *apply model* akan menguji set data dari operator lain, yang sering merupakan algoritma pembelajaran. Setelah itu, model ini dapat diterapkan pada data set lainnya. Biasanya bertujuan untuk mendapatkan prediksi pada data yang tidak terlihat atau untuk mengubah data dengan menerapkan *model preprocessing*.

Operator *performance (classification)* dapat digunakan untuk semua jenis tugas belajar. Operator ini secara otomatis menentukan jenis tugas pembelajaran dan menghitung kriteria ang paling umum untuk jenis itu.

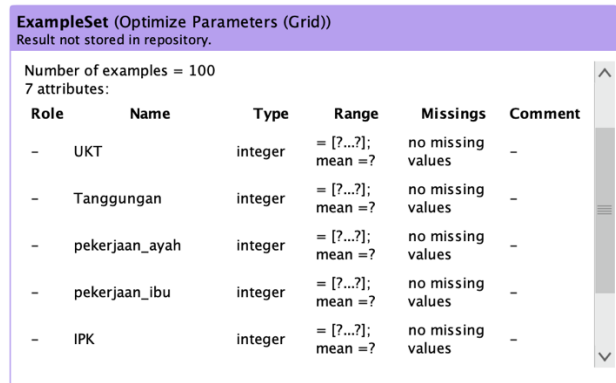
e. Evaluation

Hasil yang didapatkan dari proses yang telah dilakukan dari 100 *data sample* dengan menghabiskan waktu selama 3 jam 6 menit 13 detik adalah sebagai berikut:

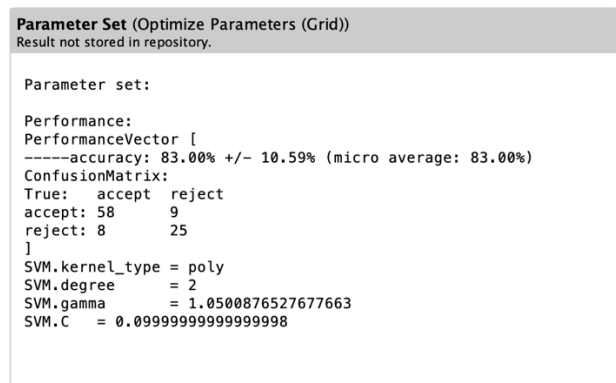


Gambar Process Results

Dari proses tersebut menghasilkan 4 *result*, diantaranya adalah *Performance Vector (Performance)*, *Kernel Model (SVM)*, *Parameter Set (Optimize Parameters (Grid))*, *Example Set (Optimize Parameters (Grid))*.



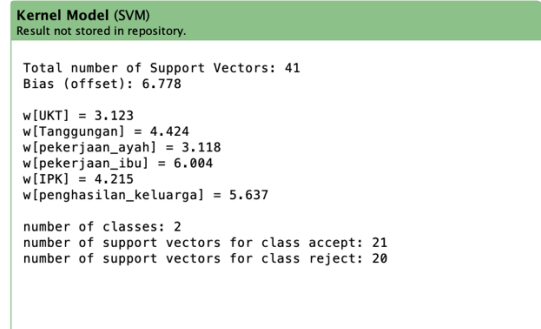
Gambar Result of ExampleSet (Optimize Parameters (Grid))



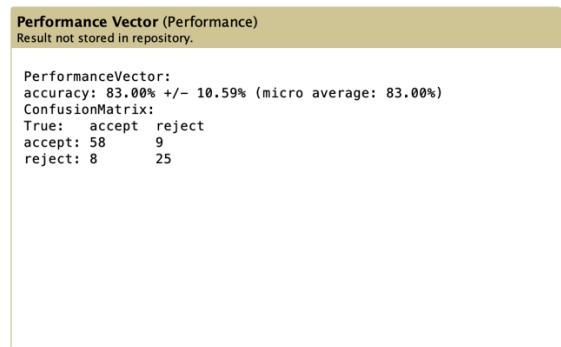
Gambar Result of Parameter Set (Optimize Parameters (Grid))

Dari kernel tipe polynomial didapatkan parameter degree 2, gamma 1,05, dan cost 0.09. Kemudian iterasi yang dihasilkan dari iterasi parameter grid terjadi sebanyak 242 iterasi.

Hasil dari *kernel model (SVM)* total *support vector* yang ditemukan adalah sebanyak 41, dan bias nya 6.778.



Gambar Result of Kernel Model (SVM)



Gambar Result of Performance Vector (Performance)

Dari 66 data sample yang diujikan ada 58 yang terklasifikasi *accept* sudah benar, dan 8 harusnya terklasifikasi ke *reject*. Sedangkan dari 34 data yang diujikan 25 sudah benar terklasifikasikan ke dalam kelas *reject*, dan 9 harusnya terklasifikasikan ke dalam kelas *accept*.

f. Deployment

Setelah menjalani beberapa proses diatas, maka data yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

Tabel Hasil klasifikasi menggunakan Support Vector Machine (SVM)

	true accept	true reject	class precision
pred. accept	58	9	86.57%

pred. reject	8	25	75.76%
class recall	87.88%	73.52%	

Dari 66 data sample yang diujikan ada 58 yang terklasifikasi *accept* sudah benar, dan 8 harusnya terklasifikasi ke *reject*. Sedangkan dari 34 data yang diujikan 25 sudah benar terklasifikasikan ke dalam kelas reject, dan 9 harusnya terklasifikasikan ke dalam kelas *accept*.

