

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN TEMPAT KERJA PRAKTIK BAGI MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS TELKOM

DECISION SUPPORT SYSTEM OF INTERNSHIP WORKPLACE SELECTION FOR ELECTRICAL ENGINEERING FACULTY STUDENT'S OF TELKOM UNIVERSITY

Ibrahim Ikhsan Aditia¹, Roswan Latuconsina², Ashri Dinimaharawati³

^{1,2,3} Universitas Telkom, Bandung

¹diditakung@telkomuniversity.ac.id, ²roswan@telkomuniversity.ac.id,

³ashridini@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Kerja Praktik merupakan matakuliah wajib yang dilaksanakan oleh mahasiswa Universitas Telkom pada tingkat sarjana yang bersifat praktik secara nyata dan mandiri di instansi yang berkaitan dengan Fakultas Teknik Elektro. Dalam kegiatan kerja praktik ini, mahasiswa diharapkan dapat menambah wawasan ilmu serta pengalaman untuk mempersiapkan diri dalam menghadapi dunia kerja dan memahami keterkaitan antara teori, metoda, teknik, dan realita di tempat kerja. Mahasiswa diwajibkan melengkapi syarat-syarat yang sudah ditentukan untuk dapat melaksanakan kerja praktik. Dalam langkah awal kegiatan kerja praktik, mahasiswa harus memilih perusahaan/instansi sebagai tempat kerja praktik yang nantinya akan dilakukan peninjauan lokasi. Untuk itu mahasiswa membutuhkan rekomendasi yang sesuai dengan kondisi mereka.

Dibuatlah sebuah sistem yang dapat memberikan sebuah prediksi. *Decision Support System* (DSS) merupakan suatu sistem interaktif berbasis komputer, yang membantu pengambil keputusan melalui penggunaan data dan model-model keputusan untuk memecahkan masalah. Maka dari permasalahan tersebut dilakukan sebuah penelitian tugas akhir tentang DSS untuk memberikan prediksi tempat kerja praktik bagi mahasiswa sesuai dengan minat masing-masing. *Decision Support System* ini dibuat dengan menggunakan metode *Support Vector Machine* dengan menggunakan bahasa pemrograman python. Sistem ini dibuat dalam bentuk *website* menggunakan *framework* flask dan sudah dilakukan pengujian *Alpha Testing* dan *Beta Testing*. Hasil pengujian algoritma *Support Vector Machine* pada sistem prediksi tempat kerja praktik, didapatkan menggunakan partisi data sebesar 90% data latih dan 10% data uji, kemudian menggunakan parameter nilai SVC yaitu $C=10$, $\text{kernel}=rbf$, $\text{gamma}=auto$, dengan mendapatkan nilai akurasi sebesar 50%.

Kata Kunci: DSS, Kerja Praktik, *Support Vector Machine*, *Framework* Flask, *Website*

Abstract

Practical Work is a compulsory subject that is carried out by Telkom University students at the undergraduate level which is practical and independent in institutions related to the Faculty of Electrical Engineering. In this practical work activity, students are expected to gain knowledge and experience to prepare themselves for the world of work and understand the interrelationships between theories, methods, techniques, and realities in the workplace. Students are required to complete the requirements that have been determined to be able to carry out practical work. In the initial step of practical work activities, students must choose a company/institution as a place of practical work for which a location assessment will be carried out. For this reason, students need recommendations that are appropriate to their conditions.

Created a system that can provide a prediction. The *Decision Support System* (DSS) is an interactive computer-based system, which helps decision makers through the use of data and decision models to solve problems. So from these problems, a final project research on DSS was carried out to provide predictions of practical workplaces for students according to their respective interests. This *Decision Support System* was created using the *Support Vector Machine* method using the Python programming language. This system is made in the form of a website using the flask framework and has been tested for *Alpha Testing* and *Beta Testing*. The results of testing the *Support Vector Machine* algorithm on a practical workplace prediction system were obtained using a data partition of 90% training data and 10% test data, then using the SVC value parameter, namely $C = 10$, $\text{kernel} = rbf$, $\text{gamma} = auto$, by obtaining an accuracy value. by 50%.

Keywords : DSS, Internship, *Support Vector Machine*, *Flask Framework*, *Website*

1. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini menyebabkan perubahan disegala aspek kehidupan dengan peningkatan yang sangat pesat. Pada era sekarang ini perkembangan teknologi yang semakin maju sangat membantu manusia dalam menyelesaikan sebuah pekerjaan. Termasuk pada pengolahan data yang dahulu masih manual, saat ini sudah memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi yaitu dengan menggunakan media elektronik dalam pengelolaan data. Sehingga memudahkan dalam proses pencarian, penemuan, pendistribusian dan pengolahan data yang dapat dilakukan dalam waktu singkat.

Pada masa perkuliahan mahasiswa mendapatkan berbagai materi dan ilmu untuk bekal sebelum menghadapi dunia kerja. Perbedaan situasi antara kampus dan dunia kerja tentunya membuat mahasiswa harus memiliki kesiapan diri dalam menghadapinya. Dalam hal ini, Universitas Telkom menyediakan mata kuliah Kerja Praktik yang diharapkan dapat memberikan mahasiswa tambahan wawasan ilmu serta pengalaman yang didapat untuk mempersiapkan diri dalam menghadapi dunia kerja. Dan juga menjadi kesempatan bagi mahasiswa untuk mengenal dunia kerja.

Universitas Telkom sendiri telah membuat sebuah *website* aplikasi yang diberi nama Kepokape. Aplikasi ini dibuat khusus bagi mahasiswa Fakultas Teknik Elektro Universitas Telkom yang diharapkan dapat mempermudah administrasi dalam proses pelaksanaan kegiatan Kerja Praktik. Mahasiswa dapat melakukan administrasi secara online mulai dari proses pendaftaran, pengajuan proposal kerja praktik sampai pembuatan surat keterangan kegiatan kerja praktik. Aplikasi Kepokape ini masih dalam tahap pengembangan yang masih memiliki keterbatasan mengenai belum adanya rekomendasi tempat kerja praktik bagi mahasiswa.

