

**KLASIFIKASI PEMAHAMAN KONSEP PADA
MATA PELAJARAN PRODUKTIF DENGAN
METODE SUPPORT VECTOR MACHINE**

THESIS

**Oleh:
KHUSNI MUBAROK
NIM. 200605210009**



**PROGRAM STUDI MAGISTER INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2024**

**KLASIFIKASI PEMAHAMAN KONSEP PADA
MATA PELAJARAN PRODUKTIF DENGAN
METODE SUPPORT VECTOR MACHINE**

THESIS

**Diajukan kepada:
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Magister Komputer (M.Kom)**

**Oleh:
KHUSNI MUBAROK
NIM. 200605210009**

**PROGRAM STUDI MAGISTER INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2024**

**KLASIFIKASI PEMAHAMAN KONSEP PADA
MATA PELAJARAN PRODUKTIF DENGAN
METODE SUPPORT VECTOR MACHINE**

THESIS

**Diajukan kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik
Ibrahim Malang Untuk Menerima Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Magister Komputer (M.Kom)**

**Oleh:
KHUSNI MUBAROK
NIM. 200605210009**

**PROGRAM STUDI MAGISTER INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2024**

**KLASIFIKASI PEMAHAMAN KONSEP PADA
MATA PELAJARAN PRODUKTIF DENGAN
METODE SUPPORT VECTOR MACHINE**

THESIS

**Oleh:
KHUSNI MUBAROK
NIM. 200605210009**

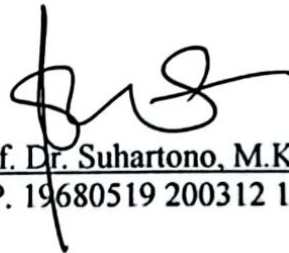
Telah diperiksa dan disetujui untuk di uji:
Tanggal : 30 Mei 2024

Pembimbing I,



Dr. Totok Chamdy, M.Kom
NIP. 19691222 200604 1 001

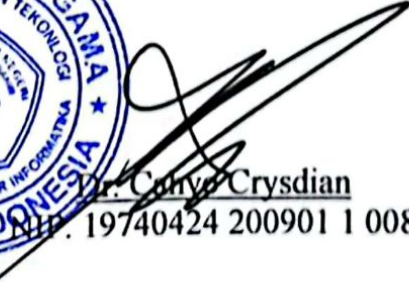
Pembimbing II



Prof. Dr. Suhartono, M.Kom
NIP. 19680519 200312 1 001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Magister Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang




Dr. Chayya Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

**KLASIFIKASI PEMAHAMAN KONSEP PADA
MATA PELAJARAN PRODUKTIF DENGAN
METODE SUPPORT VECTOR MACHINE**

THESIS

**Oleh:
KHUSNI MUBAROK
NIM. 200605210009**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Thesis
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Magister Komputer (M.Kom)
Tanggal: 04 Juni 2024

Susunan Dewan Penguji

Penguji I : Dr. Yuanifa Miftachul Arif, M.T
NIP. 19830616 201101 1 004

Penguji II : Dr. M. Imamudin Lc., M.A
NIP. 19740602 200901 1 010

Pembimbing I : Dr. Totok Chamidy, M.Kom
NIP. 19691222 200604 1 001

Pembimbing II : Prof. Dr. Suhartono, M.Kom
NIP. 19680519 200312 1 001

Tanda Tangan

()
()
()
()

Mengetahui,
Ketua Program Studi Magister Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang




Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Khusni Mubarok

NIM : 200605210009

Program Studi : Magister Informatika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa thesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Thesis ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 30 Mei 2024

Yang membuat pernyataan



Khusni Mubarok
NIM. 200605210009

MOTTO

“ Pendidikan adalah investasi terbaik untuk masa depan, dengan ilmu, kita bisa mengubah dunia. Keberhasilan ini adalah awal dari perjalanan yang luar biasa tetapi bukan akhir perjalanan melainkan awal dari pencapaian. Kerja keras terbayar, mimpi tercapai untuk menyongsong masa depan dengan pengetahuan dan semangat ”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas karunia, rahmat dan hiadayah-Nya penulis masih diberikan kesempatan untuk menyelesaikan thesis ini untuk memperoleh gelar Magister Komputer (M.Kom) di Program Studi Magister Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Sholawat serta salam penulis haturkan kepada baginda Nabi Muhammad Shallallahu'alaihi Wasallam atas seluruh perjuangan beliau dalam menegakkan agama Islam. Thesis ini penulis persembahkan dan penghargaan yang mendalam kepada :

1. Kedua orang tua ibunda Hj. Siti Aminah dan ayahanda Ir. H. Chafi Chuzaimi yang selalu menasehati, memotivasi, mendoakan, dan mendukung agar thesis ini bisa diselesaikan dengan baik.
2. Saudara-saudaraku (Akyunul Jannah, As'ad Ubadi, M. Hasyim, dan lainnya yang tidak disebutkan) selalu menjadi sumber semangat dan inspirasi serta dukungannya.
3. Istriku Indah Oktariesata dan Anak-anakku Arfa Laila El-Fathin dan Elshanum Chafia Mubarak yang selalu ada di sisiku, memberikan dukungan, dan pengertian serta inspirasi. Semoga kerja keras ini bisa menjadi contoh dan motivasi untuk meraih mimpi-mimpi.
4. Teman-teman kerja di SMK Negeri 1 Pasuruan yang selalu memberikan dukungan, kerjasama, dan semangat dalam menjalani setiap tantangan. Terima kasih atas kebersamaan dan persahabatan yang telah terjalin.
5. Kepala SMK Negeri 1 Pasuruan Drs. Akh. Sigit Suyani, S.ST., M.T yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan kesempatan serta arahan yang sangat berarti dalam menyelesaikan studi magister informatika ini.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah berpartisipasi dalam menyelesaikan Thesis ini.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah segala puji kehadirat Allah Subhanahu Wata'alah atas limpahan karunia rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan thesis ini. Sholawat serta salam di haturkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu'alaihi Wassalam atas segala perjuangannya dalam menegakkan agama Islam sebagai Rahmatan Lil 'Aalamin.

Penulis menyadari dalam penyusunan thesis ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah Subhanahu Wata'alah dan baginda Nabi Muhammad Shallallahu'alaihi Wasallam.
2. Bapak Prof. Dr. H. M. Zainuddin, MA., MA., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
3. Ibu Prof. Dr. Sri Harini, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
4. Bapak Dr. Cahyo Crysdian, selaku Ketua Program Studi Magister Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
5. Bapak Dr. Totok Chamidy, M.Kom dan Bapak Prof. Dr. Suhartono, M.Kom selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran.
6. Bapak Dr. Yuanifa Miftachul Arif, M.T dan Bapak Dr. M. Imamudin Lc., M.A selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan kritik yang membangun pada thesis ini.
7. Seluruh dosen Program Studi Magister Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberikan ilmunya kepada saya.
8. Saudara dan saudari saya yang turut mendoakan dan memberikan dukungan.
9. Seluruh rekan mahasiswa satu angkatan Program Studi Magister Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberikan saran dan kritik yang membangun pada thesis ini.

10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah berpartisipasi dalam menyelesaikan Thesis ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Thesis ini masih terdapat kekurangan dan penulis berharap semoga Thesis ini bias memberikan manfaat kepada para pembaca khususnya bagi penulis secara pribadi. Amin Ya Rabbal Alamin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, 01 Maret 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGAJUAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	vi
MOTTO.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
المخلص.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pernyataan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	7
BAB II STUDI PUSTAKA.....	8
2.1 Machine Learning.....	8
2.2 Data Mining	10
2.3 Support Vector Machine	12
2.4 Bidang Keahlian Teknologi Informasi dan Komunikasi	16
2.5 Mata Pelajaran Produktif	16
2.6 Penilaian Hasil Belajar.....	17
2.7 Faktor – faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar	18
2.8 Kerangka Teori	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	23

1.1	Desain Penelitian	23
3.2	Pengumpulan Data	24
3.3	Uji Validitas	25
3.4	Uji Reliabilitas	28
3.5	Variabel Penelitian.....	29
3.5.1	Desain Sistem.....	36
3.5.2	Dataset Penelitian.....	36
3.5.3	Normalisasi Data	36
3.5.4	Data Training dan Data Testing	37
3.5.5	Hasil Pengujian SVM.....	38
3.5.6	Evaluasi	39
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		42
4.2	Normalisasi Data.....	44
4.3	Data Training dan Data Testing	45
4.4	Metode Support Vector Machine (SVM)	46
4.4.1	Skenario 1.....	47
4.4.2	Skenario 2.....	51
4.4.3	Skenario 3.....	56
4.4.4	Skenario 4.....	60
4.4.5	Skenario 5.....	65
4.5	Hasil Pengujian	69
4.7	Korelasi Penelitian dalam Pandangan Alqur'an	73
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		75
5.1	Kesimpulan	75
5.2	Saran	75
DAFTAR PUSTAKA		77
LAMPIRAN.....		80

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar Jurnal.....	21
Table 3.1 Skala <i>Likert</i> Nilai pada Jawaban Kuisisioner.	25
Tabel 3.2 Kategori Validitas Hasil Uji Instrumen.....	26
Tabel 3.3 Hasil Uji Validitas.....	27
Tabel 3.4 Hasil Reliabilitas pada Setiap Variabel.....	29
Tabel 3.5 Variabel	30
Tabel 3.6 Data Nilai Variabel Minat.....	31
Tabel 3.8 Data Nilai Variabel Motivasi Belajar.....	32
Tabel 3.9 Data Nilai Variabel Media Belajar.....	33
Tabel 3.10 Data Nilai Variabel Fasilitas Di Kelas/Laboratorium	33
Tabel 3.11 Data Nilai Variabel Lingkungan Belajar Di Sekolah.....	34
Tabel 3.12 Data Nilai Variabel Kualitas Mengajar Guru.....	35
Tabel 3.13 Data Nilai Hasil Belajar	35
Tabel 3.14 <i>Confusion Matrix</i> untuk klasifikasi dua kelas.....	39
Tabel 4.1 Data Kuisisioner	43
Tabel 4.2 Kriteria Nilai Matapelajaran Produktif	44
Tabel 4.3 Normalisasi Data.....	44
Tabel 4.4. Data Testing	45
Tabel 4.5 Data Training	46
Tabel 4.6 Bobot (w) Data Training 1	48
Tabel 4.7 Hasil Prediksi Data Training 1	48
Tabel 4.8 Hasil <i>Confusion Matrix</i> pada Data Training 1.....	49
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Data Training 1	49
Tabel 4.10 Bobot (w) Data Testing 1	50
Tabel 4.12 Hasil <i>Confusion Matrix</i> pada Data Testing 1	51
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Data Testing 1.....	51
Tabel 4.14 Bobot (w) Data Training 2	52
Tabel 4.15 Hasil Prediksi Data Training 2.....	53
Tabel 4.16 Hasil <i>Confusion Matrix</i> pada Data Training 2.....	53
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Data Training 2	53
Tabel 4.18 Bobot (w) Data Testing 2	55
Tabel 4.20 Hasil <i>Confusion Matrix</i> pada Data Testing 2	55
Tabel 4.21 Hasil Pengujian Data Testing 2.....	55
Tabel 4.22 Bobot (w) Data Training 3	57

Tabel 4.23 Hasil Prediksi Data Training 3.....	57
Tabel 4.24 Hasil <i>Confusion Matrix pada</i> Data Training 3.....	58
Tabel 4.25 Hasil Pengujian Data Training 3.....	58
Tabel 4.26 Bobot (w) Data Testing 3.....	59
Tabel 4.27 Hasil Prediksi Data Testing 3.....	59
Tabel 4.28 Hasil <i>Confusion Matrix pada</i> Data Testing 3	60
Tabel 4.29 Hasil Pengujian Data Testing 3.....	60
Tabel 4.30 Bobot (w) Data Training 4	61
Tabel 4.31 Hasil Prediksi Data Training 4.....	62
Tabel 4.32 Hasil <i>Confusion Matrix pada</i> Data Training 4.....	62
Tabel 4.33 Hasil Pengujian Data Training 4.....	62
Tabel 4.34 Bobot (w) Data Testing 4.....	64
Tabel 4.35 Hasil Prediksi Data Testing 4.....	64
Tabel 4.36 Hasil <i>Confusion Matrix pada</i> Data Testing 4	64
Tabel 4.37 Hasil Pengujian Data Testing 4.....	65
Tabel 4.38 Bobot (w) Data Training 5	66
Tabel 4.39 Hasil Prediksi Data Training 5.....	67
Tabel 4.40 Hasil <i>Confusion Matrix pada</i> Data Training 5.....	67
Tabel 4.41 Hasil Pengujian Data Training 5.....	67
Tabel 4.42 Bobot (w) Data Testing 5.....	69
Tabel 4.43 Hasil Prediksi Data Testing 5.....	69
Tabel 4.44 Hasil <i>Confusion Matrix pada</i> Data Testing 5	69
Tabel 4.45 Hasil Pengujian Data Testing 5.....	69
Tabel 4.46 Nilai Data <i>Training</i> dan Data <i>Testing</i>	70
Tabel 4.47 Bobot Variabel	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Discrimination Boundaries.....	13
Gambar 2.2 <i>Hyperlane</i>	14
Gambar 2.3 Pemisahan dua kelas data dengan margin maksimum	15
Gambar. 3.1 Desain Penelitian.....	23
Gambar 3.2 Desain Sistem Metode Support Vector Machine (SVM).....	36
Gambar 4.1 Lembar Kuisisioner	42
Gambar 4.1 Grafik Data Training	70
Gambar 4.2 Grafik Data Testing.....	71

DAFTAR LAMPIRAN

Daftar Pertanyaan Kuisisioner	80
<i>Form</i> Kuisisioner	84

ABSTRAK

Mubarok, Khusni. 2024, **Klasifikasi Pemahaman Konsep Pada Mata Pelajaran Produktif Dengan Metode Support Vector Machine**, Program Magister Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Pembimbing: (1) Dr. Totok Chamidy, M.Kom. (2) Prof. Dr. Suhartono, M.Kom.

Kata kunci : Data Mining, Algoritma *Support Vector Machine*

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan lembaga pendidikan yang memiliki peran untuk menciptakan sumber daya manusia dengan kemampuan, keterampilan, dan keahlian serta mampu mengembangkan kompetensinya ketika terjun di dunia kerja. Kompetensi siswa diperoleh dari mata pelajaran produktif salah satu mata pelajaran yang memiliki peranan penting dalam mengukur kualitas siswa. Dengan berkembangnya teknologi, evaluasi siswa pada nilai mata pelajaran produktif dapat menggunakan metode data mining, salah satunya menggunakan pendekatan *Support Vector Machine*. Metode ini bertujuan untuk membangun klasifikasi pada nilai mata pelajaran produktif siswa dengan mengidentifikasi variabel-variabel yang memengaruhinya. Berdasarkan hasil penelitian, dapat dibuat kesimpulan bahwa nilai mata pelajaran produktif di SMK Negeri 1 Pasuruan dapat diprediksi dan dievaluasi dengan teknik data mining yang memanfaatkan algoritma *Support Vector Machine*. Hal ini bertujuan untuk memprediksi nilai siswa di mata pelajaran produktif dengan memanfaatkan algoritma ini. Hasil klasifikasi memberikan gambaran bahwa, hasil nilai siswa pada mata pelajaran produktif dipengaruhi oleh fitur media belajar, kualitas mengajar guru, fasilitas di kelas /laboratorium, minat dan motivasi belajar. Selain itu algoritma *Support Vector Machine* memiliki nilai *Acuracy* = 71,61%, *Precision*=60,19% *Recall*= 98,49%, dan *F1 Score*= 74,71%.

ABSTRACT

Mubarok, Khusni. 2024, **Classification of Concept Understanding in Productive Subjects Using the Support Vector Machine Method**, Master of Informatics Program, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Supervisors: (1) Dr. Totok Chamidy, M.Kom. (2) Prof. Dr. Suhartono, M. Kom.

Keywords: Data Mining, Support Vector Machine Algorithm.

Vocational High Schools (SMK) are educational institutions whose role is to create human resources with abilities, skills and expertise and are able to develop their competencies when entering the world of work. Student competency is obtained from productive subjects, one of the subjects that has an important role in measuring student quality. With the development of technology, student evaluations of productive subject grades can use data mining methods, one of which uses the Support Vector Machine approach. This method aims to build a classification of students' productive subject grades by identifying the variables that influence them. Based on the research results, it can be concluded that the value of productive subjects at SMK Negeri 1 Pasuruan can be predicted and evaluated using data mining techniques that utilize the Support Vector Machine algorithm. It aims to predict student grades in productive subjects by utilizing this algorithm. The classification results provide an illustration that student grades in productive subjects are influenced by learning media features, teacher teaching quality, classroom/laboratory facilities, interest and motivation to learn. Apart from that, the Support Vector Machine algorithm has a value of Accuracy = 71.61%, Precision = 60.19%, Recall = 98.49%, and F1 Score = 74.71%.

الملخص

مبارك ، حسني. ٢٠٢٤ ، تصنيف فهم المفهوم في مواد الإنتاجية مع طريقة آلة المنتج الداعم. برنامج ماجستير المعلوماتية جامعة مولانا مالك ابراهيم الإسلامية الحكومية ، المرشد: (١) دكتور توتوك حاميدي الماجستر (٢) الأستاذ الدكتور سوهارتونو الماجستر.

الكلمات المفتاحية : استخراج البيانات ، خوارزمية آلة المنتج الداعم

المدرسة الثانوية المهنية هي مؤسسة تعليمية لها دور خلق موارد بشرية ذات قدرات ومهارات وخبرات وقادرون على تطوير كفاءاتهم عند دخول عالم العمل .يتم الحصول على كفاءة الطالب من المواد الإنتاجية ، وهي واحدة من المواد التي له دور مهم في قياس جودة الطلاب. مع تطور التكنولوجيا ، يمكن لتقييم الطلاب على درجات المواد الإنتاجية استخدام طريقة استخراج البيانات، واحد منهم يستخدم نذج آلة المنتج الداعم. تهدف هذه الطريقة إلى بناء تصنيف على درجات المواد الإنتاجية للطلاب من خلال تحديد المتغيرات التي تؤثر عليه. بناء على نتائج البحث ، يمكن إجراؤه استنتاج مفاده أنه يمكن التنبؤ بقيمة الموضوعات المنتجة في المدرسة الثانوية المهنية الحكومية ١ باسوروان وتقييمها باستخدام تقنيات استخراج البيانات التي تستخدم خوارزمية آلة المنتج الداعم. يهدف هذا إلى التنبؤ بدرجات الطلاب في مواد الإنتاجية من خلال باستخدام هذه الخوارزمية. تعطي نتائج التصنيف فكرة عن أن نتائج درجات الطلاب في مواد الإنتاجية تتأثر بميزات وسائط التعلم ، وجودة تدريس المعلم ، المرافق في الفصول الدراسية / المختبر ، والاهتمام والدافع للتعلم. بالإضافة إلى ذلك ، خوارزمية آلة المنتج الداعم لها الدقة = 71,61 % ، و الثبات = 60,19 % ، و الاستدعاء = 98,49 % ، و درجة ف1 = 74,71 %.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan memegang peranan penting dalam pembangunan bangsa untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat. Oleh karena itu, setiap negara berusaha merencanakan pendidikan untuk mencapai tujuan tersebut. Berdasarkan kajian yang dilakukan Bapenas, strategi pembangunan pendidikan Indonesia hingga tahun 2045 meliputi peningkatan akses dan partisipasi pendidikan, pemerataan layanan pendidikan, dan meningkatkan pendidikan vokasi.(Rahman et al., 2022)

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 berkaitan dengan Sistem Pendidikan Nasional Republik Indonesia Bab I Ayat 1 (7) Jalur pendidikan merupakan sarana yang dijalani oleh peserta didik dalam mengembangkan potensi dirinya dalam proses pendidikan yang sesuai dengan tujuan pendidikan. Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 29 pasal 1 ayat 3 tahun 1990 tentang peningkatan mutu pendidikan saat ini sangat diperlukan untuk menghasilkan sumber daya manusia yang baik, sesuai dengan kebutuhan pasar kerja yang semakin tinggi. Pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang memprioritaskan pengembangan keterampilan dasar peserta didik untuk pembangunan manusia yang berkelanjutan dan meningkatkan keterampilan dan mutu kehidupan.(Luthfiah, 2017)

Sekolah Menengah Kejuruan(SMK) merupakan lembaga pendidikan yang memiliki peran untuk mencetak sumber daya manusia dengan

mengembangkan kemampuan keterampilan, dan keahliannya yang memadai sebelum terjun ke dunia kerja. (Ulinnuha Musthofa et al., 2017). Sekolah menengah kejuruan berbeda dengan sekolah menengah atas, siswanya dituntut memiliki pengetahuan dan keterampilan yang sesuai dengan kemampuan yang diperolehnya. Keterampilan yang dimaksud merupakan keahlian yang dimiliki siswa melalui praktik langsung. Misi dari pendidikan menengah kejuruan untuk mempersiapkan lulusan yang memiliki keterampilan yang memadai untuk menjadi tenaga kerja yang siap dan berkualitas. (Putra et al., 2020)

Hasil penilaian akhir siswa dijadikan tolak ukur bagi guru untuk menentukan tingkat pemahaman konsep yang diterima oleh siswa pada setiap pembelajaran. Penting bagi siswa untuk menguasai konsep-konsep agar mereka dapat mengkomunikasikan dan mengelompokkan gagasan, ide, dan peristiwa yang mereka alami atau temui dalam kehidupan sehari-hari dengan baik. Tercapainya pemahaman siswa selaras dengan tujuan pembelajaran, atau hasil belajar siswa. Kenyataannya, untuk mencapai hasil belajar yang baik tidaklah mudah, namun memerlukan perencanaan dan bimbingan dari guru untuk membantu siswa memahami isinya. Namun hal ini juga dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti faktor internal dan eksternal.