Berdasarkan *Kernel Model (SVM)* yang mempengaruhi tingkat hasil akurasi diantaranya adalah :

1. $w[\text{UKT}] = 3.123$
2. $w[\text{Tanggung}] = 4.424$
3. $w[\text{pekerjaan_ayah}] = 3.118$
4. $w[\text{pekerjaan_ibu}] = 6.004$
5. $w[\text{IPK}] = 4.215$
6. $w[\text{penghasilan_keluarga}] = 5.637$

Jika dilihat dari data diatas didapatkan bahwa “pekerjaan_ibu” memberikan nilai yang paling besar terhadap tingkat akurasi dan proses klasifikasi, kemudian “penghasilan_keluarga” di urutan kedua, dimana penentuan kelas ini sebelum dilakukan proses data mining menjadi penilaian utama sebelum atribut-atribut lainnya. Dengan begini jika diurutkan berdasarkan nilai yang paling besar maka akan jadi seperti ini:

1. $w[\text{pekerjaan_ibu}] = 6.004$
2. $w[\text{penghasilan_keluarga}] = 5.637$
3. $w[\text{Tanggung}] = 4.424$
4. $w[\text{IPK}] = 4.215$
5. $w[\text{UKT}] = 3.123$
6. $w[\text{pekerjaan_ayah}] = 3.118$

Ada banyak perbedaan yang dihasilkan dari proses diatas dengan proses manual yang sebelumnya dilakukan. Sebelum menggunakan data mining, yang menjadi faktor utama disetujuinya (*accept*) atau ditolaknya (*reject*) penyesuaian Uang Kuliah Tunggal (UKT) ini adalah penghasilan keluarga, pekerjaan ayah, pekerjaan ibu, tanggungan, IPK, nominal UKT.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah selesai dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Hasil klasifikasi penyesuaian uang kuliah tunggal dengan menggunakan metode *Support Vector Machine (SVM)* mendapatkan akurasi sebesar 83,00% dari 100 baris data yang diujicobakan menggunakan RapidMiner.
- b. Data prediksi hasil klasifikasi yang direkomendasikan kepada pimpinan adalah sebanyak 67 mahasiswa disetujui untuk melakukan penyesuaian uang kuliah tunggal (*accept*), sedangkan sebanyak 33 mahasiswa ditolak dan ditetapkan kembali ke uang kuliah tunggal sebelumnya (*reject*).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aprilia, Dennis. 2013. Belajar Data Mining Dengan RapidMiner.
- [2] Baihaqi, Muhammad. 2015. “Persepsi Mahasiswa Mengenai Penetapan Klasifikasi Uang Kuliah Tunggal Per Semester Di Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan”. Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan. Departemen Pendidikan Teknik Sipil. Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan. Universitas Pendidikan Indonesia.
- [3] Fayyad, Usama. Piatetsky-Shapiro, G. Smyth, P dan Uthurusamy, R. (1996). “Advances in Knowledge Discovery and Data Mining”. Cambridge, MA: MIT Press.
- [4] Guronescu, Florin. 2011. Data Mining: Concept, Models and Techniques. Romania. Springer.
- [5] Handayanto, Agung. 2019. Analisis dan Penerapan Algoritme 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). Jurnal Informatika e-ISSN: 2579-9801; Volume 7, Nomor 2.
- [6] Handoko, T. Hani. 2003. Organisasi perusahaan: teori, struktur dan perilaku. Yogyakarta: BPFE

- [7] Harahap, Heni Hartika. 2018. Implementasi Algoritma Support Vector Machine (SVM) Untuk Penentuan Seleksi Atlet Pencak Silat. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. Vol. 2, No. 10, Oktober 2018, hlm. 3843-3848.
- [8] Larose, Daniel T. (2006). "Data Mining Methods and Models". Hoboken New Jersey: John Willey & Sons, Inc.
- [9] Larose, Daniel T. 2014. "Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining Second Edition". John Willey & Sons, Inc.
- [10] Mardi, Yuli. 2017. "Data Mining: Klasifikasi Menggunakan Algoritme C4.5". *Jurnal Edik Informatika*. Penelitian Bidang Komputer Sains dan Pendidikan Informatika V2.i2(213-219).
- [11] Novianti, Hardini. 2019. Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Uang Kuliah Tunggal Dengan Metode Analitical Hierarchy Process (Ahp) Di Universitas Sriwijaya. *Jurnal Sistem Informasi (E-Journal)*, Vol.11, No.1.
- [12] Pratama, Arif. 2018. Implementasi Algoritme Support Vector Machine (SVM) untuk Prediksi Ketepatan Waktu Kelulusan Mahasiswa. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. Vol. 2, No. 4, April 2018, hlm. 1704-1708.
- [13] Purnama, Mia. 2019. Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelompok Uang Kuliah Tunggal Menggunakan Metode Topsis Dengan Pembobotan Metode Ranking. *Jurnal Komputer dan Aplikasi*. Volume 07, No. 02 (2019), Hal 11-18.
- [14] Puspitasari, Ana Maryam. 2018. Klasifikasi Penyakit Gigi Dan Mulut Menggunakan Metode Support Vector Machine. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. Vol. 2, No. 2, Februari 2018, hlm. 802-810.
- [15] Putranto, Rizky Ade. 2015. "Perbandingan Analisis Klasifikasi Antara Decision Tree Dan Support Vector Machine Multiclass Untuk Penentuan Jurusan Pada Siswa SMA". *JURNAL GAUSSIAN*, Volume 4, Nomor 4, Tahun 2015, Halaman 1007-1016.
- [16] Thamrin, Sri Astuti. 2006. Penggunaan Data Mining Saat Ini Dan Tantangannya Di Masa Depan. *Jurnal Matematika, Statistik dan Komputasi*, 3(1), 1-8.