Maka upaya yang dilakukan berdasarkan uraian tersebut, perlu adanya sebuah sistem untuk mengurangi atau mengatasi masalah tersebut. Dalam hal ini, sistem yang dimaksud adalah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System* (DSS) yang diharapkan dapat membantu mahasiswa mendapatkan rekomendasi perusahaan tempat kerja praktik yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa.

2. Dasar Teori

2.1 Decision Support System (DSS)

Konsep Decision Support System (DSS) pertama kali dinyatakan oleh Michael S. Scott Morton pada tahun 1970 dengan istilah "Management Decision System". Menurut Scott, DSS merupakan suatu sistem interaktif berbasis komputer, yang membantu pengambil keputusan melalui penggunaan data dan model-model keputusan untuk memecahkan masalah-masalah yang sifatnya semi terstruktur dan tidak terstruktur, yang intinya mempertinggi efektifitas pengambil keputusan.

Menurut Jopih secara global, dapat dikatakan bahwa tujuan dari DSS adalah untuk meningkatkan kemampuan para pengambil keputusan dengan memberikan alternatif-alternatif keputusan yang lebih banyak atau lebih baik dan membantu untuk merumuskan masalah dan keadaan yang dihadapi. DSS dirancang untuk menunjang seluruh tahapan pembuatan keputusan, yang dimulai dari tahapan mengidentifikasi masalah, memilih data yang relevan, menentukan pendekatan yang digunakan dalam proses pembuatan keputusan sampai pada kegiatan mengevaluasi pemilihan alternative.

Menurut Turban, beberapa karakteristik DSS yang membedakan dengan sistem informasi lainnya adalah :

1. Berfungsi untuk membantu proses pengambilan keputusan untuk memecahkan masalah yang sifatnya semi terstruktur maupun tidak terstruktur.
2. Bekerja dengan melakukan kombinasi model-model dan teknik-teknik analisis dengan memasukkan data yang telah ada dan fungsi pencari informasi.
3. Dibuat dengan menggunakan bentuk yang memudahkan pemakai (user friendly) dengan berbagai instruksi yang interaktif sehingga tidak perlu seorang ahli komputer untuk menggunakannya.
4. Sedapat mungkin dibuat dengan fleksibilitas dan kemampuan adaptasi yang tinggi untuk menyesuaikan dengan berbagai perubahan dalam lingkungan dan kebutuhan pemakai.
5. Keunikannya terletak pada dimungkinkannya intuisi dan penilaian pribadi pengambil keputusan untuk turut dijadikan dasar pengambilan keputusan [1].

2.2 Kerja Praktik

Kerja Praktik merupakan mata kuliah wajib yang dilaksanakan pada semester genap sesuai dengan peraturan Universitas Telkom PU.16/AKD27/AKD28 Pasal 12 tentang Geladi, Kerja Praktik/Magang, Kerja Industri. Mekanisme Kerja Praktik Universitas Telkom di Fakultas Teknik Elektro adalah sebagai berikut :

1. Mekanisme Survei/Penjajakan Lokasi Kerja Praktik.
 - a. Mahasiswa datang ke LAA menyerahkan KSM sebagai bukti mahasiswa aktif dan mengambil matakuliah KP pada semester berjalan dan KHS sebagai bukti mahasiswa telah lulus minimal 80 SKS dan telah lulus mata kuliah Geladi.

- b. LAA mencetak Surat Pengantar Survei/Penjajakan Lokasi KP.
- c. Mahasiswa datang ke LAA mengambil Form Berita Acara Survei/Penjajakan Lokasi KP.
- d. Mahasiswa melaksanakan Survei/Penjajakan Lokasi KP ke perusahaan dengan membawa Form Berita Acara Survei/Penjajakan Lokasi KP.
- e. Mahasiswa dan perwakilan perusahaan menandatangani Form Berita Acara Survei/Penjajakan Lokasi KP.
2. Mekanisme Pembuatan Proposal Kerja Praktik.
 - a. Membuat Proposal KP sesuai hasil penjajakan di lokasi KP.
 - b. Mahasiswa Melakukan konsultasi Proposal KP pada dosen wali. Dosen Wali menandatangani Proposal KP dan Form Berita Acara Survei/Penjajakan Lokasi KP bila dosen wali menyetujui.
3. Mekanisme Pembuatan Surat Permohonan Kerja Praktik.
 - a. Mahasiswa Menyerahkan Form Surat Permohonan KP yang telah ditandatangani oleh Dosen Wali dilampiri dengan proposal KP dan form berita acara survei/penjajakan.
 - b. LAA mencetak surat permohonan KP ke perusahaan bila disetujui.
 - c. Mahasiswa mengambil surat permohonan KP ke LAA.
 - d. Mahasiswa mengirimkan Surat permohonan KP ke perusahaan.
 - e. Bilamana Surat Permohonan KP mahasiswa ditolak, maka mahasiswa yang bersangkutan mengulang kembali sesuai mekanisme 1 sampai 3 tadi.
4. Mekanisme Pelaksanaan Kerja Praktik.
 - a. Mahasiswa Melakukan KP di perusahaan. Setiap hari mencatat kegiatan KP di logbook yang telah diberikan.
 - b. Setelah KP selesai, Mahasiswa membuat Laporan KP dan ditandatangani oleh Pembimbing KP dan Dosen Wali.
 - c. Mahasiswa mencetak form penilaian Pembimbing Lapangan lalu ditandatangani oleh pembimbing lapangan dan juga cap perusahaan.
 - d. Mahasiswa mencetak Form Kendali pelaksanaan aktifitas KP dan Form penilaian pembimbing akademik.
 - e. Mahasiswa mencetak logbook dan Melakukan Bimbingan ke Dosen Wali lalu mencatatnya.
5. Mekanisme Penilaian Kerja Praktik.
 - a. Mahasiswa Mencetak Form Penilaian Dosen Akademik.
 - b. Mahasiswa melakukan Persentasi dengan Dosen Akademik.
 - c. Dosen Akademik Mengisi Form penilaian dan ditandatangani.
 - d. Mahasiswa mengumpulkan semua berkas kepada dosen wali, yaitu : Form Penilaian Pembimbing Lapangan yang telah diisi dan ditandatangani serta dicap stempel perusahaan, Logbook 2 yang telah diisi dan ditandatangani oleh Pembimbing Lapangan, Draft Laporan KP, Form Kendali Pelaksanaan Aktifitas Kerja Praktik, Form Penilaian Pembimbing Akademik, Logbook 1.
 - e. Mahasiswa Mengirimkan BAB 3 dan 4 Ke google Drive Untuk dilakukan Penilaian similarity[2].