Faktor internal merupakan faktor yang terdapat didalam diri siswa yang memiliki pengaruh besar untuk memahami suatu pengetahuan. Faktor internal dipengaruhi oleh: (1) Faktor fisiologis yang berhubungan dengan kondisi fisik siswa. Faktor ini mempengaruhi pada kemauan siswa dalam mempelajari sesuatu yang pada akhirnya mempengaruhi hasil belajarnya. (2) Faktor psikologis. Ini mencakup kecerdasan, perhatian, minat dan bakat, motivasi, dan

kemampuan kognitif. Sedangkan faktor eksternal adalah faktor yang dipengaruhi dari luar diri siswa. Faktor eksternal yang mempengaruhi hasil belajar antara lain (1) Faktor lingkungan seperti lingkungan fisik dan lingkungan sosial, seperti kondisi lingkungan belajar siswa. Di sisi lain, lingkungan sosial mengacu pada bentuk orang dan benda, seperti kebisingan lalu lintas, suara orang berkumpul, dan suara mesin pabrik. (2) faktor instrumental, yaitu faktor yang dikembangkan sesuai dengan hasil belajar yang diharapkan berupa kurikulum, alat dan fasilitas, serta guru. (Anggraeni et al., 2022)

Hal ini sesuai dengan Al-Qur'an pada surah Ali-Imran ayat 7:

هُوَ الَّذِي أَنْزَلَ عَلَيْكَ الْكِتَابَ مِنْهُ آيَاتٌ مُحْكَمَاتٌ هُنَّ أُمُّ الْكِتَابِ وَأُخَرُ
مُتَشَابِهَاتٌ ۚ فَأَمَّا الَّذِينَ فِي قُلُوبِهِمْ زَيْغٌ فَيَتَّبِعُونَ مَا تَشَابَهَ مِنْهُ ابْتِغَاءَ
الْفِتْنَةِ وَابْتِغَاءَ تَأْوِيلَةٍ وَمَا يَعْلَمُ تَأْوِيلَهُ إِلَّا اللَّهُ وَالرَّاسِخُونَ فِي الْعِلْمِ
يَقُولُونَ أَمَّا بِهِ كُلٌّ مِنْ عِنْدِ رَبِّنَا وَمَا يَذَّكَّرُ إِلَّا أُولُوا الْأَلْبَابِ

Artinya:

" Dialah (Allah) yang menurunkan Kitab (Al-Qur'an) kepadamu (Nabi Muhammad). Di antara ayat-ayatnya ada yang muhkamat, itulah pokok-pokok isi Kitab (Al-Qur'an) dan yang lain mutasyabihat. Adapun orang-orang yang dalam hatinya ada kecenderungan pada kesesatan, mereka mengikuti ayat-ayat yang mutasyabihat untuk menimbulkan fitnah (kekacauan dan keraguan) dan untuk mencari-cari takwilnya. Padahal, tidak ada yang mengetahui takwilnya, kecuali Allah. Orang-orang yang ilmunya mendalam berkata, "Kami beriman kepadanya (Al-Qur'an), semuanya dari Tuhan kami." Tidak ada yang dapat mengambil pelajaran, kecuali orang yang berakal sehat. (Qs. Ali-Imran[3:7]).

Menurut Tafsir Ibnu Katsir, penjelasan mengenai ayat 7 dari Surah Ali

Imran pada kalimat " آيَاتٌ مُحْكَمَاتٌ " (Ayat-ayat Muhkamat). Ayat-ayat ini

adalah ayat-ayat yang jelas dan tegas dalam maknanya, tidak memerlukan interpretasi tambahan. Ayat-ayat ini adalah dasar dari Al-Qur'an dan menjadi pedoman utama bagi umat Islam. Kalimat هُنَّ أُمُّ الْكِتَابِ (Mereka adalah Pokok-pokok Isi Kitab) Ayat-ayat muhkamat ini dianggap sebagai inti atau dasar dari Al-Qur'an, menjadi pondasi utama yang harus dipahami dan dipegang teguh. Korelasi dengan pemahaman konsep mata pelajaran pada siswa adalah konsep-konsep dasar yang jelas dan fundamental dalam proses belajar siswa dapat diibaratkan sebagai ayat muhkamat. Konsep-konsep ini harus dipahami dengan baik oleh siswa karena menjadi landasan untuk memahami konsep-konsep yang lebih kompleks. Misalnya, dalam mata pelajaran produktif, pemahaman tentang dasar-dasar keahlian (jaringan dasar, desain dasar, dan pemrograman dasar) adalah konsep dasar yang harus dikuasai sebelum siswa bisa memahami konsep-konsep yang lebih kompleks seperti konfigurasi jaringan atau desain *User Interface* dan *User Experience* (UI/UX). Surah Ali Imran ayat 7 pada kalimat "وَأُخْرُ مُتَشَابِهَاتٌ" memiliki arti "dan yang lain mutasyabihat (samar-samar maknanya)". Korelasi dengan pemahaman konsep mata pelajaran pada siswa yaitu konsep-konsep lanjutan yang memerlukan pemahaman lebih mendalam dan bisa memiliki interpretasi yang berbeda dapat diibaratkan sebagai ayat mutasyabihat. Konsep-konsep ini sering kali membutuhkan dasar yang kuat dari konsep-konsep dasar agar dapat dipahami dengan benar. Misalnya, dalam mata pelajaran desain *User Interface* dan *User Experience* (UI/UX) sebaiknya memahami teori desain memerlukan pemahaman yang baik tentang konsep-konsep dasar desain seperti prinsip-prinsip desain, warna, teks, dan tata letak.

SMK memiliki banyak bidang keahlian diantaranya Bidang Keahlian Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) meliputi Kompetensi Keahlian Multimedia (MM), Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ), dan Rekayasa Perangkat Lunak (RPL). Untuk meningkatkan keterampilan calon tenaga teknis menengah pada bidang keahlian TIK dibutuhkan usaha dalam mengasah kemampuan siswa dalam bentuk pengetahuan dan keterampilan yang memadai sesuai dengan perkembangannya. (Ulinnuha Musthofa et al., 2017).

Pembelajaran di SMK terbagi menjadi 2 kelompok bidang mata pelajaran yaitu produktif dan non produktif. Pada matapelajaran produktif mempelajari materi yang berkaitan dengan bidang kejuruan sesuai dengan kompetensi keahliannya masing-masing sedangkan matapelajaran non produktif mempelajari materi yang menjadi dasar untuk matapelajaran produktif. Kendala yang di hadapi siswa terhadap matapelajaran produktif sering dialami karena keterbatasan dalam segala hal yang disebabkan oleh banyak faktor, sehingga mempengaruhi nilai yang diperoleh pada mata pelajaran produktif ini.

SMK Negeri 1 Pasuruan merupakan sekolah yang memiliki bidang keahlian TIK dengan 3 kompetensi keahlian yaitu TKJ, RPL dan MM dengan aneka ragam karakter siswa yang berbeda-beda sehingga dapat dilakukan penelitian terhadap hasil nilai yang diperoleh pada mata pelajaran produktif serta faktor – faktor yang mempengaruhinya. Sehingga dapat diketahui gambaran siswa yang pandai di salah satu mata pelajaran produktif tapi kurang berminat pada mata pelajaran non produktif .

Berdasarkan dari uraian latar belakang tersebut maka penulis melakukan penelitian dengan judul " Klasifikasi Pemahaman Konsep Pada Mata Pelajaran Produktif Dengan Metode *Support Vector Machine* ”.

1.2 Pernyataan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat disusun pernyataan masalah yaitu:

1. Bagaimana menghasilkan klasifikasi pemahaman konsep pada mata pelajaran produktif menggunakan metode *Support Vector Machine* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan pernyataan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Membangun klasifikasi pemahaman konsep pada mata pelajaran produktif menggunakan metode *Support Vector Machine* ?

1.4 Manfaat Penelitian

Berikut merupakan manfaat yang akan didapat pada penelitian ini yaitu:

1. Memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang penggunaan metode *Support Vector Machine* untuk menganalisis yang mempengaruhi pemahaman konsep siswa pada matapelajaran produktif di Bidang Keahlian TIK di SMK Negeri 1 Pasuruan.
2. Memberikan rekomendasi atau saran bagi SMK Negeri 1 Pasuruan untuk meningkatkan kualitas pelayanan kepada siswa.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Batasan dalam penelitian ini adalah untuk klasifikasi pemahaman konsep pada Mata Pelajaran Produktif dengan *Metode Support Vector Machine* adalah :

1. Penelitian akan dilakukan untuk mengalisis yang mempengaruhi pemahaman konsep pada matapelajaran produktif di Bidang Kehalian TIK di SMK Negeri 1 Pasuruan
2. Metode yang digunakan untuk klasifikasi pemahaman konsep pada matapelajaran produktif di Bidang Kehalian TIK di SMK Negeri 1 Pasuruan adalah *Support Vector Machine (SVM)*.

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Machine Learning

Machine Learning merupakan teknik untuk mengolah data dengan menggunakan pendekatan matematis untuk membangun model yang mengidentifikasi pola-pola data (Wira & Putra, 2020). Cabang dari Kecerdasan Buatan (AI), *Machine Learning* fokus pada kemampuan sistem untuk belajar dari data tanpa perlu intervensi manusia secara langsung. Untuk mencapai hasil yang optimal, proses ML memerlukan penggunaan data yang relevan selama proses pelatihan sebelum mengujinya (*Testing*). Pengembangan *Machine Learning* bertujuan memberikan manfaat yang besar bagi masyarakat maupun industri dalam berbagai skala ukuran (Cholissodin & Soebroto, 2021).

Salah satu jenis model AI yang paling banyak digunakan untuk mengolah data seperti suara, tabel, teks, dan lainnya yaitu model *Machine Learning* (ML). Model ML menyimpan pengetahuan dalam bentuk parameter yang dapat ditampilkan kedalam angka bulat atau desimal. Namun, model ML menggunakan ketentuan-ketentuan untuk mempresentasi pengetahuan yang memiliki kemampuan untuk mengubah ketentuan tersebut sesuai dengan data yang digunakan untuk melatihnya (Elwirehardja et al., 2022).

Dua istilah penting yang digunakan untuk membangun model *Machine Learning*. (1) *Training* merupakan proses membangun model, (2)

Testing adalah proses evaluasi di mana kinerja model dinilai. Dataset, atau kelompok data, dibagi menjadi 3 jenis yang bersifat eksklusif:

1. *Training Set* adalah kumpulan data yang digunakan untuk melatih atau membangun model.
2. *Development Set* atau *Validation Set* adalah data yang digunakan untuk mengoptimalkan model selama proses pelatihan. Model dilatih menggunakan *Training Set* dan evaluasinya dilakukan dengan *Validation Set* untuk memastikan model mampu mengenali pola secara umum.
3. *Testing Set* adalah sekumpulan data yang digunakan untuk menguji model setelah pelatihan. kelompok pengujian terdiri dari data yang belum pernah dilakukan sebelumnya. Penting untuk tidak menggunakan kelompok data selama pengujian untuk menghindari bias (Wira dan Putra, 2020).

Berdasarkan cara belajarnya *Machine Learning* dibagi menjadi tiga kelompok antara lain :

1. *Supervised Learning* (pembelajaran terawasi) adalah metode pembelajaran machine learning yang menggunakan data berlabel, di mana data masukan (input) dan keluaran (output) sudah diketahui. Contoh algoritma dalam kelompok ini adalah regresi linear, regresi logistik, analisis diskriminan linear, K-Nearest Neighbors (KNN), Support Vector Machines (SVM), Random Forests, dan Neural Networks.
2. *Unsupervised Learning* (pembelajaran tanpa pengawasan) adalah metode pembelajaran yang bertujuan untuk menemukan pola atau struktur tersembunyi dalam data tanpa panduan yang jelas. Proses belajar dalam

unsupervised learning terbagi menjadi dua kategori: asosiasi dan clustering.

Contoh algoritma yang termasuk dalam kategori ini adalah K-Means.

3. *Reinforcement Learning* adalah metode machine learning di mana komputer belajar membuat keputusan dengan berinteraksi dengan lingkungan dan menerima umpan balik dalam bentuk reward (penghargaan) atau punishment (hukuman). Tujuannya adalah mengembangkan strategi atau kebijakan yang memaksimalkan total reward yang diterima selama waktu tertentu (Id, 2021).

2.2 Data Mining

Arhami dan Nasir (2020) menerangkan bahwa *Data mining* merupakan ekstraksi informasi yang berisi pola-pola berguna dari kumpulan data yang sangat besar. Proses penambangan *Data Mining* terdiri dari pengumpulan data, ekstraksi data, analisis data, dan statistik data. Keempat proses penambangan data ini memberikan model data yang sangat berguna. Menurut Muflikhah (2018), data mining dapat didefinisikan sebagai ekstraksi dan analisis data dalam jumlah besar menggunakan perangkat otomatis atau semi otomatis dengan tujuan menemukan pola yang mempunyai arti atau tujuan. Data mining merupakan salah satu bagian dari pengambilan data database (Amna et al., 2023).

Berdasarkan Mardi (2017), pengelompokan *Data Mining* terbagi menjadi beberapa bagian sesuai dengan tugasnya yaitu :

1. Deskripsi

Data mining digunakan untuk menemukan cara sederhana untuk menjelaskan pola yang sedang populer dalam mengolah suatu data sehingga dapat menjelaskan suatu pola yang di lakukan.

2. Estimasi

Dalam estimasi mirip dengan klasifikasi dimana variabel target biasanya berupa angka, bukan kategorikal. Seluruh kumpulan data digunakan untuk membangun model, dan nilai variabel pada target diberikan sebagai nilai prediksi. Selanjutnya memeriksa estimasi variabel target terhadap nilai variabel prediksi.

3. Prediksi

Prediksi mempunyai kesamaan pada klasifikasi dan estimasi dimana dapat meramal prediksi hasil nilai di masa depan. Ada berbagai metode dan teknik klasifikasi dan estimasi yang dapat digunakan untuk prediksi pada kondisi yang tepat.

4. Klasifikasi

Model-model yang di kembangkan dalam klasifikasi yaitu :

- *Decision Tree* (Pohon keputusan)
- Klasifikasi (*Naïve Bayes*)
- *Neural Network*
- Analisis Statistik
- Algoritma Genetik
- *Rough Sets*
- Klasifikasi *K-Nearest Neighbour*
- Metode berbasis aturan

- *Memory Based Reasoning*
- *Support Vector Machine*

5. Pengklusteran

Kluster adalah sekumpulan record yang berbeda dengan record di cluster lainnya. Berbeda dengan klasifikasi, clustering tidak memiliki variabel target. *Clustering* tidak mencoba mengklasifikasikan, memperkirakan atau memprediksi nilai variabel target. Namun algoritma clustering mencoba membagi seluruh data ke dalam kelompok-kelompok yang serupa atau homogen, dimana kemiripan record pada satu kelompok mempunyai nilai maksimal, sedangkan kemiripan record pada kelompok lain mempunyai nilai minimum..

6. Asosiasi

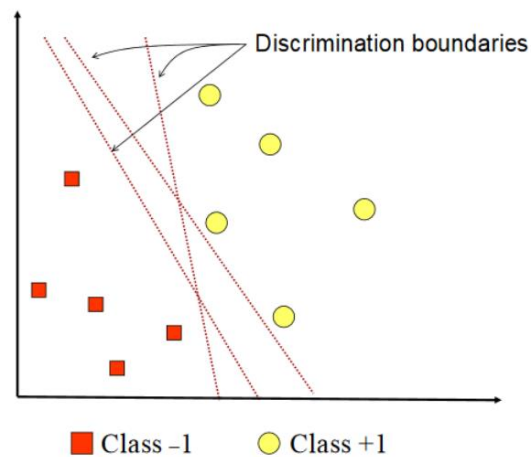
Asosiasi di data mining adalah menemukan atribut yang muncul pada waktu tertentu.(Amna et al., 2023)

2.3 Support Vector Machine

Menurut Li, *Support Vector Machine* (SVM) dikembangkan dari teori minimalisasi risiko struktural. Menggunakan trik kernel untuk memetakan sampel pelatihan dari ruang masukan ke ruang fitur berdimensi tinggi (Muslim et al., 2019).

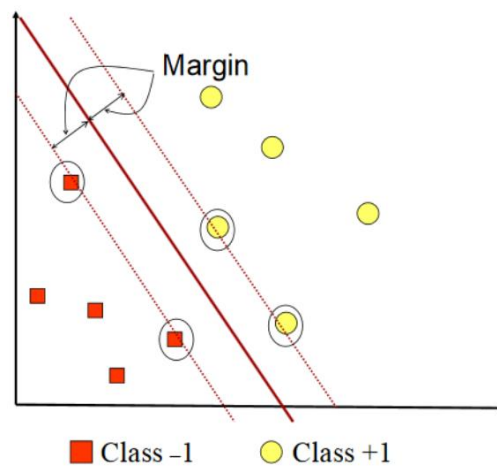
Nugroho et al. menjelaskan konsep SVM secara sederhana dengan mencoba menemukan hyperplane terbaik untuk bertindak sebagai pemisah antara dua kelas di ruang input. Gambar 2.1 menunjukkan beberapa pola yang dimiliki oleh dua kelas, yaitu: +1 dan -1. Pola yang termasuk dalam kategori -

1 dilambangkan dengan warna merah (kotak) dan pola kategori +1 dengan warna kuning (lingkaran).



Gambar 2.1 Discrimination Boundaries

Masalah klasifikasi dapat diartikan sebagai upaya untuk menemukan *Hyperplane* (garis) yang memisahkan dua kelompok. Gambar 2.1 menunjukkan berbagai opsi untuk (*Discrimination Boundaries*) garis perpisahan. Margin merupakan jarak antar garis atau *Hyperplane* pada pola yang terdekat di kelas tersebut. Diskriminasi *Hyperplane* terbaik yang ditemukan pada dua kelas diukur dengan menentukan margin *Hyperplane* dan titik optimal. Pola terdekat ini disebut vektor pendukung. Garis padat pada gambar 2.2 menunjukkan hyperplane terbaik, yang terletak di tengah-tengah kedua kelas. Titik merah dan kuning yang dikelilingi warna hitam merupakan vektor pendukung. Menemukan posisi hyperplane merupakan inti pembelajaran SVM (Muslim et al., 2019).

Gambar 2.2 *Hyperlane*

Langkah pertama pada Algoritma SVM adalah menentukan persamaan hyperplane pemisah yang dituliskan sebagai persamaan berikut.

$$w \cdot X + b = 0 \quad (2.1)$$

Keterangan:

w : bobot vektor, $w = \{ w_1, w_2, \dots, w_n \}$;

b : skalar yang disebut dengan bias. Jika berdasarkan pada atribut A_1 , A_2 dengan permisalan tupel pelatihan

X : (x_1, x_2) , x_1 dan x_2 merupakan nilai dari atribut A_1 dan A_2 , dan jika b dianggap sebagai suatu bobot tambahan w_0 , :

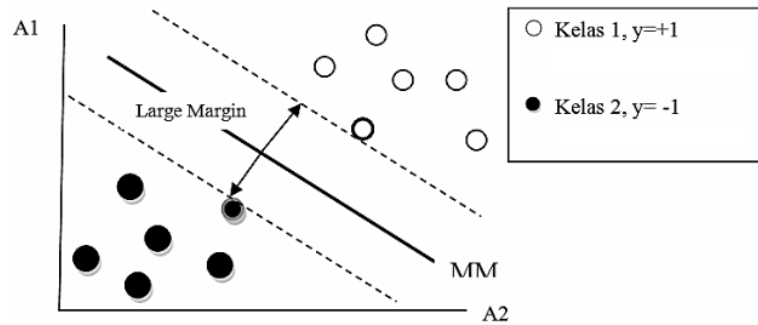
$$w \cdot X + b = 0 \quad (2.1)$$

Persamaan *Hyperplane* pemisah ditulis ulang seperti pada persamaan berikut.

$$w_0 + w_1 x_1 + w_2 x_2 = 0 \quad (2.2)$$

Setelah persamaan dapat didefinisikan, nilai x_1 dan x_2 dapat dimasukkan ke dalam persamaan untuk mencari bobot w_1 , w_2 dan w_0 atau

b. Grafik pemisahan dua kelas data dengan margin maksimum dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Pemisahan dua kelas data dengan margin maksimum

Gambar 2.3 di atas menjelaskan bahwa SVM mencari *Hyperplane* pemisah terlebar, yaitu *Hyperplane* yang mempunyai jarak terjauh antar bilangan latih terdekat. Vektor pendukung ditandai dengan batas tebal pada titik jamak. Jadi, setiap titik di atas *Hyperplane* pemisah memenuhi persamaan berikut.

$$w_0 + w_1 x_1 + w_2 x_2 > 0 \quad (2.3)$$

Sedangkan, titik yang letaknya di bawah *hyperplane* pemisah memenuhi rumus seperti pada persamaan berikut.

$$w_0 + w_1 x_1 + w_2 x_2 < 0 \quad (2.4)$$

Jika dilihat dari dua kondisi di atas, maka didapatkan dua persamaan *hyperplane*, seperti pada persamaan yang ada di bawah ini.

$$H_1 = w_0 + w_1 x_1 + w_2 x_2 \geq 0 \quad (2.5)$$

$$H_2 = w_0 + w_1 x_1 + w_2 x_2 \leq 0 \quad (2.6)$$

Jadi pada *Tuple* diatas H_1 mempunyai kelas +1 dan setiap *Tuple* dibawah H_2 mempunyai kelas -1. Trik matematis digunakan untuk merumuskan model SVM, yaitu formulasi *Lagrangian*. Berdasarkan rumusan *Lagrangian*, *Maksimum Marginal Hyperplane* (MMH) dapat ditulis ulang sebagai batas keputusan yang dituliskan dengan persamaan berikut.

$$d(X^T) = \sum_{i=1}^l y_i a_i X_i X^T + b_0 \quad (2.7)$$

y_i adalah label kelas dari X_i , X^T merupakan suatu *Tuple test*. a_1 dan b_0 adalah parameter numerik yang ditentukan secara otomatis oleh optimalisasi algoritma SVM dan l adalah jumlah *support vector* (Muslim et al., 2019).

2.4 Bidang Keahlian Teknologi Informasi dan Komunikasi

Salah satu spektrum keahlian pendidikan menengah kejuruan dengan 2 program keahlian yaitu Teknik Komputer dan Informatika dan Teknik Telekomunikasi pada Bidang Keahlian Teknologi Informasi dan Komunikasi. Teknik Komputer dan Informatika dibagi menjadi 3 kompetensi keahlian antara lain Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ), Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) dan Multimedia (MM), sedangkan program keahlian teknik telekomunikasi dibagi 2 kompetensi keahlian yaitu Teknik Transmisi Telekomunikasi dan Teknik Jaringan Akses Telekomunikasi (Tandirerung, 2017).

2.5 Mata Pelajaran Produktif

Mata pelajaran produktif adalah seperangkat mata pelajaran yang membekali peserta didik dengan keterampilan kerja sesuai Standar Kualifikasi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI). Apabila SKKNI belum ada, digunakan standar kualifikasi yang disetujui oleh forum yang mewakili dunia usaha atau

industri atau serikat pekerja. Program produktivitas diajarkan terutama sesuai dengan kebutuhan masing-masing program kompetensi (Huda, 2015).

Dikmenjur, (2008:3) Mata pelajaran produktif adalah semua mata pelajaran yang dapat memberikan pengetahuan teknis dasar dan keterampilan profesional. Departemen Pendidikan (2005: 4) Mata pelajaran adalah semua jurusan yang dapat memberikan pengetahuan teknis dasar tentang keterampilan profesional. Pemahaman tersebut ditekankan sebagai materi terkait pengembangan keterampilan tertentu sesuai program keterampilan masing-masing. Berdasarkan teori-teori tersebut dapat disimpulkan bahwa mata pelajaran efektif menunjukkan keberhasilan siswa dalam menguasai keterampilan vokasi melalui tahapan penilaian pembelajaran yang dinyatakan dalam nilai. Mata pelajaran yang disusun berdasarkan prestasi siswa menunjukkan betapa terjangkaunya program profesional bagi siswa. Siswa yang berhasil dalam mata pelajaran produktif juga memiliki keterampilan profesional yang tinggi dan sebaliknya (Huda, 2015).

2.6 Penilaian Hasil Belajar

Menurut Ridwan Abdullahi, evaluasi adalah suatu pekerjaan sistematis dan sistematis yang dilakukan dengan cara mengumpulkan data atau informasi yang diolah dalam upaya mempertimbangkan pedoman program pendidikan. Sementara itu, Mimin Haryati mengatakan evaluasi adalah penerapan metode dan alat yang berbeda untuk memperoleh informasi yang berbeda tentang ruang lingkup hasil belajar atau kinerja kompetensi siswa. Kunandar berpendapat bahwa evaluasi adalah prestasi akademik siswa setelah pembelajaran dalam penguasaan materi yang dicapai baik materi kognitif,

afektif, dan psikomotorik. Sementara itu Nana Sudjana dalam bukunya menjelaskan bahwa hasil belajar adalah keterampilan yang diperoleh siswa setelah belajar (Misbahuddin, 2020).