2.3 Machine Learning

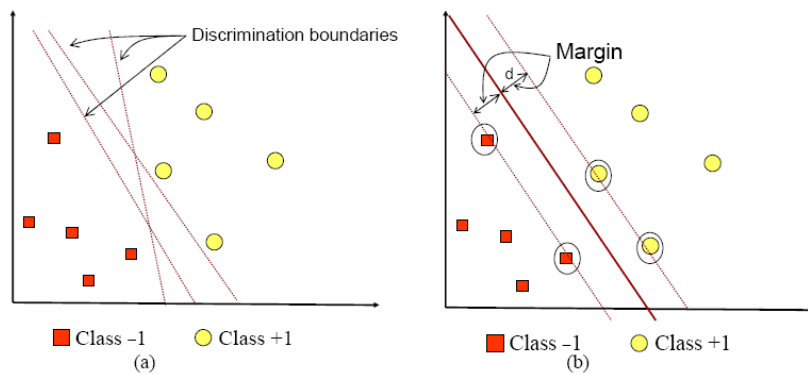
Machine Learning adalah cabang dari kecerdasan buatan yang bertujuan untuk memungkinkan mesin melakukan pekerjaan mereka dengan terampil dengan menggunakan perangkat lunak cerdas. Metode pembelajaran statistik merupakan tulang punggung perangkat lunak cerdas yang digunakan untuk mengembangkan kecerdasan mesin. Karena algoritma machine learning membutuhkan data untuk dipelajari, disiplin harus memiliki hubungan dengan disiplin database. Demikian pula, ada istilah akrab seperti Knowledge Discovery from Data (KDD), data mining, dan pengenalan pola.

Ilmu Komputer berfokus terutama pada cara memprogram komputer secara manual sedangkan machine learning berfokus pada pertanyaan tentang bagaimana membuat komputer memprogram diri mereka sendiri (dari pengalaman ditambah beberapa struktur awal). Sementara Statistik berfokus terutama pada kesimpulan apa yang dapat disimpulkan dari data, lalu machine learning menggabungkan pertanyaan tambahan tentang arsitektur dan algoritma komputasi apa yang dapat digunakan untuk menangkap, menyimpan, mengindeks, mengambil, dan menggabungkan data ini secara efektif serta bagaimana beberapa sub tugas pembelajaran dapat diatur dalam sistem yang lebih besar, dan pertanyaan tentang kemampuan komputasional.

Tujuan machine learning adalah untuk membangun model yang mengambil input dan menghasilkan hasil yang diinginkan. Oleh karena itu, ukuran kinerja lainnya (selain kinerja metrik kecepatan dan penggunaan memori) dari algoritma machine learning adalah keakuratan hasil[8].

2.4 Support Vector Machine

Support Vector Machine (SVM) pertama kali diperkenalkan pada tahun 1992 oleh Vapnik dengan Partner Boser dan Guyon. Prinsip dasar SVM adalah *classifier linear*, yang kemudian dikembangkan untuk memecahkan masalah *non-linear* dengan mengintegrasikan konsep trik kernel ke dalam area kerja dimensi tinggi. SVM dapat mengklasifikasikan data linier dan *non-linier*. Variabel-variabel prediktor merupakan data input sedangkan variabel target yang saling bergantung merupakan *output*. SVM bertujuan untuk menemukan fungsi klasifikasi terbaik dan untuk membedakan antara anggota dari dua kelas dalam data *training*.



Gambar 2.1 Ilustrasi SVM menemukan *hyperplane* terbaik

Model algoritma SVM merupakan salah satu algoritma dari metode klasifikasi, yang bekerja dengan cara mencari suatu garis (*hyperplane*) untuk memisahkan dua kelompok data. *Hyperplane* dengan pemisah terbaik dapat ditemukan dengan mengukur margin dari *hyperplane* dan mencari titik maksimum. Kernel harus digunakan untuk mencapai keberhasilan banyak algoritma klasifikasi untuk permukaan linier. Dengan demikian dapat diketahui bahwa jenis kernel dapat mempengaruhi hasil klasifikasi yang dilakukan. *Hyperplane* adalah garis pemisah terbaik antara dua kelas. Untuk mencari *hyperplane* dapat dilakukan dengan mencari margin *hyperplane* dan mencari titik maksimum. Margin adalah jarak antara data terdekat di antara dua kelas yang berbeda, yang disebut dengan *support vector*. Garis solid pada gambar 1-b menunjukkan *hyperplane* yang terbaik, karena terletak tepat diantara kedua *class*, sedangkan *support vector* dilambangkan dengan titik merah dan kuning yang berada di dalam lingkaran hitam[5].