Menurut Nana Sadjana, hasil belajar adalah hasil yang diperoleh siswa setelah menerima informasi sehingga terjadi perubahan tingkah laku dan diwujudkan dalam bentuk nilai setelah ujian. Pernyataan serupa juga disampaikan oleh para ahli yang mengatakan bahwa hasil belajar terlihat ketika ada perubahan tingkah laku siswa yang dapat diamati dan diukur sebagai perubahan pengetahuan, sikap dan keterampilan.” (Gustari, 2020).

Hal ini dapat disimpulkan bahwa evaluasi hasil belajar adalah evaluasi siswa terhadap prestasi belajar melalui kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik yang dimiliki siswa setelah melalui pembelajaran, sehingga ia dapat meningkatkan prestasi atau keterampilannya. lebih baik dibandingkan; sebelum pembelajaran (internal) dan lingkungan sekolah (eksternal).

2.7 Faktor – faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Faktor-faktor yang memengaruhi hasil belajar dapat dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu :

- a. Faktor intern merujuk pada faktor yang terdapat dalam diri individu yang sedang belajar, yang terdiri dari:
 - Minat merupakan karakter yang dimiliki seseorang dan dapat muncul akibat pengaruh dari luar. Minat mendorong seseorang untuk terus memperhatikan dan mengingat kegiatan tertentu. Kegiatan yang diminati biasanya diperhatikan secara konsisten dan menyenangkan, sehingga memunculkan rasa puas.

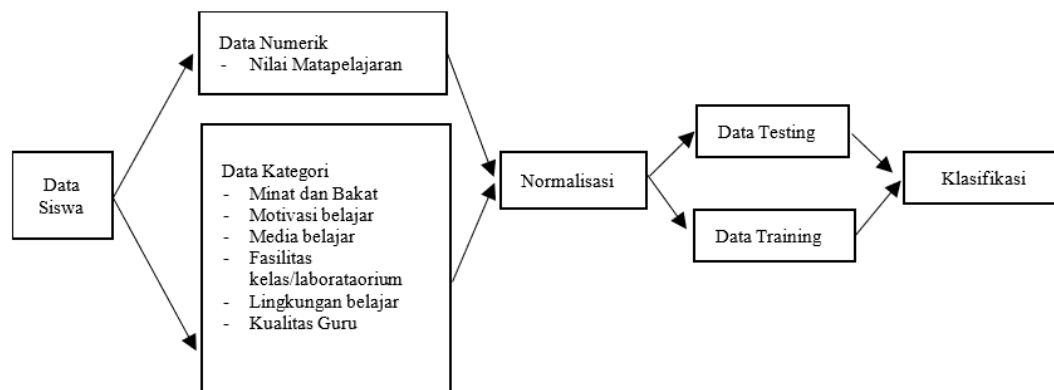
- Motivasi merupakan usaha yang disadari untuk mengarahkan dan mempertahankan perilaku seseorang agar termotivasi untuk melakukan tindakan tertentu guna mencapai tujuan yang diinginkan.
- b. Faktor eksternal adalah efek yang berasal di luar individu yang memiliki pengaruh terhadap proses pembelajaran, antara lain:
- Metode pengajaran merujuk pada pendekatan yang digunakan untuk menyajikan materi pelajaran kepada siswa guna mencapai tujuan pembelajaran secara optimal. Metode pengajaran memengaruhi proses belajar; jika metode yang diterapkan cenderung monoton, maka siswa mungkin akan mengalami kesulitan dalam memahami materi, yang pada akhirnya berdampak pada pencapaian hasil belajar mereka dalam mata pelajaran tertentu.
 - Media pembelajaran merupakan sarana atau benda yang digunakan dalam proses pengajaran untuk menyampaikan informasi dari guru kepada siswa. Media ini berkaitan erat dengan gaya belajar siswa, karena mereka akan menggunakan media yang disediakan guru untuk memahami materi pelajaran.
 - Interaksi sosial siswa di lingkungan sekolah memengaruhi proses belajar-mengajar. Hubungan antara guru dan siswa memainkan peran penting dalam membentuk cara belajar siswa, yang dipengaruhi oleh kualitas hubungan tersebut. Menciptakan hubungan baik antara guru dan siswa sangat penting, karena hal ini dapat berdampak positif pada proses pembelajaran. Guru harus mampu mendekati siswa agar terbentuk hubungan yang baik di antara mereka. Gangguan hubungan

sosial di antara siswa dapat memengaruhi proses belajar dan bahkan kehadiran siswa di sekolah.

- Lingkungan sosial yang paling signifikan dalam memengaruhi proses belajar siswa adalah keluarga dan orang tua siswa. Karakter orang tua, dinamika keluarga, kondisi rumah tangga, dan lokasi rumah dapat memberikan dampak baik atau buruk terhadap aktivitas belajar dan pencapaian akademis siswa (Kurniawan et al., 2017).

2.8 Kerangka Teori

Kerangka teori penelitian ini mengacu pada jurnal-jurnal yang diuraikan secara jelas di bawah ini:



Gambar 2.4 Kerangka Teori

Pada Gambar 2.4 menerangkan kerangka teori yang dilakukan dalam menyusun studi pustakan sebagai berikut:

- a. Data siswa diperoleh dari hasil menyebarkan kuesioner yang telah diisi oleh siswa pada kompetensi Keahlian TKJ, RPL dan MM di SMK Negeri 1 Pasuruan.
- b. Penelitian ini menggunakan jurnal yang dapat dilihat pada daftar Tabel 2.1 dibawah ini.

Tabel 2.1 Daftar Jurnal

No.	Judul Jurnal	Metode Penelitian	Penulis dan Tahun	Hasil Penelitian
1	An Exploration of Impact Factors Influencing Student Reading Literacy ini Singapore with Machine Learning Approaches	Metode SVM	Xin Dong & Jie Hu (2019)	Hasil Klasifikasi penelitian ini, skor akurasi sebesar 0,78 dengan menggunakan metode SVM
2	Pemodelan Gaya Belajar Siswa dengan Menggunakan Support Vector Machine	Metode SVM	Bagas Dwi Pranata, Umi Mahdiyah, Patmi Kasih (2023)	Berdasarkan hasil klasifikasi metode SVM menunjukkan akurasi 88%.
3	Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel	Algoritma <i>Naive Bayes</i>	Syahrindra Warid Abdillah (2023)	Algoritma <i>Naive Bayes</i> menghasilkan nilai accuracy sebesar 68,8%
4	Klasifikasi Teks Soal Ujian Berbahasa Indonesia Berdasarkan Ranah Kognitif Taksonomi Bloom	Metode yang digunakan adalah Support Vector Machine dan Naive Bayes,	Justisio Yan Prawira Adam Ade Romadhony Erwin Budi Setiawan (2022)	Algoritma klasifikasi dengan performa yang terbaik adalah SVM dengan nilai akurasi sebesar 0.846, disusul dengan algoritma NB dengan nilai akurasi sebesar 0.829.
5	Penggunaan Media Windows Movie Maker Untuk Memprediksi Pemahaman Matakuliah Akuntansi Dengan Metode Support Vector Machine	Metode Support Vector Machine	Fidya Arie Pratama, Nining Rahaningsih, Nurhadiansyah (2020)	Akurasi yang didapatkan dari penelitian ini adalah 79,55%
6	Penerapan Metode Support Vector Machine (SVM) Guna Menentukan Tingkat Lulusan Mahasiswa E-Learning	Metode Support Vector Machine	Sucitra Sahara (2017)	Hasil yang diperoleh dari penelitian ini dengan akurasi 81.02%
7.	Klasifikasi Pemahaman Konsep Pada Mata Pelajaran Produktif Dengan Metode Support Vector Machine	Metode Support Vector Machine	Khusni Mubarak (2024)	Hasil yang diperoleh dari penelitian ini dengan akurasi 71.61%

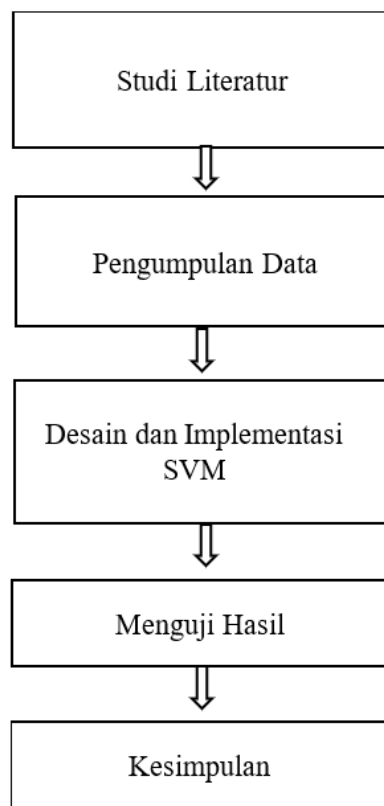
Berdasarkan acuan pada Tabel 2.1 daftar jurnal tersebut, peneliti memilih untuk menggunakan metode Support Vector Machine dengan nilai akurasi sebesar 88% sebagai metode yang digunakan dalam penelitian ini karena nilai akurasi pada metode tersebut memiliki nilai yang tertinggi.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Pada desain penelitian terdapat tahapan-tahapan proses penelitian yang dilakukan dengan teratur dan terarah. Desain penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar. 3.1 Desain Penelitian

Pada Gambar 3.1 ditampilkan langkah-langkah urutan penelitian yang pertama yaitu melakukan studi literatur. Pada studi literatur, peneliti mempelajari literatur yang terkait dengan penelitian ini dengan membaca jurnal, buku, video dan lain-lain.

Langkah-langkah penelitian berikutnya yaitu mengumpulkan data, data yang telah di himpun akan digunakan menjadi bahan perhitungan pada penelitian. Kemudian langkah berikutnya adalah desain dan implementasi *Support Vector Machine* (SVM). Pada desain dan implementasi dengan menggunakan metode SVM dilakukan dengan pengolahan data mulai dari menseleksi data layak dan tidaknya sampai dengan data siap digunakan untuk uji coba dengan menggunakan sistem . Setelah itu langkah berikutnya adalah uji coba dengan menguji terhadap sisitem yang dikembangkan dengan mengukur evaluasi dari kinerja metode SVM. Selah itu langkah terakhir adalah menyimpulkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan.

3.2 Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data yang diperoleh dari pendapat siswa kelas X, XI, dan XII pada Bidang Keahlian Teknologi Informasi dan Komunikasi pada Kompetensi Keahlian MM/DKV, TKJ dan RPL di SMK Negeri 1 Pasuruan dalam bentuk kuisisioner untuk mengetahui tentang minat mengikuti mata pelajaran produktif, bakat dalam mempelajari materi matapelajaran produktif, motivasi belajar, media belajar siswa di rumah, fasilitas di kelas/laborataorium, lingkungan belajar di sekolah dan kualitas mengajar guru dengan jumlah responden 775 siswa.

Kuisisioner merupakan salah satu alat penelitian yang digunakan untuk mengukur nilai variabel berdasarkan data yang terkumpul. Instrumen penelitian ini diformulasikan sebagai kumpulan pertanyaan yang dijawab oleh responden dengan tujuan menghasilkan data kuantitatif yang akurat.

Penggunaan skala Likert dalam mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang terhadap fenomena atau gejala sosial yang terjadi menjadi bagian integral dari penyusunan instrumen penelitian (Amruddin et al., 2022).

Table 3.1 Skala *Likert* Nilai pada Jawaban Kuisisioner.

No	Pernyataan jawaban	Nilai
1	Sangat Setuju	4
2	Setuju	3
3	Tidak Setuju	2
4	Sangat Tidak Setuju	1

Selain data yang diperoleh dari menyebar kuisisioner juga data yang berisi nilai matapelajaran produktif siswa pada Kompetensi Keahlian MM/DKV, TKJ dan RPL dari kelas X, XI dan XII yang didapat dari pokja kurikulum SMK Negeri 1 Pasuruan.

5.3 Uji Validitas

Menurut Slamet Widodo dan rekan-rekan dalam karyanya, validitas merujuk pada keabsahan suatu instrumen melalui ukuran yang mengacu pada fungsi instrumen tersebut. Pengujian validitas instrumen penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keabsahan kuesioner yang digunakan dalam pengumpulan data dari responden (Widodo dkk, 2023).

Dalam menghitung validitas suatu instrumen, dapat dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi *Product Moment* atau yang dikenal dengan korelasi Pearson yang dapat dilihat pada persamaan dibawah ini :

$$r_{hitung} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(n \sum X^2 - (\sum X)^2)(n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \quad (3.1)$$

Keterangan

r hitung = Koefisien korelasi

X = Variabel bebas

Y = Variabel terikat

n = Banyak responden

Untuk menginterpretasikan tingkat validitas, maka koefisien korelasi dikategorikan pada kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kategori Validitas Hasil Uji Instrumen

Nilai r	Interpretasi
0.81 – 1.00	Sangat Tinggi
0.61 – 0.80	Tinggi
0.41 – 0.60	Cukup
0.21 – 0.40	Rendah
0.00 – 0.20	Sangat Rendah

Hasil nilai koefisien validitas untuk setiap butir soal, langkah selanjutnya adalah membandingkan hasil dengan nilai r yang terdapat dalam tabel pada tingkat signifikansi 5% dan 1% dengan derajat kebebasan $df = N - 2$. Apabila nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka koefisien validitas butir soal pada tingkat signifikansinya terbukti signifikan maka soal tersebut digunakan (Widodo et al., 2023).

Hasil validitas dari setiap butir soal dalam kuesioner menunjukkan nilai yang tinggi, memperkuat penggunaannya dalam mengukur dan mengumpulkan data penelitian dari responden. Rincian nilai validitas soal terdapat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Hasil Uji Validitas

Instrumen Kuisioner pada Minat Mengikuti Mata Pelajaran Produktif		
No Soal	Hasil r hitung	Kriteria Validitas
1	0,734	Tinggi
2	0,673	Tinggi
3	0,724	Tinggi
4	0,660	Tinggi
5	0,743	Tinggi
6	0,743	Tinggi
7	0,730	Tinggi
8	0,697	Tinggi
9	0,730	Tinggi
10	0,692	Tinggi
Instrumen Kuisioner pada Bakat Dalam Mempelajari Materi Matapelajaran Produktif		
No Soal	Hasil r hitung	Kriteria Validitas
1	0,823	Sangat Tinggi
2	0,713	Tinggi
3	0,607	Tinggi
4	0,779	Tinggi
5	0,776	Tinggi
6	0,773	Tinggi
7	0,628	Tinggi
8	0,847	Sangat Tinggi
9	0,759	Tinggi
10	0,767	Tinggi
Instrumen Kuisioner pada Motivasi Belajar		
No Soal	Hasil r hitung	Kriteria Validitas
1	0,760	Tinggi
2	0,764	Tinggi
3	0,822	Sangat Tinggi
4	0,691	Tinggi
5	0,660	Tinggi
6	0,623	Tinggi
7	0,674	Tinggi
8	0,624	Tinggi
9	0,818	Sangat Tinggi
10	0,734	Tinggi
Instrumen Kuisioner pada Media Belajar Siswa Di Rumah		
No Soal	Hasil r hitung	Kriteria Validitas
1	0,814	Sangat Tinggi
2	0,628	Tinggi
3	0,772	Tinggi
4	0,810	Sangat Tinggi
5	0,804	Sangat Tinggi
6	0,828	Sangat Tinggi
7	0,533	Cukup
8	0,554	Cukup
9	0,669	Tinggi
10	0,605	Tinggi
Instrumen Kuisioner pada Fasilitas Di Kelas/Laboratorium		
No Soal	Hasil r hitung	Kriteria Validitas
1	0,647	Tinggi
2	0,706	Tinggi
3	0,607	Tinggi
4	0,711	Tinggi
5	0,700	Tinggi
6	0,615	Tinggi
7	0,744	Tinggi
8	0,553	Cukup

No Soal	Hasil r hitung	Kriteria Validitas
9	0,706	Tinggi
10	0,652	Tinggi
Instrumen Kuisioner pada Lingkungan Belajar Di Sekolah		
No Soal	Hasil r hitung	Kriteria Validitas
1	0,614	Tinggi
2	0,791	Tinggi
3	0,694	Tinggi
4	0,778	Tinggi
5	0,809	Sangat Tinggi
6	0,702	Tinggi
7	0,725	Tinggi
8	0,770	Tinggi
9	0,704	Tinggi
10	0,842	Sangat Tinggi
Instrumen Kuisioner pada Kualitas Mengajar Guru		
No Soal	Hasil r hitung	Kriteria Validitas
1	0,648	Tinggi
2	0,786	Tinggi
3	0,577	Cukup
4	0,722	Tinggi
5	0,783	Tinggi
6	0,685	Tinggi
7	0,787	Tinggi
8	0,761	Tinggi
9	0,629	Tinggi
10	0,818	Sangat Tinggi

5.4 Uji Reliabilitas

Menurut Slamet Widodo dkk yang ditulis dalam bukunya, Reliabilitas merujuk pada pengukuran atau alat ukur yang menunjukkan konsistensi ketika digunakan berulang kali. Uji reliabilitas pada instrumen penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana konsistensi kuesioner yang digunakan, memastikan kuesioner tersebut dapat diandalkan meskipun diuji berulang kali dengan angket yang sama pada waktu yang berbeda (Widodo et al., 2023)

Untuk instrumen yang menggunakan skala kontinu, di mana skor diberikan dalam rentang 0 hingga 10, 0 hingga 100, atau berbentuk skala 1 hingga 3, 1 hingga 5, atau 1 hingga 10, uji reliabilitas dapat dilakukan dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach*. Proses uji reliabilitas dengan rumus *Alpha Cronbach* direpresentasikan sebagai berikut:

$$r_1 = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_t^2}{\sigma_t^2} \right] \quad (3.2)$$

Keterangan:

r_1 = reabilitas yang dicari

n = jumlah item pertanyaan yang di uji

$\sum \sigma_t^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_t^2 = varians total

Jika nilai *Alpha* > 0.90, maka reliabilitas dianggap sempurna. Jika nilai *Alpha* berada di rentang 0.70 - 0.90, reliabilitas dianggap tinggi. Untuk nilai *Alpha* antara 0.50 - 0.70, reliabilitas dianggap moderat. Namun, jika nilai *Alpha* < 0.50, reliabilitas dianggap rendah. Pada reliabilitas yang rendah, kemungkinan terdapat satu atau beberapa item yang tidak dapat diandalkan.

Hasil uji reliabilitas pada instrumen kuisioner dapat dilihat pada Tabel

3.6 Uji Reabilitas di bawah ini :

Tabel 3.4 Hasil Reliabilitas pada Setiap Variabel

No	Variabel Instrumen	Skor	Keterangan
1	Minat Mengikuti Mata Pelajaran Produktif	0,889	Sangat Tinggi
2	Bakat Dalam Mempelajari Materi Matapelajaran Produktif	0,913	Sangat Tinggi
3	Motivasi Belajar	0,892	Sangat Tinggi
4	Media Belajar Siswa Di Rumah	0,889	Sangat Tinggi
5	Fasilitas Di Kelas/Laboratorium	0,855	Sangat Tinggi
6	Lingkungan Belajar Di Sekolah	0,905	Sangat Tinggi
7	Kualitas Mengajar Guru	0,891	Sangat Tinggi

5.5 Variabel Penelitian

Variabel penelitian merujuk pada atribut, sifat, atau nilai tertentu yang melekat pada individu, objek, atau aktivitas yang ditetapkan oleh peneliti

untuk diselidiki dan dianalisis. Dalam konteks ini, variabel dianggap sebagai aspek atau fenomena yang menjadi fokus penelitian, menunjukkan variasi dalam berbagai jenis dan tingkat. Variabel dapat diartikan sebagai semua objek atau gejala yang menjadi subjek penelitian dan menunjukkan variasi, baik dalam jenis maupun tingkatnya. (Rahmadi, 2011) Jenis variabel penelitian secara umum dapat dikelompokkan ke dalam dua kategori yaitu :

a. Variabel bebas (*Independent Variable*)

Variabel bebas merupakan faktor yang memengaruhi variabel lain dalam suatu penelitian. Dalam konteks ini, variabel bebas diidentifikasi sebagai Minat, Bakat, Motivasi Belajar, Media Belajar, Fasilitas di Kelas/Laboratorium, Lingkungan Belajar di Sekolah, dan Kualitas Mengajar Guru dengan simbol “x”.

b. Variabel terikat (*Dependen*)

Variabel terikat adalah faktor yang dipengaruhi oleh variabel bebas dalam suatu penelitian. Dalam penelitian ini, variabel terikat adalah hasil belajar, dengan simbol “y”. Daftar variabel dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.5 Variabel

Variabel	Nama Variabel	Keterangan
X1	Minat	Atribut
X2	Bakat	Atribut
X3	Motivasi belajar	Atribut
X4	Media Belajar	Atribut
X5	Fasilitas di kelas/laboratorium	Atribut
X6	Lingkungan Belajar di sekolah	Atribut
X7	Kualitas mengajar guru	Atribut
Y	Hasil Belajar	Label

Berikut ini data nilai pada masing-masing variabel yang diperoleh dari hasil kuisioner dan nilai hasil belajar siswa yaitu :

1. Nilai variabel minat

Nilai pada variabel minat di peroleh dari menghimpun data siswa melalui *Form* dengan menjawab 10 pertanyaan, pada setiap butir pertanyaan bernilai maksimal 4 dan minimal 1 dan hasil pada variabel minat adalah penjumlahan dari nilai pertanyaan 1 (P1) sampai dengan pertanyaan 10 (P10) yang menunjukkan bahwa variabel ini menentukan minat siswa dalam mengikuti pembelajaran, nilai variabel minat ditunjukkan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Data Nilai Variabel Minat

NO	NAMA	KELAS	MINAT										JUMLAH
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
1	ABUZAR AL GHIFARI	X DKV 1	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	37
2	ACHMAD TEGAR ANATHA RADITYA	X DKV 1	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	31
3	ACHMAD YAZID BRAMANTYO	X DKV 1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	39
4	ADINDA NUR JANNAH	X DKV 1	2	3	4	3	4	1	2	4	2	3	28
5	ADITYA WAHYU AIRLANGGA	X DKV 1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
6	ALIFA ZAHRA ISLAMIA	X DKV 1	2	2	3	4	4	3	3	3	4	3	31
8	ARYASATYA RASENDRIYA TAURAN	X DKV 1	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	38
9	AYU CAHYA KIRANI	X DKV 1	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	36
10	BAYU PUTRA PRATAMA	X DKV 1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
11	BIMA DWI SETIAWAN	X DKV 1	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	37
12	CINTIA PUTRI AZ ZAHRAH	X DKV 1	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	29
...			...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
774	SHAFRINA MAULIDIAH	XII RPL 2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	39
775	VERDY FEBRIAN EFFENDI	XII RPL 2	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	38

2. Nilai variabel bakat

Nilai variabel bakat di peroleh dari menghimpun data siswa melalui *Form* dengan menjawab 10 pertanyaan, pada setiap butir pertanyaan bernilai maksimal 4 dan minimal 1 dan hasil pada variabel bakat merupakan penjumlahan dari nilai pertanyaan 1 (P1) sampai dengan pertanyaan 10 (P10) yang menunjukkan bahwa variabel ini menentukan bakat siswa dalam mengembangkan dan potensi siswa dalam belajar. nilai variabel bakat ditunjukkan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Data Nilai Variabel Bakat

NO	NAMA	KELAS	BAKAT										JUMLAH
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
1	ABUZAR AL GHIFARI	X DKV 1	4	4	3	3	3	3	3	3	2	4	32
2	ACHMAD TEGAR ANATHA RADITYA	X DKV 1	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	27

NO	NAMA	KELAS	BAKAT										JUMLAH
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
3	ACHMAD YAZID BRAMANTYO	X DKV 1	3	3	1	3	4	3	3	3	3	4	30
4	ADINDA NUR JANNAH	X DKV 1	2	3	4	4	4	1	2	4	3	3	30
5	ADITYA WAHYU AIRLANGGA	X DKV 1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
6	ALIFA ZAHRA ISLAMIA	X DKV 1	3	3	2	1	3	3	3	3	2	3	26
8	ARYASATYA RASENDRIYA TAURAN	X DKV 1	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	34
9	AYU CAHYA KIRANI	X DKV 1	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	31
10	BAYU PUTRA PRATAMA	X DKV 1	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	38
11	BIMA DWI SETIAWAN	X DKV 1	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	31
12	CINTIA PUTRI AZ ZAHRAH	X DKV 1	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	26
...			...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
774	SHAFRINA MAULIDIAH	XII RPL 2	4	4	2	3	4	3	3	2	4	3	32
775	VERDY FEBRIAN EFFENDI	XII RPL 2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	32

3. Nilai variabel motivasi belajar

Nilai variabel pada motivasi di peroleh dari menghimpun data siswa melalui *Form* dengan menjawab 10 pertanyaan, pada setiap butir pertanyaan bernilai maksimal 4 dan minimal 1 dan hasil pada variabel motivasi belajar merupakan penjumlahan dari nilai pertanyaan 1 (P1) sampai dengan pertanyaan 10 (P10) yang menunjukkan bahwa variabel ini menentukan motivasi belajar siswa yang memiliki dorongan yang kuat untuk belajar dan menyelesaikan tugas-tugas mereka dengan tekun, nilai variabel motivasi belajar ditunjukkan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Data Nilai Variabel Motivasi Belajar

NO	NAMA	KELAS	MOTIVASI BELAJAR										JUMLAH
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
1	ABUZAR AL GHIFARI	X DKV 1	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	32
2	ACHMAD TEGAR ANATHA RADITYA	X DKV 1	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	28
3	ACHMAD YAZID BRAMANTYO	X DKV 1	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	31
4	ADINDA NUR JANNAH	X DKV 1	3	4	2	3	1	3	2	4	3	4	29
5	ADITYA WAHYU AIRLANGGA	X DKV 1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
6	ALIFA ZAHRA ISLAMIA	X DKV 1	1	3	2	3	1	2	3	3	1	2	21
8	ARYASATYA RASENDRIYA TAURAN	X DKV 1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
9	AYU CAHYA KIRANI	X DKV 1	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	37
10	BAYU PUTRA PRATAMA	X DKV 1	4	4	4	4	3	2	4	4	4	4	37
11	BIMA DWI SETIAWAN	X DKV 1	4	4	4	4	4	2	4	3	4	4	37
12	CINTIA PUTRI AZ ZAHRAH	X DKV 1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
...			...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
774	SHAFRINA MAULIDIAH	XII RPL 2	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	33
775	VERDY FEBRIAN EFFENDI	XII RPL 2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40

4. Nilai variabel media belajar

Nilai variabel pada media belajar di peroleh dari menghimpun data siswa melalui *Form* dengan menjawab 10 pertanyaan, pada setiap butir

pertanyaan bernilai maksimal 4 dan minimal 1 dan hasil pada variabel media belajar merupakan penjumlahan dari nilai pertanyaan 1 (P1) sampai dengan pertanyaan 10 (P10) yang menunjukkan bahwa variabel ini memanfaatkan media belajar siswa untuk mendukung dalam proses pembelajaran. nilai variabel media belajar ditunjukkan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Data Nilai Variabel Media Belajar

NO	NAMA	KELAS	MEDIA BELAJAR										JUMLAH
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
1	ABUZAR AL GHIFARI	X DKV 1	1	3	1	1	1	2	3	3	2	4	21
2	ACHMAD TEGAR ANATHA RADITYA	X DKV 1	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	27
3	ACHMAD YAZID BRAMANTYO	X DKV 1	1	3	1	1	1	2	2	4	3	4	22
4	ADINDA NUR JANNAH	X DKV 1	1	2	3	1	3	2	3	3	2	4	24
5	ADITYA WAHYU AIRLANGGA	X DKV 1	1	3	3	2	1	2	2	3	2	2	21
6	ALIFA ZAHRA ISLAMIA	X DKV 1	1	1	1	1	2	1	4	1	2	4	18
8	ARYASATYA RASENDRIYA TAURAN	X DKV 1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
9	AYU CAHYA KIRANI	X DKV 1	3	4	1	2	1	2	3	2	3	4	25
10	BAYU PUTRA PRATAMA	X DKV 1	3	4	2	2	1	3	2	3	3	4	27
11	BIMA DWI SETIAWAN	X DKV 1	1	4	1	2	1	3	2	3	3	3	23
12	CINTIA PUTRI AZ ZAHRAH	X DKV 1	3	3	2	2	2	3	3	3	3	4	28
...			...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
774	SHAFRINA MAULIDIAH	XII RPL 2	4	1	1	2	3	4	4	2	4	4	29
775	VERDY FEBRIAN EFFENDI	XII RPL 2	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	34

5. Nilai variabel fasilitas di kelas/laboratorium

Nilai variabel pada fasilitas di kelas/laboratorium di peroleh dari menghimpun data siswa melalui *Form* dengan menjawab 10 pertanyaan, pada setiap butir pertanyaan bernilai maksimal 4 dan minimal 1 dan hasil pada variabel fasilitas di kelas/laboratorium merupakan penjumlahan dari nilai pertanyaan 1 (P1) sampai dengan pertanyaan 10 (P10) yang menunjukkan bahwa variabel ini untuk melihat manfaat fasilitas di kelas dan di laboratorium dalam meningkatkan kualitas proses pembelajaran. nilai variabel fasilitas di kelas/laboratorium ditunjukkan pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Data Nilai Variabel Fasilitas Di Kelas/Laboratorium

NO	NAMA	KELAS	FASILITAS DI KELAS/LABORATORIUM										JUMLAH
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
1	ABUZAR AL GHIFARI	X DKV 1	4	4	3	2	3	3	3	2	3	4	31
2	ACHMAD TEGAR ANATHA RADITYA	X DKV 1	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	31
3	ACHMAD YAZID BRAMANTYO	X DKV 1	3	3	2	1	1	4	3	2	3	4	26
4	ADINDA NUR JANNAH	X DKV 1	2	3	4	3	2	4	2	2	3	3	28
5	ADITYA WAHYU AIRLANGGA	X DKV 1	3	3	3	3	2	5	4	3	3	4	33
6	ALIFA ZAHRA ISLAMIA	X DKV 1	4	2	3	4	1	4	3	3	2	3	29
8	ARYASATYA RASENDRIYA TAURAN	X DKV 1	3	4	4	3	4	4	1	1	4	3	32
9	AYU CAHYA KIRANI	X DKV 1	4	3	4	3	1	5	3	3	3	4	33
10	BAYU PUTRA PRATAMA	X DKV 1	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	36
11	BIMA DWI SETIAWAN	X DKV 1	4	3	3	2	1	3	3	1	2	4	26
12	CINTIA PUTRI AZ ZAHRAH	X DKV 1	3	3	4	2	2	4	3	2	3	4	30
...			...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
774	SHAFRINA MAULIDIAH	XII RPL 2	4	2	2	3	2	3	4	2	2	3	27
775	VERDY FEBRIAN EFFENDI	XII RPL 2	4	4	4	4	3	5	4	3	2	4	37

6. Nilai variabel lingkungan belajar disekolah

Nilai variabel pada lingkungan belajar disekolah di peroleh dari menghimpun data siswa melalui *Form* dengan menjawab 10 pertanyaan, pada setiap butir pertanyaan bernilai maksimal 4 dan minimal 1 dan hasil pada variabel lingkungan belajar disekolah merupakan penjumlahan dari nilai pertanyaan 1 (P1) sampai dengan pertanyaan 10 (P10) yang menunjukkan bahwa variabel ini untuk melihat seberapa besar dampak lingkungan belajar sekolah dalam mempengaruhi kenyamanan dan efektifitas belajar siswa. nilai variabel lingkungan belajar disekolah ditunjukkan pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Data Nilai Variabel Lingkungan Belajar Di Sekolah

NO	NAMA	KELAS	LINGKUNGAN BELAJAR DI SEKOLAH										JUMLAH
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
1	ABUZAR AL GHIFARI	X DKV 1	3	3	3	2	3	3	4	3	3	4	31
2	ACHMAD TEGAR ANATHA RADITYA	X DKV 1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
3	ACHMAD YAZID BRAMANTYO	X DKV 1	3	3	3	3	2	4	4	4	2	4	32
4	ADINDA NUR JANNAH	X DKV 1	4	3	3	3	4	4	3	1	2	3	30
5	ADITYA WAHYU AIRLANGGA	X DKV 1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
6	ALIFA ZAHRA ISLAMIA	X DKV 1	2	2	3	3	3	2	4	2	4	3	28
8	ARYASATYA RASENDRIYA TAURAN	X DKV 1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
9	AYU CAHYA KIRANI	X DKV 1	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	39
10	BAYU PUTRA PRATAMA	X DKV 1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
11	BIMA DWI SETIAWAN	X DKV 1	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	36
12	CINTIA PUTRI AZ ZAHRAH	X DKV 1	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	31
...			...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
774	SHAFRINA MAULIDIAH	XII RPL 2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
775	VERDY FEBRIAN EFFENDI	XII RPL 2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	39

7. Nilai variabel kualitas mengajar guru

Nilai variabel pada kualitas mengajar guru di peroleh dari menghimpun data siswa melalui *Form* dengan menjawab 10 pertanyaan, pada setiap butir pertanyaan bernilai maksimal 4 dan minimal 1 dan hasil pada variabel kualitas mengajar guru merupakan penjumlahan dari nilai pertanyaan 1 (P1) sampai dengan pertanyaan 10 (P10) yang menunjukkan bahwa variabel ini untuk melihat kualitas guru yang efektif dalam memberikan materi pelajaran sehingga dapat meningkatkan hasil proses pembelajaran siswa. nilai variabel kualitas mengajar guru ditunjukkan pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Data Nilai Variabel Kualitas Mengajar Guru

NO	NAMA	KELAS	KUALITAS MENGAJAR GURU										JUMLAH
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
1	ABUZAR AL GHIFARI	X DKV 1	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	35
2	ACHMAD TEGAR ANATHA RADITYA	X DKV 1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
3	ACHMAD YAZID BRAMANTYO	X DKV 1	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	38
4	ADINDA NUR JANNAH	X DKV 1	3	3	3	4	4	2	2	3	2	2	28
5	ADITYA WAHYU AIRLANGGA	X DKV 1	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	38
6	ALIFA ZAHRA ISLAMIA	X DKV 1	2	3	2	2	3	4	2	2	2	2	24
8	ARYASATYA RASENDRIYA TAURAN	X DKV 1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
9	AYU CAHYA KIRANI	X DKV 1	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	38
10	BAYU PUTRA PRATAMA	X DKV 1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
11	BIMA DWI SETIAWAN	X DKV 1	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	31
12	CINTIA PUTRI AZ ZAHRAH	X DKV 1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
...		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
774	SHAFRINA MAULIDIAH	XII RPL 2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
775	VERDY FEBRIAN EFFENDI	XII RPL 2	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	39

8. Nilai variabel hasil belajar

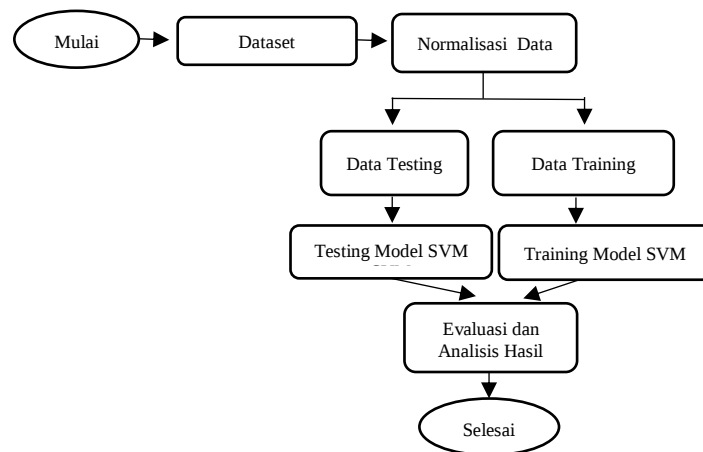
Nilai hasil belajar siswa merupakan nilai rata-rata semua matapelajaran produktif yang ditempuh siswa selama belajar disekolah yang ditunjukkan pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Data Nilai Hasil Belajar

NO. ABSEN	NAMA	RATA-RATA NILAI PRODUKTIF	KETERANGAN	SKOR
1	ABUZAR AL GHIFARI	88	Baik	1
2	ACHMAD TEGAR ANATHA RADITYA	89	Baik	1
3	ACHMAD YAZID BRAMANTYO	85	Cukup	0
4	ADINDA NUR JANNAH	87	Baik	1
5	ADITYA WAHYU AIRLANGGA	85	Cukup	0
6	ALIFA ZAHRA ISLAMIA	87	Baik	1
8	ARYASATYA RASENDRIYA TAURAN	85	Cukup	0
9	AYU CAHYA KIRANI	84	Cukup	0
10	BAYU PUTRA PRATAMA	89	Baik	1
11	BIMA DWI SETIAWAN	85	Cukup	0
12	CINTIA PUTRI AZ ZAHRAH	85	Cukup	0
13	DIANA ANGGIA SARI	88	Baik	1
14	FAHMI	86	Baik	1
15	FAILA SUFA	89	Baik	1
16	FITRI SOFIYANI MAULIDAH	88	Baik	1
17	KAILA ZUMROTUL MAULIDIYAH	82	Cukup	0
18	KEISYA MAULA	81	Cukup	0
19	MOKHAMMAD IQBAL YUSUF	87	Baik	1
21	M. JOKO MULYONO	83	Cukup	0
22	M. RAYHAN FIRDAUS PUTRA P.	84	Cukup	0
23	MUKHAMMAD YAZID AL-BUSTOMY	82	Cukup	0
24	NADA FIRDAUSI	82	Cukup	0
25	NANDIKA DAFA ADITYA	85	Cukup	0
26	NATAN CHRISTIAN	88	Baik	1
27	NAZUWA FIKRI AMELIA	87	Baik	1
28	NOVIA ANGGRAENI	86	Baik	1
29	PRAMUDYA SATYA NUGRAHA	87	Baik	1
31	RATDHINA NUR AZHARI	86	Baik	1
32	SILVIROTUS SANIYAH	87	Baik	1
...				
774	SHAFRINA MAULIDIAH	83	Cukup	0
775	VERDY FEBRIAN EFFENDI	86	Baik	1

3.5.1 Desain Sistem

Desain sistem merupakan rangkaian tahapan yang menggambarkan proses pengolahan data dari persiapan desain sistem sampai dengan akhir penyusunan laporannya. Gambaran detail desain sistem dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Desain Sistem Metode Support Vector Machine (SVM)

3.5.2 Dataset Penelitian

Dataset yang diperoleh merupakan dataset siswa kelas XII pada Kompetensi Keahlian Multimedia SMK Negeri 1 Pasuruan yang diperoleh hasil dari kuisioner dan nilai hasil belajar dari pokja kurikulum. Jumlah record data sebanyak 775 dengan 8 variabel atribut.

3.5.3 Normalisasi Data

Proses normalisasi diperlukan untuk mentransformasi data, yaitu mengubah data asli ke dalam format yang memungkinkan pemrosesan data yang efisien. Tujuan utama dari normalisasi data adalah untuk menstandarisasi informasi guna meningkatkan alur kerja data. Normalisasi data merupakan tahap krusial sebelum menerapkan

metode SVM, karena metode SVM memerlukan data yang bersifat bilangan real.

Salah satu metode normalisasi data yang umum digunakan adalah metode *Min-Max*, suatu teknik penskalaan yang memanfaatkan nilai minimum dan maksimum dari fitur untuk menyesuaikan skala nilai ke dalam rentang tertentu, seringkali 0 hingga 1 atau -1 hingga 1 (Adams et al., 2021). Berikut adalah rumus yang digunakan dalam proses normalisasi:

$$Data(x) = \frac{(x - minValue) * (maxRange - minRange)}{maxValue - minValue} + minRange \quad (3.3)$$

Keterangan :

- Data(x) : data baru dari hasil normalisasi
- x : data yang akan dinormalisasi
- minValue : nilai terkecil dari satu kolom baris
- maxValue : nilai terbesar dari satu kolom baris
- minRange : batas nilai terkecil dari normalisasi
- maxRange : batas nilai terbesar dari normalisasi

3.5.4 Data Training dan Data Testing

Data terbagi menjadi dua kategori, yaitu data latihan (*Training*) dan data uji (*Testing*). Kedua kategori ini memiliki atribut yang serupa namun dengan nilai yang berbeda. Data Latihan berperan dalam proses pelatihan dan pengembangan model klasifikasi, sementara Data Uji digunakan untuk prediksi klasifikasi data baru secara objektif yang tidak pernah diakses pada tahap pelatihan

Metode untuk menentukan data Pelatihan dan Pengujian dapat melibatkan penggunaan *K-Fold Cross Validation*. Teknik *K-Fold Cross Validation* ini bermanfaat dalam menangani permasalahan Pembagian Data Latih dan Uji, di mana nilai k dipilih untuk membagi data secara proporsional. Misalnya nilai $k=5$ maka jumlah data dibagi 5 dan melakukan putaran *Training* dan *Testing* sebanyak 5 kali. Kemudian hasilnya pembagian sebagai data uji dan sisanya sebagai data pelatihan serta dilakukan sebanyak 5 kali. Tiap putaran akan menghasilkan akurasi dan banyaknya akurasi tersebut dilakukan mean atau rata-rata. Hasil mean tersebut adalah akurasi sebenarnya dari model algoritma yang digunakan menggunakan teknik cross validation.

3.5.5 Hasil Pengujian SVM

Dalam pengujian data berjumlah 775 *Record* data dengan parameter antara lain minat, bakat, motivasi belajar, media belajar, fasilitas di kelas/laboratorium, lingkungan belajar di sekolah, kualitas mengajar guru dan nilai hasil belajar. Data parameter ini akan dijalankan menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM). Langkah berikutnya menormalisasi data dan pembagian dataset ke dalam data latihan dan data uji. Proses SVM dimulai dengan tahap pelatihan untuk mendapatkan parameter SVM. Uji coba dilakukan setelah tahap pelatihan selesai. Hasilnya berupa klasifikasi nilai mata pelajaran produktif, yang nantinya akan digunakan untuk evaluasi nilai akurasi sistem.

3.5.6 Evaluasi

Matriks *Confussion* merupakan salah satu metode yang digunakan dalam evaluasi model data mining klasifikasi untuk memprediksi kebenaran objek. Dalam mengevaluasi klasifikasi dengan metode *Support Vector Machine* (SVM), matriks konfusi memberikan tiga indikator validasi utama, yaitu Akurasi, Presisi, dan Recall. Validasi ini didasarkan pada nilai True Positive dan True Negative, yang menunjukkan prediksi yang benar oleh model klasifikasi, serta False Positive dan False Negative, yang mengindikasikan kesalahan prediksi oleh model tersebut. (Muslim et al., 2019)

Tabel 3.14 *Confusion Matrix* untuk klasifikasi dua kelas

		Kelas Sebenarnya	
		1	2
Kelas Prediksi	1	True Positive	False Negative
	2	False Positive	True Negative

Keterangan:

- True Positive* (TP): jumlah data yang memiliki hasil pada kelas prediksi sama dengan hasil pada kelas sebenarnya yang bernilai positif (1) artinya jumlah siswa yang memiliki prediksi nilai dengan hasil baik (positif) sama dengan hasil pada kelas sebenarnya yang memiliki nilai hasil baik juga (positif).
- True Negative* (TN): jumlah data yang memiliki hasil pada kelas prediksi sama dengan hasil pada kelas sebenarnya yang bernilai negatif (0) artinya jumlah siswa yang memiliki prediksi nilai

dengan hasil cukup (negatif) sama dengan hasil pada kelas sebenarnya yang memiliki nilai hasil cukup juga (negatif).

- c. *False Positive* (FP): jumlah data yang memiliki hasil pada kelas prediksi bernilai positif (1) sedangkan hasil pada kelas sebenarnya bernilai negatif (0) artinya jumlah siswa yang memiliki prediksi nilai dengan hasil baik (positif) tidak sama dengan hasil pada kelas sebenarnya yang memiliki nilai hasil cukup (negatif).
- d. *False Negative* (FN): jumlah data yang memiliki hasil pada kelas prediksi bernilai negatif (0) sedangkan hasil pada kelas sebenarnya bernilai positif (1) artinya jumlah siswa yang memiliki prediksi nilai dengan hasil cukup (negatif) tidak sama dengan hasil pada kelas sebenarnya yang memiliki nilai hasil baik (positif).

Akurasi (*Accuracy*) adalah parameter yang mengukur seberapa efektif model dalam menghasilkan prediksi yang benar dari jumlah keseluruhan prediksi yang dilakukan dalam suatu klasifikasi. Akurasi memberikan indikasi seberapa sering model mampu memprediksi kelas dengan tepat, termasuk kelas positif maupun negatif. Persamaan rumus 3.7 akurasinya (*Accuracy*) dapat dilihat dibawah ini:

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + FN + FP + TN} \times 100\% \quad (3.7)$$

Presisi (*Precision*) merujuk pada tingkat ketepatan model dalam membuat prediksi yang benar terhadap True Positive dari keseluruhan Class Positive yang diprediksi oleh mesin. Rumus untuk menghitung *Precision* dapat ditemukan pada rumus 3.8.

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} \times 100\% \quad (3.8)$$

Sensitivitas (*Recall*) adalah perbandingan keberhasilan mesin dalam mengidentifikasi informasi kelas positif dengan mempertimbangkan True Positive dan jumlah True Positive serta False Negative. Rumus untuk menghitung *Recall* dapat ditemukan pada rumus 3.9.

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} \times 100\% \quad (3.9)$$

Skor F1 (*F1 Score*) merupakan metrik evaluasi yang menimbang keseimbangan antara Presisi (*Precision*) dan Sensitivitas (*Recall*). Penilaian Skor F1 memberikan gambaran tentang sejauh mana model mampu menggabungkan kemampuan Presisi (*Precision*) dan Sensitivitas (*Recall*), sehingga memberikan pemahaman akan efektivitas model dalam mengklasifikasikan dengan akurat

$$F1 = 2 \times \frac{Precision + Recall}{Precision \times Recall} \quad (3.10)$$

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Data

Data dalam penelitian ini berasal dari menyebar *Form* kuisioner pada siswa X, XI dan XII pada Tahun Pelajaran 2023-2024 pada 3 Kompetensi Keahlian antara lain MM/DKV, TKJ dan RPL dengan memperoleh data sejumlah 775.