Hyperplane klasifikasi linear SVM dinotasikan :

$$f(x) = w^T \cdot x + b = 0 \quad (2.1)$$

Dari persamaan di atas mendapatkan pertidaksamaan kelas +1 (negatif)

$$w^T \cdot x_i + b \leq 1 \quad (2.2)$$

Pertidaksamaan kelas -1 :

$$w^T \cdot x_i + b \geq -1 \quad (2.3)$$

w adalah bidang normal dan b adalah posisi bidang relatif terhadap koordinat pusat. Dengan mengoptimalkan nilai jarak antara *hyperplane* dan titik berikutnya, margin terbesar dapat ditemukan, yaitu $1 / |w|$. Ini dapat dirumuskan sebagai masalah pemrograman kuadratik (QP) di mana titik minimum persamaan(4) dengan mengingat kendala dari persamaan tersebut(5).

$$\min \frac{1}{2} \|w\|^2 = \min \frac{1}{2} (w_1^2 + w_2^2) \quad (2.4)$$

$$y_i (w^T \cdot x_i + b) \geq 1, i = 1, 2, 3 \dots, N \quad (2.5)$$

Banyak teknik *data mining* atau *machine learning* yang dikembangkan dengan asumsi kelinieran, sehingga algoritma yang dihasilkan terbatas untuk kasus-kasus yang linier (Santosa, 2007). SVM dapat bekerja pada data *non-linier* dengan menggunakan pendekatan kernel pada fitur data awal himpunan data. Fungsi kernel yang digunakan untuk memetakan dimensi awal (dimensi yang lebih rendah) himpunan data ke dimensi baru (dimensi yang relatif lebih tinggi)[6].

Menurut Prasetyo (2012) macam fungsi kernel diantaranya:

1. Kernel *Gaussian Radial Basic* (RBF)

$$K(x_i, x_j) = \exp\left(-\frac{\|x_i - x_j\|^2}{2\sigma^2}\right) \quad (2.6)$$

2. Kernel *Polynomial*

$$K(x_i, x_j) = ((x_i \cdot x_j) + c)^d \quad (2.7)$$

x_i dan x_j adalah pasangan dua data *training*. Parameter $\sigma, c, d > 0$ merupakan konstanta[7]. Fungsi kernel mana yang harus digunakan untuk substitusi *dot product* di *feature space* sangat tergantung pada data karena fungsi kernel ini akan menentukan fitur baru di mana *hyperplane* akan dicari (Santosa, 2007).

2.5 Python

Bahasa pemrograman python adalah bahasa pemrograman tinggi yang dapat melakukan eksekusi sejumlah instruksi multi guna secara langsung dengan metode orientasi objek (*Object Oriented Programming*) serta menggunakan semantik dinamis untuk memberikan tingkat keterbacaan syntax. Sebagai bahasa pemrograman tinggi, python dapat dipelajari dengan mudah karena sudah dilengkapi dengan manajemen memori otomatis (*pointer*). Python dapat digunakan secara bebas, bahkan untuk kepentingan komersial sekalipun. Banyak perusahaan yang mengembangkan bahasa pemrograman python secara komersial untuk memberikan layanan. Python diklaim mampu memberikan kecepatan dan kualitas untuk membangun aplikasi bertingkat (*Rapid*

Application Development). Hal ini didukung oleh adanya *library* dengan modul-modul baik standar maupun tambahan misalnya NumPy, SciPy, dan lain-lain[10].

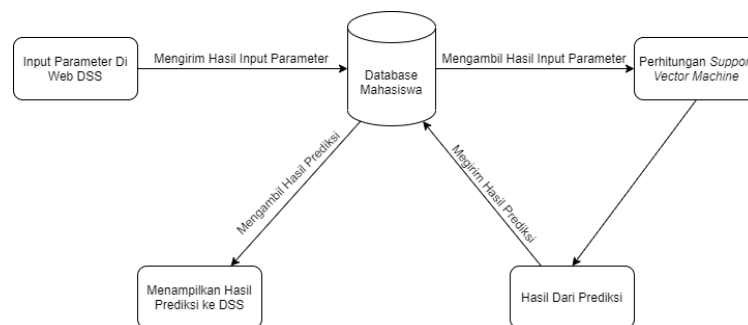
2.6 Flask Framework

Flask merupakan web *framework* yang digunakan oleh Python. Flask *framework* tergolong ke dalam *micro-framework* karena tidak membutuhkan *tools* atau *library* tertentu serta memiliki *database* bawaan. Flask menggunakan *Jinja Template Engine* dan Werkzeug WSGI ToolKit. Flask menyusun kategorinya menjadi dua bagian yaitu: *Static File* yang memiliki semua kode status yang dibutuhkan untuk *website* seperti kode CSS, kode JavaScript dan file gambar, dan *Template File* yang berisi semua template Jinja termasuk halaman HTML. Dalam mengembangkan aplikasi dari *framework* ini, diperlukan *virtual environment* untuk menampung pustaka yang akan digunakan[9].

3. Pembahasan

3.1 Gambaran Umum Sistem

Sistem yang akan dibuat berlandaskan pada teori pada bab-bab sebelumnya, menggunakan 3 parameter dan metode *Support Vector Machine*. Berikut adalah gambaran umum sistem prediksi tempat kerja praktek pada aplikasi *website*:



Gambar 3.1 Gambaran Umum Sistem

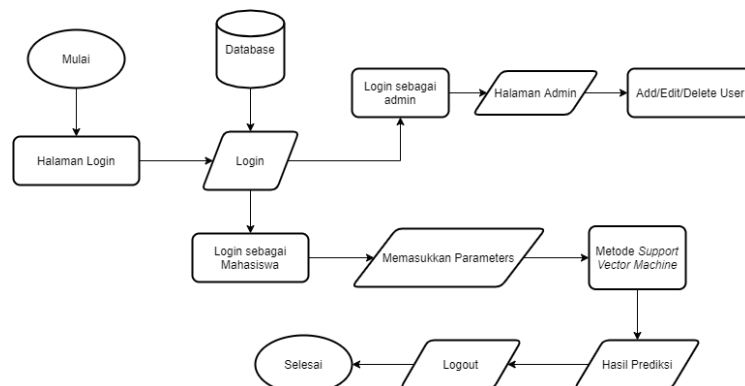
Pada Gambar 3.1 Gambaran Umum Sistem diatas dapat dilihat bahwa dari masukkan berupa identitas diri mahasiswa dengan 3 parameter yaitu jurusan, peminatan, dan domisili. Maka, algoritma *Support Vector Machine* akan melakukan perhitungan dengan mendapatkan hasil prediksi dari informasi data diri mahasiswa yang telah diberikan dalam aplikasi *website* sesuai dengan kebutuhan mahasiswa/i.