Kuisisioner Pemahaman Konsep Pada Matapelajaran Produktif

Petunjuk Mengisi Instrumen

- Bacalah dengan seksama setiap bagian dari pertanyaan dibawah ini
- Pilihlah skala penilaian sesuai dengan pertanyaan dan jawaban yang diberikan
- Pertanyaan ini tidak ada nilai jawaban benar atau salah

husni.skensa@gmail.com [Ganti akun](#)

*** Menunjukkan pertanyaan yang wajib diisi**

Email *

☐ Rekam husni.skensa@gmail.com sebagai email yang disertakan dengan respons saya

NAMA SISWA (menggunakan Huruf Besar Contoh: ANDIKA PRATAMA) *

Jawaban Anda

KELAS *

☐ XII MM 1

☐ XII MM 2

Gambar 4.1 Lembar Kuisioner

Setelah data kuisioner terkumpul, selanjutnya data di olah menggunakan Microsoft Excel dengan cara menjumlahkan skala nilai setiap pertanyaan pada variabel X_1 (Minat), X_2 (Bakat), X_3 (Motivasi Belajar), X_4

(Media Belajar), X_5 (Fasilitas di kelas/laboratorium), X_6 (Lingkungan Belajar di sekolah), X_7 (Kualitas mengajar guru), dan Y (Nilai Mata Pelajaran Produktif).

Nilai masing-masing variabel merupakan penjumlahan skor setiap pertanyaan pada variabel tersebut mulai dari variabel (X_1 sampai dengan X_7) dan nilai pada variabel Y adalah nilai rata-rata dari matapelajaran produktif yang telah ditempuh siswa di sekolah, hal ini dapat ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data Kuisioner

NO. ABSEN	NAMA SISWA	KELAS	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	Y	KETERANGAN
1	ABUZAR AL GHIFARI	X DKV 1	37	32	32	21	31	31	35	88	Baik
2	ACHMAD TEGAR A. R.	X DKV 1	31	27	28	27	31	30	30	89	Baik
3	ACHMAD YAZID B.	X DKV 1	39	30	31	22	26	32	38	85	Cukup
4	ADINDA NUR JANNAH	X DKV 1	28	30	29	24	28	30	28	87	Baik
5	ADITYA WAHYU A.	X DKV 1	40	40	40	21	33	30	38	85	Cukup
6	ALIFA ZAHRA ISLAMIA	X DKV 1	31	26	21	18	29	28	24	87	Baik
8	ARYASATYA R. T.	X DKV 1	38	34	40	40	32	40	40	85	Cukup
9	AYU CAHYA KIRANI	X DKV 1	36	31	37	25	33	39	38	84	Cukup
10	BAYU PUTRA PRATAMA	X DKV 1	40	38	37	27	36	40	40	89	Baik
11	BIMA DWI SETIAWAN	X DKV 1	37	31	37	23	26	36	31	85	Cukup
12	CINTIA PUTRI A.	X DKV 1	29	26	30	28	30	31	30	85	Cukup
13	DIANA ANGGIA SARI	X DKV 1	34	24	32	26	35	40	37	88	Baik
14	FAHMI	X DKV 1	29	32	30	27	31	34	35	86	Baik
15	FAILA SUFA	X DKV 1	37	31	28	22	25	28	38	89	Baik
16	FITRI SOFIYANI M.	X DKV 1	34	26	36	25	32	40	31	88	Baik
17	KAILA ZUMROTUL M.	X DKV 1	31	30	29	21	26	30	29	82	Cukup
...											
774	SHAFRINA MAULIDIAH	XII RPL 2	39	32	33	29	27	40	40	83	Cukup
775	VERDY FEBRIAN EFFENDI	XII RPL 2	38	32	40	34	37	39	39	86	Baik

Menentukan kriteria pada matapelajaran produktif berdasarkan kriteria ketuntasan minimal yang telah ditetapkan pada satuan pendidikan atau sekolah hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Kriteria Nilai Matapelajaran Produktif

No	Kriteria Nilai Matapelajaran Produktif	Nilai
1	Baik	1
2	Cukup	0

4.2 Normalisasi Data

Data telah di normalisasi dengan menggunakan metode *Min - Max* merupakan teknik penskalaan yang menggunakan *Minimum* dan *Maximum* dari data untuk mengubah skala nilai ke dalam suatu rentang. Rentang yang dipakai 0 hingga 1 pada masing-masing variabel karena Algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dapat mengolah data dalam rentang nilai tersebut, hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Normalisasi Data

NO	K=5	NAMA SISWA	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	Y
1	1	ABUZAR AL GHIFARI	0,9	0,7	0,7	0,4	0,7	0,7	0,8	0,5
2	2	ACHMAD TEGAR ANATHA RADITYA	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,5
3	3	ACHMAD YAZID BRAMANTYO	0,9	0,7	0,7	0,4	0,5	0,7	0,9	0
4	4	ADINDA NUR JANNAH	0,6	0,7	0,6	0,5	0,6	0,7	0,6	0,5
5	5	ADITYA WAHYU AIRLANGGA	1	1	1	0,4	0,7	0,7	0,9	0
6	1	ALIFA ZAHRA ISLAMIA	0,7	0,5	0,4	0,3	0,6	0,6	0,5	0,5
7	2	ARYASATYA RASENDRIYA TAURAN	0,9	0,8	1	1	0,7	1	1	0
8	3	AYU CAHYA KIRANI	0,8	0,7	0,9	0,5	0,7	1	0,9	0
9	4	BAYU PUTRA PRATAMA	1	0,9	0,9	0,6	0,8	1	1	0,5
10	5	BIMA DWI SETIAWAN	0,9	0,7	0,9	0,4	0,5	0,9	0,7	0
11	1	CINTIA PUTRI AZ ZAHRAH	0,6	0,5	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	0
12	2	DIANA ANGGIA SARI	0,8	0,5	0,7	0,5	0,8	1	0,9	0,5
13	3	FAHMI	0,6	0,7	0,7	0,6	0,7	0,8	0,8	0,5
14	4	FAILA SUFA	0,9	0,7	0,6	0,4	0,5	0,6	0,9	0,5
15	5	FITRI SOFIYANI MAULIDAH	0,8	0,5	0,9	0,5	0,7	1	0,7	0,5
16	1	KAILA ZUMROTUL MAULIDIYAH	0,7	0,7	0,6	0,4	0,5	0,7	0,6	0
17	2	KEISYA MAULA	0,7	0,6	0,7	1	1	1	0,9	0
18	3	MOKHAMMAD IQBAL YUSUF	0,8	0,7	0,8	0,4	0,7	0,7	0,8	0,5
19	4	M. JOKO MULYONO	0,8	0,8	0,8	0,5	0,7	0,8	0,9	0
20	5	M. RAYHAN FIRDAUS PUTRA P.	0,9	0,9	0,9	0,6	0,7	0,7	0,9	0
21	1	MUKHAMMAD YAZID AL-BUSTOMY	0,8	0,5	0,6	0,5	0,6	0,8	0,9	0
22	2	NADA FIRDAUSI	0,4	0,2	0,4	0,4	0,3	0,4	0,8	0
23	3	NANDIKA Dafa ADITYA	0,7	0,5	0,7	0,4	0,7	0,7	0,7	0
24	4	NATAN CHRISTIAN	0,9	1	0,9	0,5	0,6	0,8	0,8	0,5
25	5	NAZUWA FIKRI AMELIA	0,4	0,3	0,6	0,4	0,6	0,6	0,8	0,5
26	1	NOVIA ANGGRAENI	0,5	0,5	0,7	0,3	0,4	0,6	0,7	0,5
27	2	PRAMUDYA SATYA NUGRAHA	1	1	1	1	1	1	1	0,5
28	3	RATDHINA NUR AZHARI	0,7	0,5	0,7	0,5	0,7	0,7	0,8	0,5
29	4	SILVIROTUS SANIYAH	0,7	0,5	0,6	0,3	0,3	0,7	0,6	0,5
30	5	RIZKY AMALIA	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5

4.3 Data Training dan Data Testing

Pembagian data *Training* dan *Testing* dengan menggunakan *K-Fold Cross Validation* sebelum di uji dengan Algoritma *Support Vector Machine*. Proporsi data *Training* dan *Testing* bergantung pada nilai k (jumlah lipatan) dimana nilai $k = 5$, maka 80% dari data akan digunakan untuk training dan 20% untuk testing dalam setiap iterasi. Secara umum proporsi data *Training* dan *Testing* diatur oleh parameter k sebagai berikut:

$$\text{Jumlah data Training} : \frac{(k-1)}{k} \times \text{jumlah data} \quad (4.1)$$

Dari persamaan 4.1 maka jumlah data *Training* dimana $k=5$ adalah :

$$\frac{5-1}{5} \times 775 = 620 \text{ data}$$

$$\text{Jumlah data Testing} : \frac{1}{k} \times \text{jumlah data} \quad (4.2)$$

Dari persamaan 4.2 maka jumlah data *Testing* dimana $k=5$ adalah :

$$\frac{1}{5} \times 775 = 155 \text{ data}$$

Jadi, jika memiliki jumlah 775 data dengan $k = 5$ maka kelipatan 5 dalam setiap iterasinya jumlah data *Training* 620 *Record* dan data *Testing* 155 *Record*.

Hasil data *Testing* diperoleh dari proses *K-Fold Cross Validation* dari jumlah 775 data menjadi 155 data *Testing*, hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Data Testing

NO	K Fold	NAMA SISWA	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	Y
5	1	ADITYA WAHYU AIRLANGGA	0,97	1,00	1,00	0,37	0,74	0,67	0,93	0
10	1	BIMA DWI SETIAWAN	0,87	0,70	0,90	0,43	0,52	0,87	0,70	0
15	1	FITRI SOFIYANI MAULIDAH	0,77	0,53	0,87	0,50	0,71	1,00	0,70	0,5
20	1	M. RAYHAN FIRDAUS PUTRA P.	0,87	0,93	0,87	0,60	0,68	0,73	0,87	0

NO	K Fold	NAMA SISWA	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	Y
25	1	NAZUWA FIKRI AMELIA	0,42	0,33	0,57	0,37	0,58	0,63	0,80	0
30	1	RIZKY AMALIA	0,58	0,60	0,53	0,53	0,39	0,53	0,50	0
35	1	AI SYAH INAS JIHAN	0,84	0,43	0,63	0,43	0,52	0,80	0,90	0,5
40	1	FAHRUL	0,71	0,57	0,73	0,47	0,52	0,77	0,77	0
45	1	IDA AYU PUTU PUTRI SARASWATI	0,74	0,53	0,53	0,70	0,61	0,67	0,93	0,5
50	1	M RAGIL ADITIA	0,65	0,63	0,43	0,33	0,61	0,37	0,33	0
55	1	NATASYA LISTYA RAHAYU	0,90	0,90	0,97	0,63	0,55	0,77	0,90	0
60	1	NURUL KHITMA	0,77	0,57	0,77	0,60	0,71	0,83	0,83	0
65	1	WARDATUN NAFAKHAH	0,71	0,57	0,67	0,57	0,71	0,77	0,83	0,5
70	1	AROFATUZZAHRO	0,65	0,53	0,53	0,40	0,45	0,63	0,67	0,5
...										
154	1	NONITA AULIYAH	0,71	0,53	0,73	0,77	0,87	1,00	0,93	0
155	1	VERDY FEBRIAN EFFENDI	0,90	0,73	1,00	0,80	0,87	0,97	0,97	0,5

Hasil data *Training* diperoleh dari proses *K-Fold Cross Validation* dari jumlah 775 data menjadi 620 data *Training*, hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Data Training

NO	K Fold	NAMA SISWA	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	Y
1	2	ABUZAR AL GHIFARI	0,87	0,73	0,73	0,37	0,68	0,70	0,83	0,5
6	2	ALIFA ZAHRA ISLAMIA	0,68	0,53	0,37	0,27	0,61	0,60	0,47	0,5
11	2	CINTIA PUTRI AZ ZAHRAH	0,61	0,53	0,67	0,60	0,65	0,70	0,67	0
16	2	KAILA ZUMROTUL MAULIDIYAH	0,68	0,67	0,63	0,37	0,52	0,67	0,63	0
21	2	MUKHAMMAD YAZID A.	0,77	0,50	0,63	0,50	0,61	0,80	0,90	0
26	2	NOVIA ANGGRAENI	0,48	0,47	0,67	0,27	0,39	0,63	0,73	0,5
31	2	TSALISA QURROTUMAHDA	0,61	0,57	0,57	0,70	0,55	0,63	0,63	0
36	2	ARFA MAULIDDAN	0,84	0,83	0,83	0,87	0,81	0,83	0,80	0
41	2	FIFIN NASIKHA	0,81	0,67	0,97	0,63	0,71	1,00	0,93	0,5
46	2	KEYLA MEDINA VIRLY	0,90	0,90	0,93	0,87	1,00	0,93	0,97	0,5
51	2	MUCHAMAD NAUFAL FARIZI	0,68	0,07	0,70	0,30	0,74	0,87	1,00	0
56	2	NAWAB HAIDIR ALI	0,58	0,47	0,63	0,23	0,06	0,93	0,67	0
61	2	OLIVIA EDINA ARISANTI	0,71	0,53	0,63	0,50	0,68	0,80	0,80	0,5
66	2	ACHMAD DAFA ALWANSYAH	0,71	0,70	0,67	0,43	0,65	0,77	0,77	0,5
71	2	CHOFIFAH	0,71	0,67	0,77	0,27	0,68	1,00	0,67	0
...										
619	5	NAYLA SYARIFATUL NABILA	0,90	0,70	0,83	0,57	0,65	0,97	0,90	0
620	5	SHAFRINA MAULIDIAH	0,94	0,73	0,77	0,63	0,55	1,00	0,94	0

4.4 Metode Support Vector Machine (SVM)

Pada bagian skenario uji coba dijelaskan bagaimana skenario yang dilakukan dalam penelitian ini untuk mengetahui kemampuan algoritma dalam memperoleh klasifikasi yang baik dan menjelaskan variabel apa yang paling berpengaruh terhadap nilai matapelajaran produktif. Data yang digunakan sejumlah 775 di mana data dibagi menjadi dua bagian, yaitu 155 data testing dan 620 untuk data training.

Pengolahan data menggunakan perhitungan secara manual dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Excel* yang didalam *Cell* diterapkan rumus-rumus dengan metode SVM. Data diuji dengan 5 skenario ujicoba dengan SVM ini untuk memahami cara kerja secara mendalam. Detail ujicoba sebagai berikut:

4.4.1 Skenario 1

Data Uji terdiri dari 7 atribut yaitu X1, X2, X3, X4, X5, X6 dan X7 dan 1 label Y dimana nilai K= 1 dengan jumlah 155 data *Testing* dan K=2,3,4,5 dengan jumlah 620 data *Training* maka dapat di hasilkan berikut:

1. Menghitung data *Training* 1

a. Langkah 1 inisialisasi

Bobot (w) dan Bias (b) dengan nilai awal =0

Hitung margin pada baris 1 sampai dengan baris 3

$$x_1 = [0.87, 0.73, 0.73, 0.37, 0.68, 0.7, 0.83]$$

$$y_1 = 0,5$$

$$\text{Margin } f(x) = w \cdot x_1 + b = 0$$

$$\text{Maka } f(x_1) = [0,0,0,0,0,0,0] \times [0.87, 0.73, 0.73, 0.37, 0.68, 0.7, 0.83] + 0 = 0$$

b. Langkah 2 menghitung *Loss Function*

Pada baris ke 1 nilai $y_1 = 0,5$ maka dapat di hitung

$$\text{Loss} = \max(0, 1 - f(x_1))$$

$$\text{Loss} = \max(0, 1 - 0) = 0,1$$

Jika $\text{loss} > 0$ maka pembaruan bobot (w) dan bias (b)

Learning rate $\eta=0.01$

Bobot $w = w + \eta \cdot y_1 \cdot x_1$

$w = w + 0.01 \cdot 0.5 \cdot [0.87, 0.73, 0.73, 0.37, 0.68, 0.7, 0.83]$

$w = [0,0,0,0,0,0,0] + [0.00435, 0.00365, 0.00365, 0.00185,$
 $0.0034, 0.0035, 0.00415]$

$w = [0.00435, 0.00365, 0.00365, 0.00185, 0.0034, 0.0035,$
 $0.00415]$

Tabel 4.6 Bobot (w) Data Training 1

	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅	w ₆	w ₇
w awal	0	0	0	0	0	0	0
w terbaru	0.00435	0.00365	0.00365	0.00185	0.0034	0.0035	0.00415

bias $b = b + \eta \cdot y_1$

$b = 0 + 0.01 \cdot 0.5 = 0.005$

sehingga bias (b) yang sebelumnya 0 di perbarui dengan
 $=0.005$

- c. Langkah 3 menghitung prediksi menggunakan margin yang telah di hitung yang didasarkan pada hasil margin.

Prediksi = 1 jika $w \cdot x + b \geq 0$ dan 0 jika $w \cdot x + b < 0$

Tabel 4.7 Hasil Prediksi Data Training 1

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	Y	Margin	Prediksi
0,87	0,73	0,73	0,37	0,68	0,7	0,83	0,5	0,00	0
0,68	0,53	0,37	0,27	0,61	0,6	0,47	0,5	0,02	1
0,61	0,53	0,67	0,6	0,65	0,7	0,67	0	0,02	1
0,68	0,67	0,63	0,37	0,52	0,67	0,63	0	0,02	1
0,77	0,5	0,63	0,5	0,61	0,8	0,9	0	0,02	1
0,48	0,47	0,67	0,27	0,39	0,63	0,73	0,5	0,02	1

Tabel 4.8 Hasil *Confusion Matrix* pada Data Training 1

True Positif (TP)	False positif (FP)	False Negatives (FN)	True Negatives (TN)
244	213	18	145

Tabel 4.9 Hasil Pengujian Data Training 1

Acuracy	Presisi	Recall	F1-Score
62,74%	53,39%	93,13%	67,87%

2. Menghitung data *Testing* 1

a. Langkah 1 inialisasi

Bobot (w) dan Bias (b) dengan nilai awal =0

Hitung margin pada baris 1 sampai dengan baris 3

$$x_1 = [0.97, 1, 1, 0.37, 0.74, 0.67, 0.93]$$

$$x_2 = [0.87, 0.70, 0.90, 0.43, 0.52, 0.87, 0.703]$$

$$x_3 = [0.77, 0.53, 0.87, 0.50, 0.71, 1, 0.70]$$

$$y_1 = 0$$

$$y_2 = 0$$

$$y_3 = 0,5$$

$$\text{Margin } f(x) = w \cdot x_1 + b = 0$$

$$\text{Maka } f(x_1) = [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0] \times [0.97, 1, 1, 0.37, 0.74, 0.67, 0.93] + 0$$

$$= 0$$

$$\text{Maka } f(x_2) = [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0] \times [0.87, 0.70, 0.90, 0.43, 0.52, 0.87, 0.703] + 0 = 0$$

$$\text{Maka } f(x_3) = [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0] \times [0.77, 0.53, 0.87, 0.50, 0.71, 1, 0.70] + 0 = 0$$

b. Langkah 2 menghitung *Loss Function*

Pada baris ke 3 nilai $y_3 = 0,5$ maka dapat di hitung

$$Loss = \max(0, 1 - f(x_3))$$

$$Loss = \max(0, 1 - 0) = 0,1$$

Jika $loss > 0$ maka pembaruan bobot (w) dan bias (b)

Learning rate $\eta = 0.01$

$$\text{Bobot } w = w + \eta \cdot y_3 \cdot x_3$$

$$w = w + 0.01 \cdot 0.5 \cdot [0.77, 0.53, 0.87, 0.5, 0.71, 1, 0.7]$$

$$w = [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0] +$$

$$[0.00385, 0.00265, 0.00435, 0.0025, 0.00355, 0.005, 0.0035]$$

$$w = [0.00385, 0.00265, 0.00435, 0.0025, 0.00355, 0.005, 0.0035]$$

Tabel 4.10 Bobot (w) Data Testing 1

	w_1	w_2	w_3	w_4	w_5	w_6	w_7
w awal	0	0	0	0	0	0	0
w perbarui	0.00385	0.0265	0.00435	0.0025	0.00355	0.005	0.0035

$$\text{bias } b = b + \eta \cdot y_3$$

$$b = 0 + 0.01 \cdot 0.5 = 0.005$$

c. Langkah 3 menghitung prediksi yang di peroleh dari

perhitungan hasil margin dengan menggunakan persamaan

$$\text{Prediksi} = 1 \text{ jika } w \cdot x + b \geq 0 \text{ dan jika } w \cdot x + b < 0$$

Tabel 4.11 Hasil Prediksi Data Testing 1

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	Y	Margin	Prediksi
0,97	1	1	0,37	0,74	0,67	0,93	0	0,00	0
0,87	0,7	0,9	0,43	0,52	0,87	0,7	0	0,00	0
0,77	0,53	0,87	0,5	0,71	1	0,7	0,5	0,00	0
0,87	0,93	0,87	0,6	0,68	0,73	0,87	0	0,03	1
0,42	0,33	0,57	0,37	0,58	0,63	0,8	0	0,00	0
0,58	0,6	0,53	0,53	0,39	0,53	0,5	0	0,00	0

Tabel 4.12 Hasil *Confusion Matrix* pada Data Testing 1

True Positif (TP)	False positif (FP)	False Negatives (FN)	True Negatives (TN)
63	32	18	42

Tabel 4.13 Hasil Pengujian Data Testing 1

Acuracy	Presisi	Recall	F1-Score
67,74%	66,32%	77,78%	71,59%

4.4.2 Skenario 2

Data Uji terdiri dari 7 atribut yaitu X1, X2, X3, X4, X5, X6 dan X7 dan 1 label Y dimana nilai K= 2 dengan jumlah 155 data *Testing* dan K=1,3,4,5 dengan jumlah 620 data *Training* maka dapat di hasilkan berikut:

1. Menghitung data *Training* 2

a. Langkah 1 inisialisasi

Bobot (w) dan Bias (b) dengan nilai awal =0

Hitung margin pada baris 1 sampai dengan baris 3

$$x_1 = [0.97, 1, 1, 0.37, 0.74, 0.67, 0.93]$$

$$x_2 = [0.87, 0.7, 0.9, 0.43, 0.52, 0.87, 0.7]$$

$$x_3 = [0.77, 0.53, 0.87, 0.5, 0.71, 1, 0.7]$$

$$y_1 = 0$$

$$y_2 = 0$$

$$y_3 = 0,5$$

$$\text{Margin } f(x) = w \cdot x_1 + b = 0$$

$$\text{Maka } f(x_1) = [0,0,0,0,0,0,0] \times [0.97, 1, 1, 0.37, 0.74, 0.67, 0.93]$$

$$+ 0 = 0$$

Maka $f(x_2) = [0,0,0,0,0,0,0] \times [0.87, 0.7, 0.9, 0.43, 0.52, 0.87, 0.]$

$$+ 0 = 0$$

Maka $f(x_3) = [0,0,0,0,0,0,0] \times [0.77, 0.53, 0.87, 0.5, 0.71, 1, 0.7]$

$$+ 0 = 0$$

b. Langkah 2 menghitung *Loss Function*

Pada baris ke 1 nilai $y_3 = 0,5$ maka dapat di hitung

$$Loss = \max(0, 1 - f(x_3))$$

$$Loss = \max(0, 1 - 0) = 0,1$$

Jika $loss > 0$ maka pembaruan bobot (w) dan bias (b)