3.2 Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem pendukung keputusan untuk mendapatkan hasil prediksi tempat kerja praktik menggunakan metode *Support Vector Machine* dapat dibuat *flowchart*, *use case diagram*, *sequence diagram*, dan *class diagram* untuk mempermudah dalam proses perancangan sistem aplikasi *website*.

1. Flowchart Umum

Pembuatan *flowchart* secara umum dalam proses perancangan sistem aplikasi *website* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



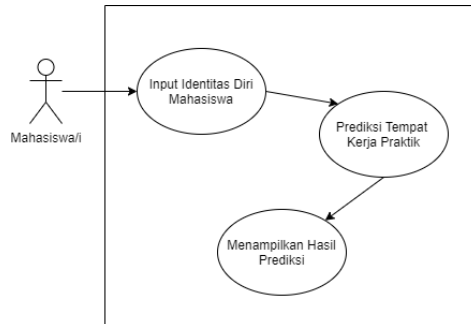
Gambar 3.2 Flowchart Umum

Pada Gambar 3.2 *Flowchart* Umum dapat dilihat bahwa sebelum melakukan prediksi Mahasiswa/i diharapkan login terlebih dahulu. Setelah login berdasarkan *username* yang terdaftar, maka masing masing Mahasiswa dapat melakukan prediksi. Untuk admin hanya dapat melakukan *management* Mahasiswa/i.

Sedangkan untuk Mahasiswa/i dapat melakukan prediksi berdasarkan dataset yang sudah disiapkan admin. Pada halaman prediksi, terdapat fitur yang sama dari masing-masing Mahasiswa yaitu input parameter prediksi. Mahasiswa dapat melakukan prediksi berdasarkan masukkan data parameter.

2. Use Case Diagram

Pembuatan *use case diagram* dalam proses perancangan sistem aplikasi *website* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

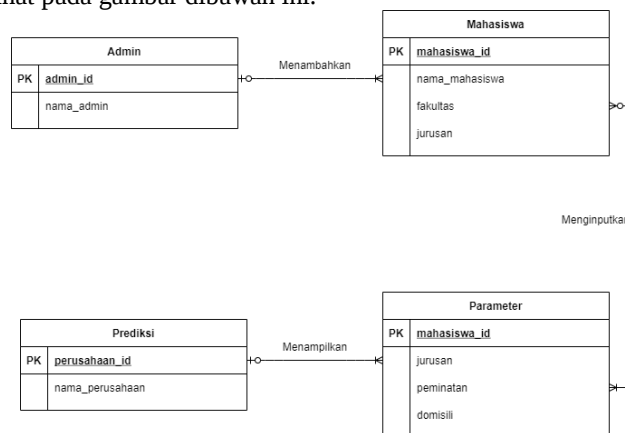


Gambar 3.3 Use Case Diagram

Pada Gambar 3.3 *Use Case Diagram* dapat dilihat bahwa Mahasiswa/i terlebih dahulu melakukan input identitas diri yang terdiri dari jurusan, peminatan, domisili. Data identitas diri tersebut akan diproses oleh algoritma *Support Vector Machine* untuk mendapatkan hasil prediksi tempat kerja praktik yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa. Sistem akan menampilkan hasil prediksi tersebut di aplikasi *website*.

3.3 Perancangan Basis Data

Perancangan basis data dengan membuat *Entity Relationship Diagram* dalam proses perancangan sistem aplikasi *website* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.4 Entity Relationship Diagram

Pada gambar 3.4 *Entity Relationship Diagram* dapat diketahui terdapat 4 entitas yaitu admin, mahasiswa, parameter, dan prediksi. Selain itu terdapat 3 proses yaitu menambahkan mahasiswa, memasukkan parameter dan menampilkan prediksi dari masukkan yang dapat dijelaskan sebagai berikut :

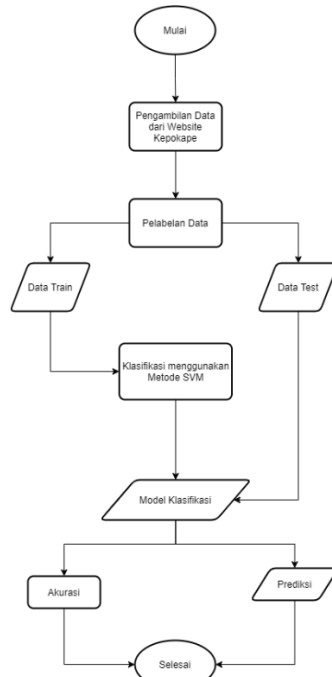
1. Proses menambahkan mahasiswa hanya dapat dilakukan oleh admin sebagai *user control*. Proses ini bisa disebut sebagai proses registrasi, yang dimana admin mendaftarkan mahasiswa sebagai user untuk dapat login ke dalam *website*. Admin juga bisa melakukan edit user apabila ada data yang salah, dan juga dapat melakukan *delete* user.
2. Proses menginputkan parameter mahasiswa dapat melakukan input parameter berupa jurusan, peminatan, domisili untuk mendapatkan hasil prediksi tempat kerja praktik.
3. Proses menampilkan prediksi ini menjelaskan tentang proses yang dilakukan oleh sistem dengan mengambil data parameter yang di inputkan oleh mahasiswa untuk mendapatkan hasil prediksi tempat kerja praktik yang akan ditampilkan.