Learning rate $\eta = 0.01$

$$\text{Bobot } w = w + \eta \cdot y_1 \cdot x_1$$

$$w = w + 0.01 \cdot 0.5 \cdot [0.77, 0.53, 0.87, 0.5, 0.71, 1, 0.7]$$

$$w = [0,0,0,0,0,0,0] + [0.0039, 0.0027, 0.0044, 0.0025, 0.0036, 0.0050, 0.0035]$$

$$w = [0.0039, 0.0027, 0.0044, 0.0025, 0.0036, 0.0050, 0.0035]$$

$$\text{bias } b = b + \eta \cdot y_1$$

$$b = 0 + 0.01 \cdot 0.5 = 0.005$$

sehingga bias (b) yang sebelumnya 0 di perbarui dengan

0.005

Tabel 4.14 Bobot (w) Data Training 2

	w_1	w_2	w_3	w_4	w_5	w_6	w_7
w awal	0	0	0	0	0	0	0
w perbarui	0.0039	0.0027	0.0044	0.0025	0.0036	0.0050	0.0035

- c. Langkah 3 menghitung prediksi menggunakan margin yang telah di hitung yang didasarkan pada hasil margin.

$$\text{Prediksi} = 1 \text{ jika } w \cdot x + b \geq 0 \text{ dan } 0 \text{ jika } w \cdot x + b < 0$$

Tabel 4.15 Hasil Prediksi Data Training 2

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	Y	Margin	Prediksi
0,97	1	1	0,37	0,74	0,67	0,93	0	0,00	0
0,87	0,7	0,9	0,43	0,52	0,87	0,7	0	0,00	0
0,77	0,53	0,87	0,5	0,71	1	0,7	0,5	0,00	0
0,87	0,93	0,87	0,6	0,68	0,73	0,87	0	0,03	1
0,42	0,33	0,57	0,37	0,58	0,63	0,8	0,5	0,02	1
0,58	0,6	0,53	0,53	0,39	0,53	0,5	0,5	0,03	1

Tabel 4.16 Hasil *Confusion Matrix* pada Data Training 2

True Positif (TP)	False positif (FP)	False Negatives (FN)	True Negatives (TN)
239	216	29	136

Tabel 4.17 Hasil Pengujian Data Training 2

Acuracy	Presisi	Recall	F1-Score
60,48%	52,53%	89,18%	66,11%

2. Menghitung data *Testing* 2

- a. Langkah 1 inisialisasi

Bobot (w) dan Bias (b) dengan nilai awal =0

Hitung margin pada baris 1 sampai dengan baris 3

$$x_1 = [0,87, 0,73, 0,73, 0,37, 0,68, 0,7, 0,83]$$

$$x_2 = [0,68, 0,53, 0,37, 0,27, 0,61, 0,6, 0,47]$$

$$x_3 = [0,61, 0,53, 0,67, 0,6, 0,65, 0,7, 0,67]$$

$$y_1 = 0,5$$

$$y_2 = 0,5$$

$$y_3 = 0$$

$$\text{Margin } f(x) = w \cdot x_1 + b = 0$$

$$\text{Maka } f(x_1) = [0, 0, 0, 0, 0, 0] \times [0.87, 0.73, 0.73, 0.37, 0.68, 0.7, 0.83] + 0 = 0$$

b. Langkah 2 menghitung *Loss Function*

Pada baris ke 1 nilai $y_1 = 0,5$ maka dapat di hitung

$$\text{Loss} = \max(0, 1 - f(x_1))$$

$$\text{Loss} = \max(0, 1 - 0) = 0,1$$

Jika $\text{loss} > 0$ maka pembaruan bobot (w) dan bias (b)

$$\text{Learning rate } \eta = 0.01$$

$$\text{Bobot } w = w + \eta \cdot y_1 \cdot x_1$$

$$w = w + 0.01 \cdot 0.5 \cdot [0.87, 0.73, 0.73, 0.37, 0.68, 0.7, 0.83]$$

$$w = [0, 0, 0, 0, 0, 0] +$$

$$[0.0044, 0.0037, 0.0037, 0.0019, 0.0034, 0.0035, 0.0042]$$

$$w = [0.0044, 0.0037, 0.0037, 0.0019, 0.0034, 0.0035, 0.0042]$$

$$\text{bias } b = b + \eta \cdot y_1$$

$$b = 0 + 0.01 \cdot 0.5 = 0.005$$

c. Langkah 3 menghitung margin dan bobot kembali karena

pada $y_2 = 0,5$ maka dapat di hitung $\text{Loss} = \max(0, 1 - f(x_2))$

$$f(x_2) = [0.0044, 0.0037, 0.0037, 0.0019, 0.0034, 0.0035, 0.0042] \times [0.68, 0.53, 0.37, 0.27, 0.61, 0.6, 0.47] + 0.005 = 0,02$$

$$\text{Loss} = \max(0, 1 - 0,02) = 0,08$$

Jika $\text{loss} > 0$ maka pembaruan bobot (w) dan bias (b)

$$\text{Bobot } w = w + \eta \cdot y_2 \cdot x_2$$

$$w = w + 0.01 \cdot 0.5 \cdot [0.68, 0.53, 0.37, 0.27, 0.61, 0.6, 0.47]$$

$$w = [0.0044, 0.0037, 0.0037, 0.0019, 0.0034, 0.0035, 0.0042]$$

$$+ [0.0034, 0.0027, 0.0019, 0.0014, 0.0031, 0.0030, 0.0024]$$

$$w = [0.0078, 0.0063, 0.0055, 0.0032, 0.0065, 0.0065, 0.0065]$$

Tabel 4.18 Bobot (w) Data Testing 2

	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅	w ₆	w ₇
w awal	0	0	0	0	0	0	0
w perbarui	0.0078	0.0063	0.0055	0.0032	0.0065	0.0065	0.0065

$$\text{bias } b = b + \eta \cdot y_1$$

$$b = 0.005 + 0.01 \cdot 0.5 = 0.01$$

- d. Langkahmenghitung prediksi yang di peroleh dari perhitungan hasil margin dengan menggunakan persamaan

$$\text{Prediksi} = 1 \text{ jika } w \cdot x + b \geq 0 \text{ dan jika } w \cdot x + b < 0$$

Tabel 4.19 Hasil Prediksi Data Testing 2

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	Y	Margin	Prediksi
0,87	0,73	0,73	0,37	0,68	0,7	0,83	0,5	0,00	0
0,68	0,53	0,37	0,27	0,61	0,6	0,47	0,5	0,02	1
0,61	0,53	0,67	0,6	0,65	0,7	0,67	0	0,02	1
0,68	0,67	0,63	0,37	0,52	0,67	0,63	0	0,02	1
0,77	0,5	0,63	0,5	0,61	0,8	0,9	0	0,02	1
0,48	0,47	0,67	0,27	0,39	0,63	0,73	0,5	0,02	0

Tabel 4.20 Hasil *Confusion Matrix* pada Data Testing 2

True Positif (TP)	False positif (FP)	False Negatives (FN)	True Negatives (TN)
56	45	6	48

Tabel 4.21 Hasil Pengujian Data Testing 2

Acuracy	Presisi	Recall	F1-Score
67,10%	55,45%	90,32%	68,71%

4.4.3 Skenario 3

Data Uji terdiri dari 7 atribut yaitu $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$ dan X_7 dan 1 label Y dimana nilai $K=3$ dengan jumlah 155 data *Testing* dan $K=1,2,4,5$ dengan jumlah 620 data *Training* maka dapat di hasilkan berikut:

1. Menghitung data *Training* 3

a. Langkah 1 inisialisasi

Bobot (w) dan Bias (b) dengan nilai awal $=0$

Hitung margin pada baris 1 sampai dengan baris 3

$$x_1 = [0.97, 1, 1, 0.37, 0.74, 0.67, 0.93]$$

$$x_2 = [0.87, 0.7, 0.9, 0.43, 0.52, 0.87, 0.7]$$

$$x_3 = [0.77, 0.53, 0.87, 0.5, 0.71, 1, 0.7, 0]$$

$$y_1 = 0$$

$$y_2 = 0$$

$$y_3 = 0,5$$

$$\text{Margin } f(x) = w \cdot x_1 + b = 0$$

$$\begin{aligned} \text{Maka } f(x_1) &= [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0] \times [0.97, 1, 1, 0.37, 0.74, 0.67, 0.93] \\ &+ 0 = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka } f(x_2) &= [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0] \times [0.87, 0.7, 0.9, 0.43, 0.52, 0.87, 0.] \\ &+ 0 = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka } f(x_3) &= [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0] \times [0.77, 0.53, 0.87, 0.5, 0.71, 1, 0.7] \\ &+ 0 = 0 \end{aligned}$$

b. Langkah 2 menghitung *Loss Function*

Pada baris ke 1 nilai $y_3 = 0,5$ maka dapat di hitung

$$Loss = \max(0, 1 - f(x_3))$$

$$Loss = \max(0, 1 - 0) = 0,1$$

Jika $loss > 0$ maka pembaruan bobot (w) dan bias (b)

Learning rate $\eta = 0.01$

$$\text{Bobot } w = w + \eta \cdot y_1 \cdot x_1$$

$$w = w + 0.01 \cdot 0.5 \cdot [0.77, 0.53, 0.87, 0.5, 0.71, 1, 0.7]$$

$$w = [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0] + [0.0039, 0.0027, 0.0044, 0.0025, 0.0036, 0.0050, 0.0035]$$

$$w = [0.0039, 0.0027, 0.0044, 0.0025, 0.0036, 0.0050, 0.0035]$$

$$\text{bias } b = b + \eta \cdot y_1$$

$$b = 0 + 0.01 \cdot 0.5 = 0.005$$

sehingga bias (b) yang sebelumnya 0 di perbarui dengan 0.005

Tabel 4.22 Bobot (w) Data Training 3

	w_1	w_2	w_3	w_4	w_5	w_6	w_7
w awal	0	0	0	0	0	0	0
w perbarui	0.0039	0.0027	0.0044	0.0025	0.0036	0.0050	0.0035

- c. Langkah 3 menghitung prediksi menggunakan margin yang telah di hitung yang didasarkan pada hasil margin.

$$\text{Prediksi} = 1 \text{ jika } w \cdot x + b \geq 0 \text{ dan } 0 \text{ jika } w \cdot x + b < 0$$

Tabel 4.23 Hasil Prediksi Data Training 3

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	Y	Margin	Prediksi
0,97	1	1	0,37	0,74	0,67	0,93	0	0,00	0
0,87	0,7	0,9	0,43	0,52	0,87	0,7	0	0,00	0
0,77	0,53	0,87	0,5	0,71	1	0,7	0,5	0,00	0
0,87	0,93	0,87	0,6	0,68	0,73	0,87	0	0,03	1
0,42	0,33	0,57	0,37	0,58	0,63	0,8	0,5	0,02	1
0,58	0,6	0,53	0,53	0,39	0,53	0,5	0,5	0,03	1

Tabel 4.24 Hasil *Confusion Matrix* pada Data Training 3

True Positif (TP)	False positif (FP)	False Negatives (FN)	True Negatives (TN)
223	204	37	156

Tabel 4.25 Hasil Pengujian Data Training 3

Acuracy	Presisi	Recall	F1-Score
61,13%	52,23%	85,77%	64,92%

2. Menghitung data *Testing* 3

a. Langkah 1 inisialisasi

Bobot (w) dan Bias (b) dengan nilai awal =0

Hitung margin pada baris 1 sampai dengan baris 3

$$x_1 = [0.68, 0.57, 0.6, 0.57, 0.68, 0.67, 0.67]$$

$$y_1 = 0,5$$

$$\text{Margin } f(x) = w \cdot x_1 + b = 0$$

$$\text{Maka } f(x_1) = [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0] \times [0.68, 0.57, 0.6, 0.57, 0.68, 0.67, 0.67] + 0 = 0$$

b. Langkah 2 menghitung *Loss Function*

Pada baris ke 1 nilai $y_1 = 0,5$ maka dapat di hitung

$$\text{Loss} = \max(0, 1 - f(x_1))$$

$$\text{Loss} = \max(0, 1 - 0) = 0,1$$

Jika $\text{loss} > 0$ maka pembaruan bobot (w) dan bias (b)

$$\text{Learning rate } \eta = 0.01$$

$$\text{Bobot } w = w + \eta \cdot y_1 \cdot x_1$$

$$w = w + 0.01 \cdot 0.5 \cdot [0.68, 0.57, 0.6, 0.57, 0.68, 0.67, 0.67]$$

$$w = [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0] +$$

$$[0.0034, 0.00285, 0.003, 0.00285, 0.0034, 0.00335, 0.00335]$$

$$w = [0.0034, 0.00285, 0.003, 0.00285, 0.0034, 0.00335, 0.00335]$$

$$\text{bias } b = b + \eta \cdot y_1$$

$$b = 0 + 0.01 \cdot 0.5 = 0.005$$

sehingga bias (b) yang sebelumnya 0 di perbarui dengan 0.005

Tabel 4.26 Bobot (w) Data Testing 3

	w_1	w_2	w_3	w_4	w_5	w_6	w_7
w awal	0	0	0	0	0	0	0
w perbarui	0.0034	0.00285	0.003	0.00285	0.0034	0.00335	0.0035

c. Langkah 3 menghitung margin pada baris 2

$$x_2 = [0.9, 0.8, 1, 1, 0.71, 1, 1]$$

$$y_2 = 0$$

$$\begin{aligned} \text{Maka } f(x_2) &= [0.0034, 0.00285, 0.003, 0.00285, 0.0034, \\ &\quad 0.00335, 0.00335] \times [0.9, 0.8, 1, 1, 0.71, 1, 1] + \\ &\quad 0.005 = 0.025 \end{aligned}$$

Karena $y_2 = 0$ maka tidak ada pembaruan bobot (w) dan bias

(b).

d. menghitung prediksi menggunakan margin yang telah di hitung yang didasarkan pada hasil margin.

$$\text{Prediksi} = \begin{cases} 1 & \text{jika } w \cdot x + b \geq 0 \\ 0 & \text{jika } w \cdot x + b < 0 \end{cases}$$

Tabel 4.27 Hasil Prediksi Data Testing 3

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	Y	Margin	Prediksi
0,68	0,57	0,6	0,57	0,68	0,67	0,67	0,5	0,00	0
0,9	0,8	1	1	0,71	1	1	0	0,03	1
0,77	0,47	0,73	0,53	0,81	1	0,9	0,5	0,01	1
0,68	0,63	0,7	1	1	1	0,93	0	0,01	1
0,39	0,2	0,43	0,43	0,29	0,37	0,8	0	0,01	1
0,97	1	1	1	0,97	1	1	0,5	0,01	1

Tabel 4.28 Hasil *Confusion Matrix* pada Data Testing 3

True Positif (TP)	False positif (FP)	False Negatives (FN)	True Negatives (TN)
69	25	1	60

Tabel 4.29 Hasil Pengujian Data Testing 3

Acuracy	Presisi	Recall	F1-Score
67,10%	57,98%	98,57%	73,02%

4.4.4 Skenario 4

Data Uji terdiri dari 7 atribut yaitu X1, X2, X3, X4, X5, X6 dan X7 dan 1 label Y dimana nilai K= 4 dengan jumlah 155 data *Testing* dan K=1,2,3,5 dengan jumlah 620 data *Training* maka dapat di hasilkan berikut:

1. Menghitung data *Training* 4

a. Langkah 1 inisialisasi

Bobot (w) dan Bias (b) dengan nilai awal =0

Hitung margin pada baris 1 sampai dengan baris 3

$$x_1 = [0.97, 1, 1, 0.37, 0.74, 0.67, 0.93]$$

$$x_2 = [0.87, 0.7, 0.9, 0.43, 0.52, 0.87, 0.7]$$

$$x_3 = [0.77, 0.53, 0.87, 0.5, 0.71, 1, 0.7, 0]$$

$$y_1 = 0$$

$$y_2 = 0$$

$$y_3 = 0,5$$

$$\text{Margin } f(x) = w \cdot x_1 + b = 0 \quad ($$

Maka $f(x_1) = [0,0,0,0,0,0,0] \times [0.97, 1, 0.37, 0.74, 0.67, 0.93]$

$$+ 0 = 0$$

Maka $f(x_2) = [0,0,0,0,0,0,0] \times [0.87, 0.7, 0.9, 0.43, 0.52, 0.87, 0.]$

$$+ 0 = 0$$

Maka $f(x_3) = [0,0,0,0,0,0,0] \times [0.77, 0.53, 0.87, 0.5, 0.71, 1, 0.7]$

$$+ 0 = 0$$

b. Langkah 2 menghitung *Loss Function*

Pada baris ke 1 nilai $y_3 = 0,5$ maka dapat di hitung

$$Loss = \max(0, 1 - f(x_3))$$

$$Loss = \max(0, 1 - 0) = 0,1$$

Jika $loss > 0$ maka pembaruan bobot (w) dan bias (b)

Learning rate $\eta = 0.01$

$$\text{Bobot } w = w + \eta \cdot y_1 \cdot x_1$$

$$w = w + 0.01 \cdot 0.5 \cdot [0.77, 0.53, 0.87, 0.5, 0.71, 1, 0.7]$$

$$w = [0,0,0,0,0,0,0] + [0.0039, 0.0027, 0.0044, 0.0025, 0.0036, 0.0050, 0.0035]$$

$$w = [0.0039, 0.0027, 0.0044, 0.0025, 0.0036, 0.0050, 0.0035]$$

$$\text{bias } b = b + \eta \cdot y_1$$

$$b = 0 + 0.01 \cdot 0.5 = 0.005$$

sehingga bias (b) yang sebelumnya 0 di perbarui dengan 0.005

Tabel 4.30 Bobot (w) Data Training 4

	w_1	w_2	w_3	w_4	w_5	w_6	w_7
w awal	0	0	0	0	0	0	0
w perbarui	0.0039	0.0027	0.0044	0.0025	0.0036	0.0050	0.0035

- c. Langkah 3 menghitung prediksi menggunakan margin yang telah di hitung yang didasarkan pada hasil margin.

$$\text{Prediksi} = 1 \text{ jika } w \cdot x + b > 0 \text{ dan } 0 \text{ jika } w \cdot x + b < 0$$

Tabel 4.31 Hasil Prediksi Data Training 4

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	Y	Margin	Prediksi
0,97	1	1	0,37	0,74	0,67	0,93	0	0,00	0
0,87	0,7	0,9	0,43	0,52	0,87	0,7	0	0,00	0
0,77	0,53	0,87	0,5	0,71	1	0,7	0,5	0,00	0
0,87	0,93	0,87	0,6	0,68	0,73	0,87	0	0,03	1
0,42	0,33	0,57	0,37	0,58	0,63	0,8	0,5	0,02	1
0,58	0,6	0,53	0,53	0,39	0,53	0,5	0,5	0,03	1

Tabel 4.32 Hasil *Confusion Matrix* pada Data Training 4

True Positif (TP)	False positif (FP)	False Negatives (FN)	True Negatives (TN)
225	230	41	124

Tabel 4.33 Hasil Pengujian Data Training 4

Acuracy	Presisi	Recall	F1-Score
56,29%	49,45%	84,59%	62,41%

2. Menghitung data *Testing* 4

- a. Langkah 1 inisialisasi

Bobot (w) dan Bias (b) dengan nilai awal =0

Hitung margin pada baris 1 sampai dengan baris 3

$$x_1 = [0.94, 0.67, 0.7, 0.4, 0.52, 0.73, 0.93]$$

$$x_2 = [0.84, 0.7, 0.9, 0.5, 0.74, 0.97, 0.93]$$

$$x_3 = [0.61, 0.73, 0.67, 0.57, 0.68, 0.8, 0.83]$$

$$y_1 = 0$$

$$y_2 = 0$$

$$y_3 = 0,5$$

$$\text{Margin } f(x) = w \cdot x_1 + b = 0$$

$$\text{Maka } f(x_1) = [0,0,0,0,0,0,0] \times [0.94, 0.67, 0.7, 0.4, 0.52, 0.73, 0.93] + 0 = 0$$

$$\text{Maka } f(x_2) = [0,0,0,0,0,0,0] \times [0.84, 0.7, 0.9, 0.5, 0.74, 0.97, 0.93] + 0 = 0$$

$$\text{Maka } f(x_3) = [0,0,0,0,0,0,0] \times [0.61, 0.73, 0.67, 0.57, 0.68, 0.8, 0.83] + 0 = 0$$

b. Langkah 2 menghitung *Loss Function*

Pada baris ke 1 nilai $y_3 = 0,5$ maka dapat di hitung

$$\text{Loss} = \max(0, 1 - f(x_3))$$

$$\text{Loss} = \max(0, 1 - 0) = 0,1$$

Jika $\text{loss} > 0$ maka pembaruan bobot (w) dan bias (b)

$$\text{Learning rate } \eta = 0.01$$

$$\text{Bobot } w = w + \eta \cdot y_1 \cdot x_1$$

$$w = w + 0.01 \cdot 0.5 \cdot [0.61, 0.73, 0.67, 0.57, 0.68, 0.8, 0.83]$$

$$w = [0,0,0,0,0,0,0] +$$

$$[0.0031, 0.0037, 0.0034, 0.0029, 0.0034, 0.0040, 0.0042]$$

$$w = [0.0031, 0.0037, 0.0034, 0.0029, 0.0034, 0.0040, 0.0042]$$

$$\text{bias } b = b + \eta \cdot y_1$$

$$b = 0 + 0.01 \cdot 0.5 = 0.005$$

sehingga bias (b) yang sebelumnya 0 di perbarui dengan 0.005

c. Menghitung margin pada baris ke 4 karena $y_4 = 0,5$ maka bobot (w) dan bias (b) di perbarui

$$\text{Margin } f(x_4) = [0.0031, 0.0037, 0.0034, 0.0029, 0.0034,$$

$$0.0040, 0.0042] \times [0.81, 0.73, 0.8, 0.43, 0.65,$$

$$0.7, 0.8] + 0.005 = 0,022$$

$$w = w + \eta \cdot y_4 \cdot x_4$$

$$w = [0.0031, 0.0037, 0.0034, 0.0029, 0.0034, 0.0040, 0.0042]$$

$$+ 0.01 \cdot 0.5 [0.81, 0.73, 0.8, 0.43, 0.65, 0.7, 0.8] =$$

$$[0.0071, 0.0073, 0.00735, 0.005, 0.00665, 0.0075, 0.00815]$$

Tabel 4.34 Bobot (w) Data Testing 4

	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅	w ₆	w ₇
w awal	0	0	0	0	0	0	0
w perbarui 1	0.0031	0.0037	0.0034	0.0029	0.0034	0.0040	0.0042
w perbarui 2	0.0071	0.0073	0.00735	0.005	0.00665	0.0075	0.00815

$$\text{bias } b = b + \eta \cdot y_4$$

$$b = 0.005 + 0.01 \cdot 0.5 = 0.01$$

- d. Menghitung prediksi menggunakan margin yang telah di hitung yang didasarkan pada hasil margin.

$$\text{Prediksi} = \begin{cases} 1 & \text{jika } w \cdot x + b > 0 \\ 0 & \text{jika } w \cdot x + b < 0 \end{cases}$$

Tabel 4.35 Hasil Prediksi Data Testing 4

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	Y	Margin	Prediksi
0,94	0,67	0,7	0,4	0,52	0,73	0,93	0	0,00	0
0,84	0,7	0,9	0,5	0,74	0,97	0,93	0	0,00	0
0,61	0,73	0,67	0,57	0,68	0,8	0,83	0,5	0,00	0
0,81	0,73	0,8	0,43	0,65	0,7	0,8	0,5	0,05	1
0,74	0,53	0,7	0,37	0,65	0,67	0,67	0	0,04	1
0,71	0,5	0,7	0,47	0,68	0,67	0,77	0,5	0,04	1

Tabel 4.36 Hasil *Confusion Matrix* pada Data Testing 4

True Positif (TP)	False positif (FP)	False Negatives (FN)	True Negatives (TN)
45	38	19	53

Tabel 4.37 Hasil Pengujian Data Testing 4

Acuracy	Presisi	Recall	F1-Score
63,23%	54,22%	70,31%	61,22%

4.4.5 Skenario 5

Data Uji terdiri dari 7 atribut yaitu X1, X2, X3, X4, X5, X6 dan X7 dan 1 label Y dimana nilai K= 5 dengan jumlah 155 data *Testing* dan K=1,2,3,4 dengan jumlah 620 data *Training* maka dapat di hasilkan berikut:

1. Menghitung data *Training* 5

a. Langkah 1 inisialisasi

Bobot (w) dan Bias (b) dengan nilai awal =0

Hitung margin pada baris 1 sampai dengan baris 3

$$x_1 = [0.97, 1, 1, 0.37, 0.74, 0.67, 0.93]$$

$$x_2 = [0.87, 0.7, 0.9, 0.43, 0.52, 0.87, 0.7]$$

$$x_3 = [0.77, 0.53, 0.87, 0.5, 0.71, 1, 0.7, 0]$$

$$y_1 = 0$$

$$y_2 = 0$$

$$y_3 = 0,5$$

$$\text{Margin } f(x) = w \cdot x_1 + b = 0$$

$$\text{Maka } f(x_1) = [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0] \times [0.97, 1, 1, 0.37, 0.74, 0.67, 0.93]$$

$$+ 0 = 0$$

$$\text{Maka } f(x_2) = [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0] \times [0.87, 0.7, 0.9, 0.43, 0.52, 0.87, 0.]$$

$$+ 0 = 0$$

Maka $f(x_3) = [0,0,0,0,0,0,0] \times [0.77,0.53,0.87,0.5, 0.71, 1,0.7]$
 $+ 0 = 0$

b. Langkah 2 menghitung *Loss Function*

Pada baris ke 1 nilai $y_3 = 0,5$ maka dapat di hitung

$$Loss = \max(0, 1 - f(x_3))$$

$$Loss = \max(0, 1 - 0) = 0,1$$

Jika $loss > 0$ maka pembaruan bobot (w) dan bias (b)

Learning rate $\eta = 0.01$

$$\text{Bobot } w = w + \eta \cdot y_1 \cdot x_1$$

$$w = w + 0.01 \cdot 0.5 \cdot [0.77, 0.53, 0.87, 0.5, 0.71, 1, 0.7]$$

$$w = [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0] + [0.0039, 0.0027, 0.0044, 0.0025, 0.0036, 0.0050, 0.0035]$$

$$w = [0.0039, 0.0027, 0.0044, 0.0025, 0.0036, 0.0050, 0.0035]$$

$$\text{bias } b = b + \eta \cdot y_1$$

$$b = 0 + 0.01 \cdot 0.5 = 0.005$$

sehingga bias (b) yang sebelumnya 0 di perbarui dengan 0.005

Tabel 4.38 Bobot (w) Data Training 5

	w_1	w_2	w_3	w_4	w_5	w_6	w_7
w awal	0	0	0	0	0	0	0
w perbarui	0.0039	0.0027	0.0044	0.0025	0.0036	0.0050	0.0035

c. Langkah 3 menghitung prediksi menggunakan margin yang telah di hitung yang didasarkan pada hasil margin.

$$\text{Prediksi} = \begin{cases} 1 & \text{jika } w \cdot x + b > 0 \\ 0 & \text{jika } w \cdot x + b < 0 \end{cases}$$

Tabel 4.39 Hasil Prediksi Data Training 5

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	Y	Margin	Prediksi
0,97	1	1	0,37	0,74	0,67	0,93	0	0,00	0
0,87	0,7	0,9	0,43	0,52	0,87	0,7	0	0,00	0
0,77	0,53	0,87	0,5	0,71	1	0,7	0,5	0,00	0
0,87	0,93	0,87	0,6	0,68	0,73	0,87	0	0,03	1
0,42	0,33	0,57	0,37	0,58	0,63	0,8	0,5	0,02	1
0,58	0,6	0,53	0,53	0,39	0,53	0,5	0,5	0,03	1

Tabel 4.40 Hasil *Confusion Matrix* pada Data Training 5

True Positif (TP)	False positif (FP)	False Negatives (FN)	True Negatives (TN)
216	153	48	203

Tabel 4.41 Hasil Pengujian Data Training 5

Accuracy	Precision	Recall	F1-Score
67,58%	58,54%	81,82%	68,25%

2. Menghitung data *Testing* 5

a. Langkah 1 inisialisasi

Bobot (w) dan Bias (b) dengan nilai awal =0

Hitung margin pada baris 1 sampai dengan baris 3

$$x_1 = [0.58, 0.67, 0.63, 0.47, 0.58, 0.67, 0.6]$$

$$x_2 = [0.97, 0.93, 0.9, 0.57, 0.84, 1, 1]$$

$$y_1 = 0,5$$

$$y_2 = 0,5$$

$$\text{Margin } f(x) = w \cdot x_1 + b = 0$$

$$\text{Maka } f(x_1) = [0,0,0,0,0,0,0] \times [0.58, 0.67, 0.63, 0.47, 0.58, 0.67, 0.6] + 0 = 0$$

b. Langkah 2 menghitung *Loss Function*

Pada baris ke 1 nilai $y_1 = 0,5$ maka dapat di hitung

$$\text{Loss} = \max(0, 1 - f(x_1))$$

$$Loss = \max(0, 1 - 0) = 0,1$$

Jika $loss > 0$ maka pembaruan bobot (w) dan bias (b)

Learning rate $\eta = 0.01$

$$\text{Bobot } w = w + \eta \cdot y_1 \cdot x_1$$

$$w = w + 0.01 \cdot 0.5 \cdot [0.58, 0.67, 0.63, 0.47, 0.58, 0.67, 0.6]$$

$$w = [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0] +$$

$$[0.0029, 0.0034, 0.0032, 0.0024, 0.0029, 0.0034, 0.0030]$$

$$w = [0.0029, 0.0034, 0.0032, 0.0024, 0.0029, 0.0034, 0.0030]$$

$$\text{bias } b = b + \eta \cdot y_1$$

$$b = 0 + 0.01 \cdot 0.5 = 0.005$$

c. Langkah 3 menghitung margin dan bobot kembali karena

pada $y_2 = 0,5$ maka dapat di hitung $Loss = \max(0, 1 - f(x_2))$

$$f(x_2) = [0.0029, 0.0034, 0.0032, 0.0024, 0.0029, 0.0034, 0.0030] \times [0.97, 0.93, 0.9, 0.57, 0.84, 1, 1] + 0.005 = 0,024$$

$$Loss = \max(0, 1 - 0,024) = 0,076$$

Jika $loss > 0$ maka pembaruan bobot (w) dan bias (b)

$$\text{Bobot } w = w + \eta \cdot y_2 \cdot x_2$$

$$w = w + 0.01 \cdot 0.5 \cdot [0.97, 0.93, 0.9, 0.57, 0.84, 1, 1]$$

$$w = [0.0029, 0.0034, 0.0032, 0.0024, 0.0029, 0.0034, 0.0030] +$$

$$[0.00485, 0.00465, 0.0045, 0.00285, 0.0042, 0.005, 0.005]$$

$$w = [0.00775, 0.008, 0.00765, 0.0052, 0.0071, 0.00835, 0.008]$$

$$\text{bias } b = b + \eta \cdot y_1$$

$$b = 0.005 + 0.01 \cdot 0.5 = 0.01$$

Tabel 4.42 Bobot (w) Data Testing 5

	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅	w ₆	w ₇
w awal	0	0	0	0	0	0	0
w perbarui 1	0.0029	0.0034	0.0032	0.0024	0.0029	0.0034	0.0030
w perbarui 2	0.00775	0.008	0.00765	0.0052	0.0071	0.00835	, 0.008

- d. Langkah 4 menghitung prediksi yang di peroleh dari perhitungan hasil margin dengan menggunakan persamaan

$$\text{Prediksi} = 1 \text{ jika } w \cdot x + b > 0 \text{ dan jika } w \cdot x + b < 0$$

Tabel 4.43 Hasil Prediksi Data Testing 5

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	Y	Margin	Prediksi
0,87	0,73	0,73	0,37	0,68	0,7	0,83	0,5	0,00	0
0,68	0,53	0,37	0,27	0,61	0,6	0,47	0,5	0,02	1
0,61	0,53	0,67	0,6	0,65	0,7	0,67	0	0,02	1
0,68	0,67	0,63	0,37	0,52	0,67	0,63	0	0,02	1
0,77	0,5	0,63	0,5	0,61	0,8	0,9	0	0,02	1
0,48	0,47	0,67	0,27	0,39	0,63	0,73	0,5	0,02	0

Tabel 4.44 Hasil *Confusion Matrix* pada Data Testing 5

True Positif (TP)	False positif (FP)	False Negatives (FN)	True Negatives (TN)
65	43	1	46

Tabel 4.45 Hasil Pengujian Data Testing 5

Acuracy	Precision	Recall	F1-Score
71,61%	60,19%	98,49%	74,71%

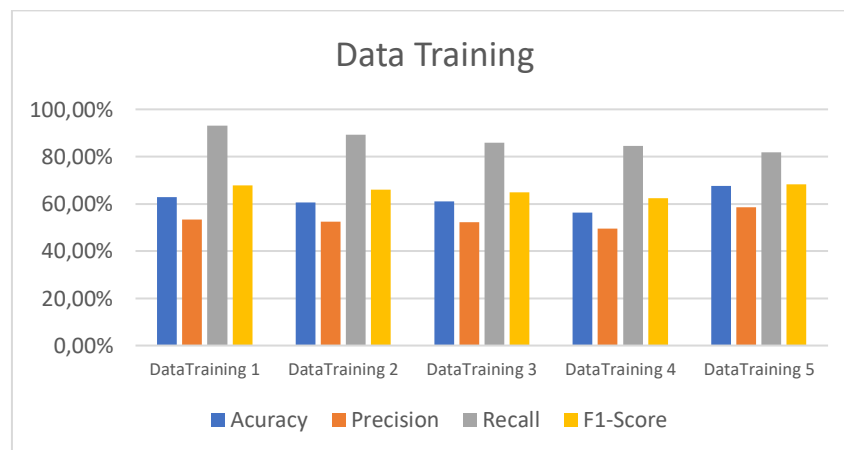
4.5 Hasil Pengujian

Dari hasil pengujian 5 skenario dengan membagi data menggunakan metode *K-Fold Cross Validation* dengan nilai k (jumlah lipatan) = 5 menjadi data *Training* dan data *Testing* serta menguji data secara bergantian dengan

Algoritma *Support Vector Machine* maka hasil *Acuracy*, *Precision*, *Recall* dan *F1- Score* pada data *Training* dan *Testing* pengujian seperti pada Tabel 4.46.

Tabel 4.46 Nilai Data *Training* dan Data *Testing*

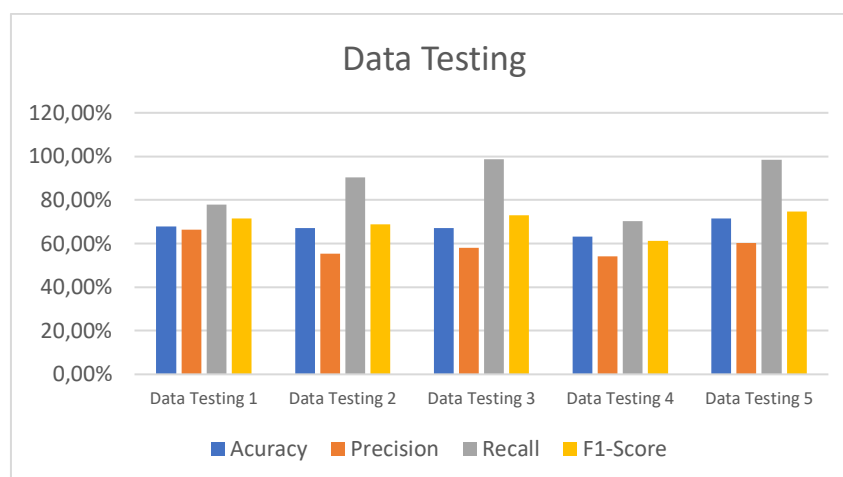
Skenario	Data	Acuracy	Precision	Recall	F1-Score
1	Training	62,74%	53,39%	93,13%	67,87%
1	Testing	67,74%	66,32%	77,78%	71,59%
2	Training	60,48%	52,53%	89,18%	66,11%
2	Testing	67,10%	55,45%	90,32%	68,71%
3	Training	61,13%	52,23%	85,77%	64,92%
3	Testing	67,10%	57,98%	98,57%	73,02%
4	Training	56,29%	49,45%	84,59%	62,41%
4	Testing	63,23%	54,22%	70,31%	61,22%
5	Training	67,58%	58,54%	81,82%	68,25%
5	Testing	71,61%	60,19%	98,49%	74,71%



Gambar 4.1 Grafik Data Training

Berdasarkan Gambar 4.1 tingkat *Acuuracy* paling tinggi nilainya pada uji coba data *Tarining* pada skenario ke 5 dengan nilai 67,58%, *Precision* nilai tertinggi pada skenario ke 5 dengan nilai 58,54%, *Recall* nilai tertinggi pada skenario 1 dengan nilai 93,13% dan *F1- Score* nilai tertinggi pada skenario ke 5 dengan nilai 68,25%.

Gambar 4.2 Grafik Data Testing



Berdasarkan Gambar 4.2 tingkat *Acuuracy* paling tinggi nilainya pada uji coba data *Testing* pada skenario ke 5 dengan nilai 71,61%, *Precision* nilai tertinggi pada skenario ke 1 dengan nilai 66,32%, *Recall* nilai tertinggi pada skenario 3 dengan nilai 98,57% dan *F1- Score* nilai tertinggi pada skenario ke 5 dengan nilai 74,71%.

Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan metode SVM didapatkan hasil data *Training* dan data *Testing* dengan tingkat *Acuracy*, *Presisi*, *Recall*, dan *F1-Score* yang paling tinggi ditunjukkan pada skenario ke 5 dengan nilai *K-Fold* = 5 pada data *Testing* yaitu *Acuracy* = 71,61%, *Presisi* = 60,19% *Recall* = 98,49%, dan *F1-Score* = 74,71%.

Dari hasil tersebut dapat di jelaskan bahwa tingkat akurasi (*Acuracy*) menggambarkan tingkat keakuratan model dalam mengklasifikasi dengan benar dimana kemampuan model dalam mengklasifikasi nilai mata pelajaran produktif yang mendapatkan kategori baik adalah 71,61%, tingkat presisi (*Precision*) kemampuan model dalam mengklasifikasi nilai mata pelajaran produktif dengan benar saat model memprediksikan siswa yang meraih kategori baik adalah 60,19%, pada sensitifitas(*Recall*) kemampuan model

dalam mengklasifikasi nilai mata pelajaran produktif dengan benar untuk kategori baik adalah 98,49%.. dan *F1-Score* semakin tinggi nilai maka model semakin baik, *F1-Score* menjadi ukuran kualitas model yang lebih berimbang di banding ukuran lainnya.

4.6 Faktor yang mempengaruhi Nilai Matapelajaran

Hasil pengujian dengan 5 skenario maka di peroleh bobot (w) pada setiap pengujian dengan model sebagai berikut :

Tabel 4.47 Bobot Variabel

	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7
Training 1	0,00435	0,00365	0,00365	0,00185	0,0034	0,0035	0,00415
Testing 1	0,00385	0,0265	0,00435	0,0025	0,00355	0,005	0,0035
Training 2	0,003	0,0027	0,0044	0,0025	0,0036	0,005	0,0035
Testing 2	0, 0078	0, 0063	0, 0055	0, 0032	0,0065	0,0065	0,0065
Training 3	0,0039	0,0027	0,0044	0,0025	0,0036	0,005	0,0035
Testing 3	0,0034	0,00285	0,003	0,00285	0,0034	0,00335	0,0035
Training 4	0,0039	0,0027	0,0044	0,0025	0,0036	0,005	0,0035
Testing 4.1	0,0031	0,0037	0,0034	0,0029	0,0034	0,004	0,0042
Testing 4.2	0,0071	0,0073	0,00735	0,005	0,00665	0,0075	0,00815
Training 5	0,0039	0,0027	0,0044	0,0025	0,0036	0,005	0,0035
Testing 5.1	0,0029	0,0034	0,0032	0,0024	0,0029	0,0034	0,003
Testing 5.2	0,00775	0,008	0,00765	0,0052	0,0071	0,00835	, 0,008
Rata-Rata	0,00437	0,00602	0,00456	0,00297	0,00428	0,00513	0,00427

Berdasarkan hasil perhitungan dengan 5 skenario maka di peroleh bobot (w) yang memiliki pengaruh besar pada nilai mata pelajaran produktif dengan nilai rata-rata bobot yaitu $W4 = 0,00297$ pada variabel media belajar , di ikuti $W7 = 0,00427$ pada variabel kualitas mengajar guru, $W5 = 0,00428$ pada variabel Fasilitas di kelas/laboratorium, $W1 = 0,00437$ pada variabel minat dan $W3 = 0,00456$ pada variabel motivasi belajar.

4.7 Korelasi Penelitian dalam Pandangan Alqur'an

Penelitian klasifikasi pemahaman konsep pada mata pelajaran produktif merupakan mengelompokkan data yang memiliki atribut dan label. Konsep klasifikasi dalam pandangan Al-Qur'an yang termaktub dalam surah Ali Imran ayat 141 :

وَلِيُمَحِّصَ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا وَيَمْحَقَ الْكَافِرِينَ

Artinya :

(Pergiliran tersebut juga) agar Allah membersihkan orang-orang yang beriman (dari dosa mereka) dan membinasakan orang-orang kafir. (Qs. Ali-Imran[3:141]).

Menurut Tafsir Ibnu Katsir pada surah Ali Imran ayat 141 menjelaskan Allah menghapuskan dosa-dosa mereka yang beriman jika mereka memiliki dosa. Jika mereka tidak mempunyai dosa maka ditinggikan derajat sesuai dengan musibah yang telah menyimpannya. Karena sesungguhnya apabila mereka memperoleh kemenangan, niscaya mereka akan bertindak sewenang-wenang dan congkak. Hal tersebut menjadi penyebab bagi kehancuran dan kebinasaan mereka , hingga lenyaplah mereka.

Korelasi ayat ini dengan pendidikan yang menunjukkan bahwa ujian dan penderitaan dapat menghapus kesalahan dan dosa. Didalam pendidikan bahwa kesalahan yang dilakukan oleh siswa adalah bagian dari proses belajar. Melalui kesalahan tersebut, mereka mendapatkan pelajaran berharga dan menjadi lebih baik di masa depan. Seperti halnya orang beriman yang derajatnya ditinggikan karena kesabaran dalam menghadapi musibah, siswa yang gigih dan sabar dalam menghadapi tantangan dalam belajar juga akan mencapai prestasi yang lebih tinggi. Dalam ayat ini memberikan

peringatan tentang bahaya kesombongan dan ketidakadilan yang dapat muncul setelah meraih kemenangan. Dalam pendidikan, sangat penting untuk mengajarkan siswa agar tetap rendah hati dan tidak bersikap sewenang-wenang meskipun mereka telah mencapai kesuksesan.

Dengan memahami ajaran dari Surah Ali Imran ayat 141, baik guru maupun siswa dapat diambil pelajaran berharga tentang cara menghadapi ujian dan tantangan dengan sikap yang benar dan penuh kesabaran. Pelajaran ini tidak hanya akan membantu mereka mencapai keberhasilan akademik, tetapi juga akan berperan penting dalam membentuk karakter dan moral yang baik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan dalam klasifikasi nilai matapelajaran produktif dengan Algoritma *Support Vector Machine* maka dapat disusun kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil klasifikasi dengan menggunakan Algoritma *Support Vector Machine* diperoleh nilai *Acuracy* = 71,61%, *Precision*=60,19% *Recall*= 98,49%, dan *F1-Score*= 74,71%.
2. Tingkat *Acuracy* pada data Testing skenario 5 dengan nilai *K-Fold* = 5 merupakan hasil nilai tertinggi dibanding dengan skenario lainnya.
3. Penelitian ini berhasil membangun klasifikasi pada nilai matapelajaran produktif pada siswa SMK Negeri 1 Pasuruan dengan menggunakan data kuisioner dan nilai rata-rata matapelajaran produktif yang terbagi menjadi 2 data yaitu *Training* dan *Testing* yang di olah menggunakan teknik data mining dengan Algoritma *Support Vector Machine*.
4. Nilai mata pelajaran produktif siswa dipengaruhi oleh fitur media belajar, kualitas mengajar guru, fasilitas di kelas /laboratorium, minat dan motivasi belajar.

5.2 Saran

Berdasarkan dari kesimpulan yang telah disusun maka ada beberapa saran yang dapat diberikan dalam mengembangkan penelitian ini, antara lain:

1. Untuk sekolah mengharapkan hasil penelitian ini dapat di manfaatkan untuk mengevaluasi kualitas pembelajaran di SMK Negeri 1 Pasuruan khususnya pada matapelajaran produktif agar dapat meningkatkan mutu lulusan yang memiliki *Skill* yang baik dan sesuai dengan standar dunia usaha dan industri.
2. Penelitian ini perlu di kembangkan lebih lanjut dengan menggunakan metode data mining lainnya dan faktor-faktor lain yang mempengaruhi pada nilai mata pelajaran produktif ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adams, F., Dwi Anggoro, R. A., Satria, M. B., Oktavia, A. W., & Chamidah, N. (2021). Perbandingan Normalisasi Data untuk Klasifikasi Wine Menggunakan Algoritma Naïve Bayes, Decision Tree, dan Support Vector Machine. *Seminar Nasional Mahasiswa Ilmu Komputer Dan Aplikasinya (SENAMIKA)*, 2(2), 260–268.
<https://conference.upnvj.ac.id/index.php/senamika/article/view/1744>
- Amna, S, W., Sudipa, I. G. I., Putra, T. A. E., Wahidin, A. J., Syukrilla, W. A., Wardhani, A. K., Heryana, N., Indriyani, T., & Santoso, L. W. (2023). Data Mining Data mining. In A. Ediana, D., Yanto (Ed.), *Mining of Massive Datasets* (Vol. 2, Issue January 2013). PT. Global Eksekutif Teknologi.
https://www.cambridge.org/core/product/identifier/CBO9781139058452A007/type/book_part
- Amruddin, Priyanda, R., Agustina, T. S., Ariantini, N. S., Rusmayani, N. G. A. L., Aslindar, D. A., Ningsih, K. P., Wulandari, S., Putranto, P., Yuniati, I., Untari, I., Mujiani, S., & Wicaksono., D. (2022). *Metodologi Penelitian Kuantitatif* (F. Sukmawati (ed.); Cetakan pe, Issue Juni 2022). Pradina Pustaka.
- Anggraeni, I., Firmansyah, F. H., Ramadhina, R. A., & Faza, N. N. (2022). Urgensi Kecakapan Pembelajaran Abad 21 Model Inkuiri pada Siswa SMK Kompetensi Keahlian Multimedia. *Taman Vokasi*, 10(1), 81–89.
<https://doi.org/10.30738/jtvok.v10i1.11669>
- Cholissodin, I., & Soebroto, A. A. (2021). *AI , Machine Learning & Deep Learning (Teori & Implementasi). January*.
- Elwirehardja, G. N., Suparyanto, T., & Pardamean, B. (2022). Pengenalan Konsep machine Learning Untuk Pemula. *Instiper Press*, 1–19.
<https://books.google.ca/books?id=EoYBngEACAAJ&dq=mittchell+machine+learning+1997&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwiomdqfj8TkAhWGslkKHRCbAtoQ6AEIKjAA>
- Gustari, H. (2020). *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar Fiqih Pada Peserta Didik Kelas Vii Di Mts Nu Bandar Lampung: Vol. (Issue)* [Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung].
<https://talenta.usu.ac.id/politeia/article/view/3955>
- Huda, N. (2015). Pengaruh Mata Pelajaran Produktif, Praktik Kerja Industri dan Keadaan Ekonomi Keluarga Terhadap Kesiapan Kerja Siswa Kelas XI Jurusan Bangunan Program Keahlian Teknik Gambar Bangunan Smk Negeri 4 Semarang Tahun Pelajaran 2014 / 2015. *Skripsi, 4Huda, N.*(2), 89–94.