Tabel 3.1 Entity Relationship Diagram

Entitas	Atribut
Admin	admin_id, nama_admin
Mahasiswa	mahasiswa_id, nama_mahasiswa, jurusan, fakultas
Parameter	id_mahasiswa, jurusan, peminatan, domisili
Prediksi	id_perusahaan, nama_perusahaan

3.4 Pemodelan Metode SVM

Prediksi tempat kerja praktik di bangun menggunakan bahasa pemrograman python dengan menggunakan modul keras sebagai pengubah model agar dapat dijalankan pada *website*, dan modul numpy untuk mempermudah perhitungan dalam sistem. Serta di bangun menggunakan algoritma SVM yang sesuai untuk pemrosesan dataset yang digunakan.

**Gambar 3.5 Flowchart SVM**

Pada Gambar 3.5 *Flowchart SVM* dapat dilihat bahwa proses metode *Support Vector Machine*, diawali proses pengambilan data pada aplikasi *website* lalu melakukan pelabelan data. Data dibagi menjadi 2 yaitu data *training* dan data *testing*, proses klasifikasi dilakukan dengan menggunakan metode *Support Vector Machine* yang akan menghasilkan nilai akurasi dan nilai prediksi berupa tempat kerja praktik bagi mahasiswa/i.

3.5 Modeling Data

Data yang diambil berasal dari aplikasi *website* Kepokape milik Telkom University. Perlu diketahui bahwa terdapat data yang kosong dan tidak sesuai dengan jurusan atau peminatan mahasiswa/i tersebut. Pengambilan data ini dilakukan secara manual dengan mengambil satu persatu data mahasiswa yang dimasukkan kedalam format csv.

Dataset yang dipakai merupakan dataset dari aplikasi *website* Kepokape milik Telkom University. Data yang diambil berupa nama mahasiswa, gender, jurusan, peminatan, domisili, nama perusahaan, alamat dan dimasukkan ke format csv untuk dilakukan proses.

Setelah mendapatkan dataset yang akan diprediksi, maka akan dilakukan *preprocessing* data dengan cara memodelkan data sehingga dataset yang akan digunakan dapat diprediksi.

1. Memfilter dan membuang data yang salah atau tidak perlu.
2. Melakukan *encode* data untuk dapat dilakukan klasifikasi oleh sistem.
3. Membagi data menjadi 2 yaitu parameter input dan output. Kemudian data diubah menjadi data *training* dan data *testing*.

Tabel 3.2 Data Pakai

Gender	Jurusan	Peminatan	Domisili	Nama	Perusahaan
0	1	1	5	1	41
1	0	0	10	1	41
2	1	1	2	1	41
3	1	1	5	1	41
4	1	1	12	1	41
...	...	...	...	...	...
874	1	3	8	1	6
875	1	3	7	1	27
876	0	3	7	1	43
877	1	3	7	1	27
878	1	3	7	1	27

879 rows × 5 columns

- Selanjutnya ada pemilihan parameter dari SVC seperti nilai c , kernel dan γ yang sudah ditentukan kemudian pengujian ini akan dihitung tingkat akurasi dari nilai prediksi yang telah diperoleh.
- Dalam pemodelan data training akan dilakukan preprocessing dan pembobotan kemudian data akan diberi label sesuai dengan label masing-masing. Berikutnya akan dilakukan perhitungan untuk mencari nilai x yang menggunakan data dari hasil normalisasi serta mencari nilai vektor yang berguna dalam menentukan hyperplane atau garis pemisah margin yang maksimal dengan menggunakan kernel RBF (Radial Basis Function).

4. Hasil Pengujian dan Analisis

4.1 Pengujian Alpha

Pengujian alpha adalah jenis pengujian yang dilakukan untuk mengidentifikasi semua kemungkinan masalah / bug sebelum merilis produk kepada pengguna.

$$Akurasi = \frac{\text{Pengujian Berhasil}}{\text{Jumlah Total Pengujian}} \times 100 \% \quad (4.1)$$

$$Akurasi = \frac{23}{23} \times 100 \% = 100 \% \quad (4.2)$$

Berdasarkan perhitungan di atas dapat disimpulkan bahwa akurasi dari website adalah 100%.

4.2 Pengujian Metode SVM

Pengujian parameter metode SVM dilakukan dengan menggunakan beberapa tahapan. Tahapan pertama akan dilakukan pengujian partisi data, setelah ditemukan partisi data terbaik akan dilakukan pengujian parameter pada model SVC.

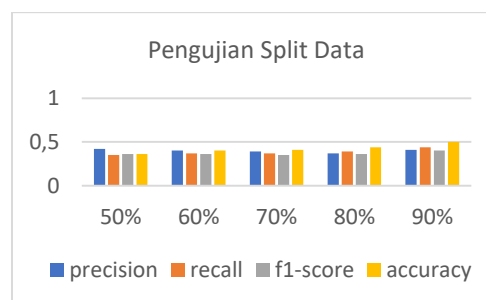
1. Pengujian Partisi

a. Pengujian Split Data

Pengujian sistem untuk pembagian data *training* dan data *testing* dimulai dengan parameter *default* SVC yaitu $C = 10$, kernel = rbf, gamma = *auto*. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.1 Partisi Data

Training	Testing	Precision	Recall	F1-Score	Accuracy
50%	50%	0.42	0.35	0.36	0.36
60%	40%	0.40	0.37	0.36	0.40
70%	30%	0.39	0.37	0.35	0.41
80%	20%	0.37	0.39	0.36	0.44
90%	10%	0.41	0.44	0.40	0.50