- Id, I. D. (2021). *Machine Learning: Teori, Studi Kasus dan Implementasi Menggunakan Python*. *Ur Press*, 1999(December), 1–6. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5113507>
- Kementerian Agama RI. (2011). 1-3 . Al-Qur'an dan Tafsirnya Jilid I (Juz 1-3). In *Departemen Agama RI*.
- Kurniawan, B., Wiharna, O., & Permana, T. (2017). Studi Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar. *Journal of Mechanical Engineering Education*, 4(2), 156–162.
- Luthfiah, S. (2017). *Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Karya Siswa dalam Mata Pelajaran Desain Multimedia Skripsi Ini Ditulis Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Program Studi Pendidikan Teknik Informatika*.
- Misbahuddin, N. (2020). *Implementasi Penilaian Hasil Belajar Pada Kurikulum 2013 di Madrasah Aliyah Pembangunan UIN Jakarta* (pp. 1–176).
- Muslim, M. A., Prasetyo, B., Mawarni, E. L. H., Herowati, A. J., Mirwotussa'adah, Rukmana, S. H., & Nurzahputra, A. (2019). *Data Mining Algoritma C4.5 Disertai contoh kasus dan penerapannya dengan program computer* (N. C. Eka Listiana (ed.); Vol. 5, Issue 1). <https://revistas.ufrj.br/index.php/rce/article/download/1659/1508%0Ahttp://hipatiapress.com/hpjournals/index.php/qre/article/view/1348%5Cnhttp://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500799708666915%5Cnhttps://mckinseyonsociety.com/downloads/reports/Educa>
- Putra, Y. K., Sadali, M., Fathurrahman, F., & Mahpuz, M. (2020). Pelatihan uji kompetensi keahlian siswa sekolah kejuruan menggunakan metode Participatory Learning and Action (PLA). *ABSYARA: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 1(2), 46–52. <https://doi.org/10.29408/ab.v1i2.2772>
- Rahmadi. (2011). Pengantar Metodologi Penelitian. In Syahrani (Ed.), *Antasari Press*. Antasari Press.
- Rahman, A., Dwi, W., Zebua, A., Satispi, E., & Kusuma, A. A. (2022). Formulasi Kebijakan Program Sekolah Menengah Kejuruan Pusat Keunggulan (SMK PK) di Indonesia. *Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ* , 96–104. <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit>
- Tandirerung, V. A. (2017). Pemetaan Kompetensi Lulusan Smk Bidang Keahlian Teknologi Informasi Dan Komunikasi Di Kota Makassar. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 2(2), 149–155. <https://doi.org/10.21831/elinvo.v2i2.17308>
- Ulinnuha Musthofa, M., Suswanto, H., & Nyoto, A. (2017). Kontribusi Kemandirian Belajar, Fasilitas Belajar, dan Prestasi Belajar Kompetensi

Keahlian terhadap Kinerja PKL Siswa SMK Kompetensi Keahlian Multimedia di Kota Malang. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian Dan Pengembangan*, 2(11), 1550–1560. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>

Widodo, S., Ladyani, F., Asrianto, L. O., Rusdi, Khairunnisa, Lestari, S. M. P., Wijayanti, D. R., Devriany, A., Hidayat, A., Dalfian, Nurcahyati, S., Sjahriani, T., Armi, Widya, N., & Rogayah. (2023). *Buku Ajar Metode Penelitian* (M. Seto (ed.); Cetakan Pe). CV Science Techno Direct.

Wira, J., & Putra, G. (2020). *Pengenalan Konsep Pembelajaran Mesin dan Deep Learning Edisi 1.4*. 4, 45–46.

LAMPIRAN

1. Daftar Pertanyaan Kuisioner

Skala Nilai Jawaban:

1 = Sangat tidak setuju/tertarik/minat/yakin/relevan/sering

2 = Tidak setuju/tertarik/minat/yakin/relevan/sering

3 = Setuju tertarik/minat/yakin/relevan/sering

4= Sangat setuju/tertarik/minat/yakin/relevan/sering

Pertanyaan Tentang Minat Siswa		
No	Pertanyaan	Jawaban
1	Seberapa tertarik Anda untuk mengikuti mata pelajaran produktif	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
2	Bagaimana tingkat minat Anda terhadap topik-topik yang diajarkan dalam mata pelajaran produktif	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
3	Seberapa yakin Anda bahwa mengikuti mata pelajaran produktif dapat membantu Anda dalam pengembangan keterampilan kreatif dan teknis	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
4	Seberapa besar keinginan Anda untuk mengembangkan proyek-proyek kreatif dalam mata pelajaran produktif	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
5	Bagaimana pendapat Anda tentang relevansi mata pelajaran produktif dalam dunia kerja saat ini	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
6	Seberapa besar Anda merasa percaya diri untuk mengeksplorasi dan menggunakan berbagai perangkat lunak dan alat dalam pembelajaran produktif	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
7	Apakah Anda merasa bahwa pengajaran produktif akan membantu Anda dalam memahami konsep-konsep yang kompleks dengan lebih baik	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
8	Seberapa besar Anda merasa tertantang untuk mengikuti mata pelajaran produktif	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
9	Apakah Anda merasa bahwa mata pelajaran produktif akan memberikan manfaat bagi perkembangan karir Anda di masa depan	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
10	Seberapa sering Anda merasa termotivasi untuk belajar lebih lanjut tentang topik-topik matapelajaran produktif di luar jam pelajaran	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
Pertanyaan Tentang Bakat Siswa		
No	Pertanyaan	Jawaban
1	Seberapa yakin Anda bahwa Anda memiliki bakat alami untuk memahami dan menerapkan materi dalam mata pelajaran produktif	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
2	Seberapa sering Anda menemukan bahwa Anda mudah memahami konsep-konsep baru dalam mata pelajaran produktif	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
3	Apakah Anda merasa bahwa Anda memiliki kecenderungan alami untuk menangkap dan menguasai teknik-teknik yang terkait dengan mata pelajaran produktif	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
4	Seberapa mudah bagi Anda untuk mempraktikkan keterampilan-keterampilan baru yang Anda pelajari dalam mata pelajaran produktif	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4

5	Bagaimana tingkat kepercayaan diri Anda dalam kemampuan Anda untuk belajar dan berkembang dalam mata pelajaran produktif	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
6	Apakah Anda merasa bahwa Anda memiliki bakat khusus dalam menerjemahkan ide-ide kreatif ke dalam bentuk multimedia	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
7	Seberapa cepat Anda biasanya dapat menguasai keterampilan baru dalam mata pelajaran produktif dibandingkan dengan mata pelajaran lain	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
8	Apakah Anda merasa bahwa Anda memiliki naluri alami untuk memahami konsep-konsep teknis dalam mata pelajaran produktif	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
9	Seberapa sering Anda menemukan bahwa Anda bisa menemukan solusi kreatif untuk masalah yang muncul dalam konteks pembelajaran mata pelajaran produktif	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
10	Apakah Anda merasa bahwa Anda secara alami memiliki ketertarikan dan ketekunan dalam mempelajari topik-topik yang berkaitan dengan mata pelajaran produktif	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
Pertanyaan Tentang Motivasi Belajar		
1	Seberapa kuat motivasi Anda untuk belajar di kompetensi keahlian / jurusan ini	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
2	Seberapa sering Anda merasa antusias dan bersemangat ketika belajar	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
3	Seberapa besar Anda merasa termotivasi untuk dapat mencapai tujuan belajar Anda	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
4	Bagaimana perasaan Anda terhadap proses belajar secara keseluruhan	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
5	Seberapa besar Anda merasa tertantang oleh materi pelajaran yang sulit	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
6	Seberapa besar Anda merasa puas dengan pencapaian belajar Anda	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
7	Seberapa penting bagi Anda untuk mencapai keberhasilan dalam pembelajaran	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
8	Bagaimana Anda menilai tingkat kemandirian Anda dalam belajar	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
9	Seberapa besar Anda merasa termotivasi oleh dukungan dan dorongan dari orang-orang di sekitar Anda	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
10	Apakah Anda merasa bahwa belajar memberikan arti dan tujuan dalam hidup Anda	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
Pertanyaan Tentang Media Belajar Siswa Di Rumah		
1	Seberapa sering Anda menggunakan komputer atau laptop untuk keperluan pembelajaran di rumah	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
2	Seberapa sering Anda menggunakan tablet atau smartphone untuk keperluan pembelajaran di rumah	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
3	Seberapa sering Anda menggunakan proyektor atau layar besar untuk menampilkan materi pembelajaran di rumah	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
4	Seberapa lengkap menurut Anda fasilitas belajar (laptop, komputer, kamera dll) yang tersedia di rumah untuk mendukung pembelajaran	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
5	Seberapa sering Anda menggunakan printer atau scanner untuk mencetak atau memindai materi pembelajaran di rumah	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
6	Seberapa mudah menurut Anda mengakses fasilitas multimedia (seperti komputer, tablet, atau proyektor) untuk keperluan pembelajaran di rumah	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
7	Seberapa sering Anda menghadapi kendala teknis (seperti koneksi internet lambat atau perangkat yang rusak) saat menggunakan fasilitas multimedia untuk pembelajaran di rumah	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4

8	Seberapa sering Anda merasa terganggu oleh lingkungan di sekitar (seperti kebisingan atau gangguan visual) saat menggunakan fasilitas multimedia untuk pembelajaran di rumah	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
9	Seberapa mudah menurut Anda memperoleh dukungan teknis (misalnya dari orang tua atau anggota keluarga lainnya) saat menghadapi masalah dengan fasilitas multimedia untuk pembelajaran di rumah	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
10	Seberapa penting menurut Anda peran fasilitas belajar (laptop, komputer, printer, dll) dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di rumah	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
Pertanyaan Tentang Fasilitas Di Kelas/Laboratorium		
1	Seberapa sering Anda menggunakan komputer atau laptop di kelas/laboratorium untuk keperluan pembelajaran	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
2	Seberapa sering Anda menggunakan perangkat lunak (seperti Adobe master collection, Corel Draw, Microsoft Office, c++, python, php, mysql, linux, dll.) di kelas/laboratorium	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
3	Seberapa sering Anda menggunakan proyektor atau layar besar di kelas/laboratorium multimedia untuk menampilkan materi pembelajaran	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
4	Seberapa sering Anda menggunakan perangkat audiovisual (seperti speaker, mikrofon, dsb.) di kelas/laboratorium untuk mendukung pembelajaran	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
5	Seberapa sering Anda menggunakan perangkat pencetak atau pemindai (printer, scanner) di kelas/laboratorium untuk tugas atau proyek pembelajaran	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
6	Seberapa lengkap menurut Anda fasilitas multimedia yang tersedia di kelas/laboratorium untuk mendukung pembelajaran	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
7	Seberapa mudah menurut Anda mengakses fasilitas (komputer, proyektor, perangkat lunak, dll.) di kelas/laboratorium multimedia	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
8	Seberapa sering Anda mengalami masalah teknis (seperti perangkat yang rusak atau koneksi internet yang lambat) saat menggunakan fasilitas di kelas/laboratorium	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
9	Seberapa sering Anda merasa terganggu oleh kondisi fisik kelas/laboratorium (misalnya pencahayaan yang kurang atau kebisingan dari perangkat) saat belajar di sana?	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
10	Seberapa penting menurut Anda peran fasilitas dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas/laboratorium	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
Pertanyaan Tentang Lingkungan Belajar Di Sekolah		
1	Seberapa nyaman Anda merasa dengan fasilitas fisik yang tersedia di SMK N 1 Pasuruan untuk keperluan pembelajaran	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
2	Seberapa baik fasilitas laboratorium (komputer, proyektor, perangkat lunak) yang tersedia di SMK N 1 Pasuruan untuk mendukung pembelajaran	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
3	Seberapa ramah lingkungan belajar di SMK N 1 Pasuruan terhadap keberagaman budaya dan latar belakang siswa	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
4	Seberapa sering Anda merasa terdapat kesempatan untuk berpartisipasi aktif dalam kegiatan ekstrakurikuler atau proyek-proyek pembelajaran di SMK N 1 Pasuruan	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
5	Seberapa baik Anda merasa dibantu oleh staf dan guru SMK N 1 Pasuruan dalam menyelesaikan tugas atau memecahkan masalah belajar	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
6	Seberapa aman Anda merasa di lingkungan sekolah SMK N 1 Pasuruan	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4

7	Seberapa baik fasilitas penunjang (perpustakaan, laboratorium, dsb.) yang tersedia di SMK N 1 Pasuruan untuk mendukung pembelajaran	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
8	Seberapa sering Anda merasa terinspirasi oleh lingkungan belajar di SMK N 1 Pasuruan untuk mencapai prestasi akademik atau karir yang lebih tinggi	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
9	Seberapa baik Anda merasa disediakan dengan dukungan psikologis atau konseling di SMK N 1 Pasuruan jika Anda mengalami kesulitan belajar atau masalah pribadi	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
10	Seberapa baik suasana keseluruhan di SMK N 1 Pasuruan mendukung motivasi Anda untuk belajar dan berkembang secara pribadi	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
Pertanyaan Tentang Kualitas Mengajar Guru		
1	Seberapa jelas penjelasan guru dalam menyampaikan materi pembelajaran produktif	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
2	Seberapa baik kemampuan guru produktif dalam menggunakan teknologi untuk mendukung pembelajaran	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
3	Seberapa sering guru produktif mengajukan pertanyaan yang mendorong diskusi dan pemikiran kritis	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
4	Seberapa baik guru produktif memberikan umpan balik (feedback) konstruktif terhadap pekerjaan atau proyek siswa	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
5	Seberapa baik guru produktif mengadaptasi materi pembelajaran untuk memenuhi kebutuhan beragam gaya belajar siswa	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
6	Seberapa baik guru produktif mendorong kerjasama dan kolaborasi antara siswa dalam pembelajaran	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
7	Seberapa baik guru produktif menggunakan contoh konkret atau studi kasus relevan dalam mengajarkan konsep-konsep multimedia	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
8	Seberapa baik guru produktif menjaga disiplin di kelas/laboratorium multimedia	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
9	Seberapa baik guru produktif memberikan tantangan sesuai dengan tingkat pemahaman dan kemampuan siswa	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
10	Seberapa baik guru produktif menyediakan sumber daya tambahan atau referensi untuk memperdalam pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran	a. 1 b. 2 c. 3 d. 4

2. Form Kuisioner

Kuisioner Pemahaman Konsep Pada Matapelajaran Produktif

Petunjuk Mengisi Instrumen

- Bacalah dengan seksama setiap bagian dari pertanyaan dibawah ini
- Pilihlah skala penilaian sesuai dengan pertanyaan dan jawaban yang diberikan
- Pertanyaan ini tidak ada nilai jawaban benar atau salah

husni.skensa@gmail.com [Ganti akun](#)

* Menunjukkan pertanyaan yang wajib diisi

Email *

☐ Rekam husni.skensa@gmail.com sebagai email yang disertakan dengan respons saya

NAMA SISWA (menggunakan Huruf Besar Contoh: ANDIKA PRATAMA) *

Jawaban Anda

KELAS *

☐ XII MM 1
☐ XII MM 2
☐ XII MM 3
☐ XI DKV 1
☐ XI DKV 2

Kuisioner Pemahaman Konsep Pada Matapelajaran Produktif

husni.skensa@gmail.com [Ganti akun](#)

Alamat email Anda akan direkam saat formulir ini dikirimkan

* Menunjukkan pertanyaan yang wajib diisi

A. Minat Mengikuti Mata Pelajaran Produktif

Skala Nilai :

1 = Sangat tidak setuju/tertarik/minat/yakin/relevan/sering

2 = Tidak setuju/tertarik/minat/yakin/relevan/sering

3 = Setuju/tertarik/minat/yakin/relevan/sering

4 = Sangat setuju /tertarik/minat/yakin/relevan/sering

Seberapa tertarik Anda untuk mengikuti mata pelajaran produktif ? *

1 2 3 4
 Sangat tidak tertarik ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat tertarik

Bagaimana tingkat minat Anda terhadap topik-topik yang diajarkan dalam mata pelajaran ? *

1 2 3 4
 Sangat tidak minat ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat minat

Kuisisioner Pemahaman Konsep Pada Matapelajaran Produktif

husni.skensa@gmail.com [Ganti akun](#)



Alamat email Anda akan direkam saat formulir ini dikirimkan

* Menunjukkan pertanyaan yang wajib diisi

B. Bakat Dalam Mempelajari Materi Matapelajaran Produktif

Skala Nilai :

- 1 = Sangat tidak setuju/tertarik/minat/yakin/relevan/sering
- 2 = Tidak setuju/tertarik/minat/yakin/relevan/sering
- 3 = Setuju /tertarik/minat/yakin/relevan/sering
- 4= Sangat setuju/tertarik/minat/yakin/relevan/sering

Seberapa yakin Anda bahwa Anda memiliki bakat alami untuk memahami dan menerapkan materi dalam mata pelajaran produktif? *

1 2 3 4

Sangat tidak yakin ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat yakin

Seberapa sering Anda menemukan bahwa Anda mudah memahami konsep-konsep baru dalam mata pelajaran produktif? *

1 2 3 4

Sangat tidak memahami ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat memahami

Kuisisioner Pemahaman Konsep Pada Matapelajaran Produktif

husni.skensa@gmail.com [Ganti akun](#)



Alamat email Anda akan direkam saat formulir ini dikirimkan

* Menunjukkan pertanyaan yang wajib diisi

C. Motivasi Belajar

Skala Nilai :

- 1 = Sangat tidak setuju/tertarik/minat/yakin/relevan/sering
- 2 = Tidak setuju/tertarik/minat/yakin/relevan/sering
- 3 = Setuju tertarik/minat/yakin/relevan/sering
- 4= Sangat setuju/tertarik/minat/yakin/relevan/sering

Seberapa kuat motivasi Anda untuk belajar di kompetensi keahlian / jurusan ini? *

1 2 3 4

Sangat tidak termotivasi ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat termotivasi

Seberapa besar Anda merasa termotivasi untuk dapat mencapai tujuan belajar Anda? *

1 2 3 4

Sangat tidak termotivasi ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat termotivasi

Kuisisioner Pemahaman Konsep Pada Matapelajaran Produktif

husni.skensa@gmail.com [Ganti akun](#)



Alamat email Anda akan direkam saat formulir ini dikirimkan

* Menunjukkan pertanyaan yang wajib diisi

D. Media Belajar Siswa Di Rumah

Skala Nilai :

- 1 = Sangat tidak setuju/tertarik/minat/yakin/relevan/sering
- 2 = Tidak setuju/tertarik/minat/yakin/relevan/sering
- 3 = Setuju /tertarik/minat/yakin/relevan/sering
- 4 = Sangat setuju/tertarik/minat/yakin/relevan/sering

Seberapa sering Anda menggunakan komputer atau laptop untuk keperluan pembelajaran di rumah? *

1 2 3 4

Sangat Tidak Sering ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat Sering

Seberapa sering Anda menggunakan tablet atau smartphone untuk keperluan pembelajaran di rumah? *

1 2 3 4

Sangat Tidak Sering ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat Sering

Kuisisioner Pemahaman Konsep Pada Matapelajaran Produktif

husni.skensa@gmail.com [Ganti akun](#)



Alamat email Anda akan direkam saat formulir ini dikirimkan

* Menunjukkan pertanyaan yang wajib diisi

E. Fasilitas Di Kelas/Laboratorium

Skala Nilai :

- 1 = Sangat Tidak setuju/tertarik/minat/yakin/relevan/sering
- 2 = Tidak setuju/tertarik/minat/yakin/relevan/sering
- 3 = Setuju /tertarik/minat/yakin/relevan/sering
- 4 = Sangat setuju/tertarik/minat/yakin/relevan/sering

Seberapa sering Anda menggunakan komputer atau laptop di kelas/laboratorium untuk keperluan pembelajaran? *

1 2 3 4

Sangat tidak sering ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat sering

Seberapa sering Anda menggunakan perangkat lunak (seperti Adobe master collection, Corel Draw, Microsoft Office, c++, python, php, mysql, linux, dll.) di kelas/laboratorium ? *

1 2 3 4

Sangat tidak sering ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat sering

Kuisisioner Pemahaman Konsep Pada Matapelajaran Produktif

husni.skensa@gmail.com [Ganti akun](#)



Alamat email Anda akan direkam saat formulir ini dikirimkan

* Menunjukkan pertanyaan yang wajib diisi

F. Lingkungan Belajar Di Sekolah

Skala Nilai :

- 1 = Sangat Tidak setuju/tertarik/minat/yakin/relevan/sering
- 2 = Tidak setuju/tertarik/minat/yakin/relevan/sering
- 3 = Setuju /tertarik/minat/yakin/relevan/sering
- 4= Sangat setuju/tertarik/minat/yakin/relevan/sering

Seberapa nyaman Anda merasa dengan fasilitas fisik yang tersedia di SMK N 1 Pasuruan untuk keperluan pembelajaran? *

1 2 3 4

Sangat tidak nyaman ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat nyaman

Seberapa baik fasilitas laboratorium (komputer, proyektor, perangkat lunak) yang tersedia di SMK N 1 Pasuruan untuk mendukung pembelajaran? *

1 2 3 4

Sangat tidak baik ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat baik

Kuisisioner Pemahaman Konsep Pada Matapelajaran Produktif

husni.skensa@gmail.com [Ganti akun](#)



Alamat email Anda akan direkam saat formulir ini dikirimkan

* Menunjukkan pertanyaan yang wajib diisi

G. Kualitas Mengajar Guru

Skala Nilai :

- 1 = Sangat Tidak setuju/tertarik/minat/yakin/relevan/sering
- 2 = Tidak setuju/tertarik/minat/yakin/relevan/sering
- 3 = Setuju /tertarik/minat/yakin/relevan/sering
- 4= Sangat setuju/tertarik/minat/yakin/relevan/sering

Seberapa jelas penjelasan guru dalam menyampaikan materi pembelajaran produktif? *

1 2 3 4

Sangat tidak jelas ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat jelas

Seberapa baik kemampuan guru produktif dalam menggunakan teknologi untuk mendukung pembelajaran? *

1 2 3 4

Sangat tidak mampu ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat mampu