**Gambar 4.1 Pengujian Split Data**

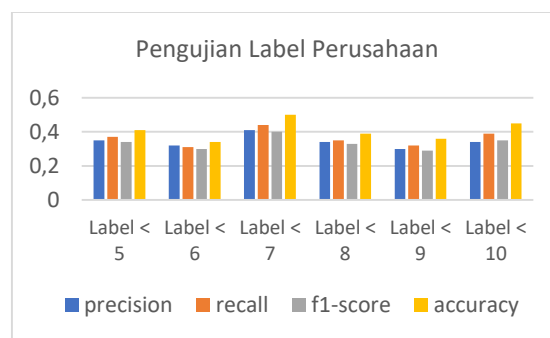
Ditemukan bahwa hasil dari pengujian *split data* yang memiliki nilai akurasi terbaik adalah dengan perbandingan *training* 90% dan *testing* 10% dengan nilai *precision* = 0.41, *recall* = 0.44, *f1-score* = 0.40, dan *accuracy* = 0.50.

b. Pengujian Label Perusahaan

Dalam pengujian label perusahaan akan dilakukan pembagian data perusahaan dengan menghapus perusahaan yang jumlahnya kurang dari 5, 6, 7, 8, 9, 10. Dan nilai C, kernel, dan gamma sesuai *default*. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.2 Label Perusahaan

Label Perusahaan	Precision	Recall	F1-Score	Accuracy
< 5	0.35	0.37	0.34	0.41
< 6	0.32	0.31	0.30	0.34
< 7	0.41	0.44	0.40	0.50
< 8	0.34	0.35	0.33	0.39
< 9	0.30	0.32	0.29	0.36
< 10	0.34	0.39	0.35	0.45



Gambar 4.2 Pengujian Label Perusahaan

Ditemukan bahwa hasil dari pengujian label perusahaan yang memiliki nilai akurasi terbaik adalah label perusahaan yang kurang dari 7 dengan nilai *precision* = 0.41, *recall* = 0.44, *f1-score* = 0.40, dan *accuracy* = 0.50.

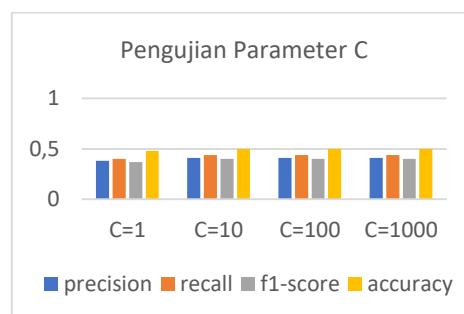
2. Pengujian Model SVC

a. Pengujian Parameter C

Dalam pengujian parameter C akan di uji parameter C dengan nilai 1, 10, 100, 1000. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.3 Parameter C

C	Precision	Recall	F1-Score	Accuracy
C=1	0.38	0.40	0.37	0.48
C=10	0.41	0.44	0.40	0.50
C=100	0.41	0.44	0.40	0.50
C=1000	0.41	0.44	0.40	0.50



Gambar 4.3 Pengujian Parameter C

Ditemukan bahwa hasil dari pengujian parameter C yang memiliki nilai akurasi terbaik adalah dengan nilai C=10, C=100, C=1000. Dari 3 nilai C tersebut memiliki hasil yang sama dengan nilai *precision* = 0.41, *recall* =

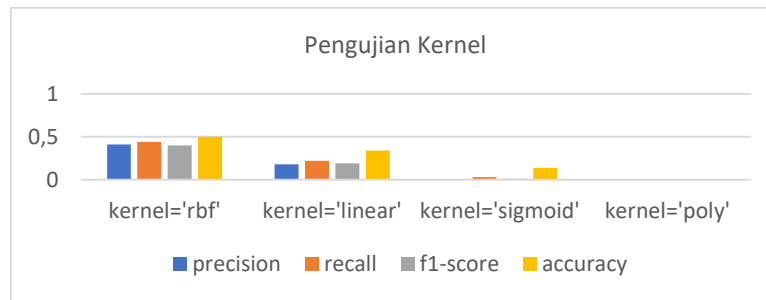
0.44, $f1\text{-score}$ = 0.40, dan $accuracy$ = 0.50.

b. Pengujian kernel

Dalam pengujian kernel akan di uji berdasarkan model kernel pada SVC yaitu rbf, linear, sigmoid, poly. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.4 Pengujian Kernel

Kernel	Precision	Recall	F1-Score	Accuracy
Rbf	0.41	0.44	0.40	0.50
Linear	0.18	0.22	0.19	0.34
Sigmoid	0	0.03	0.01	0.14
Polynomial	0	0	0	0



Gambar 4.4 Pengujian Kernel

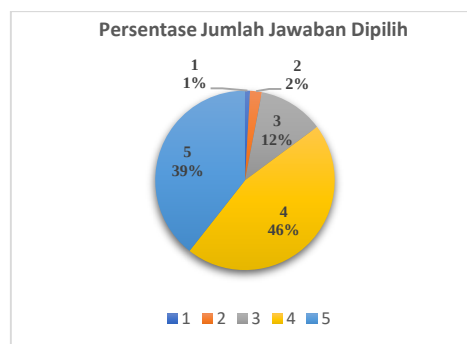
Ditemukan bahwa hasil dari pengujian kernel yang memiliki nilai akurasi terbaik adalah kernel rbf dengan nilai $precision$ = 0.41, $recall$ = 0.44, $f1\text{-score}$ = 0.40, dan $accuracy$ = 0.50.

4.3 Analisis Sistem

Analisis pada metode SVC bahwa pada pengujian yang dilakukan didapatkan nilai terbaik yaitu $C=10$, $kernel=rbf$, dan $gamma=auto$. Dapat diketahui bahwa nilai C berarti mengabaikan nilai *noise* dan nilai $gamma$ merupakan koefisien pada suatu kernel, pada penelitian ini kernel yang digunakan adalah RBF (*Radial Basis Function*). Pada pembagian datanya dilakukan beberapa pengujian nilai test size yaitu 50%, 60%, 70%, 80%, 90% yang mendapatkan hasil terbaik terdapat pada nilai *test size* yaitu 90% data *training* dan 10% data *testing*. Pengujian pada label data dilakukan dengan melakukan uji data label perusahaan dengan menghapus jumlah label perusahaan yang kurang dari 5, 6, 7, 8, 9, 10 dan didapatkan hasil terbaik pada jumlah label perusahaan yang kurang dari 7. Performansi metode SVC berdasarkan pengujian yang dilakukan bahwa nilai $C=10$, $kernel=rbf$, $gamma=auto$, *test size* 90%, dan jumlah label perusahaan kurang dari 7 mendapatkan nilai terbaik dengan akurasi sebesar 50%.

4.4 Pengujian Beta

Pengujian beta merupakan tahap kedua dari pengujian perangkat lunak di mana pengguna mencoba produk. Tujuan dari pengujian beta adalah untuk menempatkan aplikasi di tangan pengguna yang sebenarnya. Pengujian dilakukan pada 34 responden selama 1 minggu pada tanggal 7 September 2021 sampai 13 September 2021. Soal berjumlah 10 buah dengan bobot 1 (Sangat Tidak Setuju), 2 (Kurang Setuju), 3 (Cukup Setuju), 4 (Setuju), 5 (Sangat Setuju). Hasil dari kuisioner adalah sebagai berikut :



Gambar 4.5 Akumulasi Jawaban Dipilih

Berdasarkan grafik diatas terlihat sekitar 46% responden memilih jawaban 4 yaitu setuju dan 39% memilih

jawaban 5 yaitu sangat setuju. Dapat disimpulkan dari hasil jawaban responden bahwa *website* sudah layak dan mudah untuk dipakai oleh Mahasiswa.

5. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian, pengujian dan analisa yang telah dilakukan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bahwa pada proses pengujian *alpha*, aplikasi *website* untuk sistem prediksi tempat kerja praktik menggunakan algoritma SVM dapat berjalan dengan baik dan dapat menampilkan hasil prediksi sesuai inputan parameter. Dengan pembuktian hasil dari *Alpha Testing* sebesar 100%.
2. Performansi pengujian terbaik dengan perbandingan data *training* 90% dan data *testing* 10%, karena jumlah data *training* yang besar dan jumlah data *testing* yang rendah akan meningkatkan nilai akurasi dalam pengujian performansi.
3. Hasil pengujian pada sistem prediksi tempat kerja praktik menggunakan algoritma *Support Vector Machine*, didapatkan nilai SVC sebesar $C=10$, $\text{kernel}='rbf'$, $\text{gamma}=\text{auto}$ yang merupakan nilai parameter SVC terbaik dengan menghasilkan nilai akurasi sebesar 50%. Ini menunjukkan bahwa algoritma Support Vector Machine dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan klasifikasi tempat kerja praktik bagi mahasiswa.

REFERENSI

- [1] Setiyaningsih, Wiji. 2015. "Konsep Sistem Pendukung Keputusan". Malang: Yayasan Edelweis.
- [2] M. Dr. Ir. E. S. Sugesti. 2019 "Buku Panduan Kerja Praktik Fakultas Teknik Elektro Universitas Telkom, 2019 ". Bandung. p. 9101107.
- [3] Marhamah. 2020. "Implementasi Algoritma Support Vector Machine (SVM) Dalam Memprediksi Kelulusan Jalur Masuk Perguruan Tinggi Banda Aceh (Studi Kasus Mahasiswa Baru Tahun Ajaran 2019)". Skripsi. Banda Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh.
- [4] P. A. Octaviani, Y. Wilandari, dan D. Ispriyanti. 2014. "Penerapan Metode Klasifikasi (SVM) Pada Data Akreditasi Sekolah Dasar (SD) Di Kabupaten Magelang". Jurnal Gaussian (2339-2541). Vol. 3, No. 4. Halaman 811-820.
- [5] Santoso, Budi. 2007. "Data Mining Teknik Pemanfaatan Data Untuk Keperluan Bisnis". Graha Ilmu : Yogyakarta.
- [6] M. Mohssen, M. B. Khan, and E. B. M. Bashier. 2017. "Machine Learning : Algorithms and Applications". Boca Raton : CRC Press.
- [7] Dr. S. Vijayarani, Mr. S. Dhayanand. 2015. "Kidney Disease Prediction Using SVM and ANN Algorithms". International Journal of Computing and Bussines Research (2229-6166). Volume 6.
- [8] M. M. Islam, H. Iqbal, M. R. Haque, and M. K. Hasan. 2017. "Prediction of Breast Cancer Using Support Vector Machine and K-Nearest Neighbors". IEEE Region 10 Humanitarian Technology Conference.
- [9] D. F. Ningtyas, N. Setiyawati. 2021. "Implementasi Flask *Framework* pada Pembangunan Aplikasi *Purchasing Approval Request*". Jurnal Janitra Informatika dan Sistem Informasi (2775-9490). Vol. 1, No. 1, Halaman 19-34.
- [10] Advernesia. 2018. "Pengertian Bahasa Pemrograman Python", <https://www.advernesia.com/blog/python/pengertian-bahasa-pemrograman-python-dan-kegunaanya/>, diakses pada 1 September 2021 pukul 17.35.
- [11] Alhakim, M., Purboyo, T.W., & Setiyaningsih, C., "Deteksi Potensi Nodular Melanoma Pada Citra Nevus Melanositik Menggunakan ABCD". 2019.