

Bidang Fokus Penelitian*: Teknik informatika

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN KEBIJAKAN FAKULTAS**



**PEMODELAN KLASIFIKASI MAHASISWA UNTUK PEMBELAJARAN
DARING PADA MATA KULIAH BASIS DATA**

Oleh:

Wiyli Yustanti, S.Si, M.Kom/0003027708
Naim Rochmawati, S.Kom., M.T./ 0003127502

**UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA
NOPEMBER 2021**

HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN KEBIJAKAN FAKULTAS

Judul Penelitian : Pemodelan Klasifikasi Mahasiswa pada Pembelajaran Daring pada Mata Kuliah Basis Data

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 458/Teknik Informatika

Bidang Fokus Penelitian : Sains dan Teknologi

Ketua Peneliti

a. Nama Lengkap : Wiyli Yustanti, S.Si, M.Kom

b. NIDN : 0003027708

c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

d. Program Studi : Sistem Informasi

e. No HP : 087854407576

f. Alamat Surel (e-mail) : wiyliyustanti@unesa.ac.id

Anggota Peneliti (1)

a. Nama Lengkap : Naim Rochmawati, S.Kom,M.Kom

b. NIDN : 0003127502

c. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Surabaya

Lama Penelitian : 1 Tahun

Usulan Penelitian Tahun : 1

Biaya Penelitian Keseluruhan Rp. 15.000.000,00

Biaya Penelitian

- Diusulkan ke LPPM Unesa : Rp. 15.000.000,00

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,

Dr. Maspiyal, M.Kes

NIP.196404101990032013

Surabaya, 08 Nopember 2021

Ketua

Wiyli Yustanti, S.Si, M.Kom

NIP.197702032005012001

Mengetahui,
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat
Universitas Negeri Surabaya

Prof. Dr. Darni, M.Hum

NIP. 196509261990022001

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
RINGKASAN.....	vii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
A. <i>Klustering</i>	6
1. Metode Hirarki.....	7
2. Metode Non-Hirarki (<i>partition or centroid based</i>).....	7
B. <i>Evaluasi Klustering</i>	8
1. Kriteria Eksternal	9
2. Kriteria Internal.....	11
BAB III	13
TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	13
A. Tujuan Penelitian	13
B. Manfaat Penelitian	13
BAB IV	14
METODE PENELITIAN.....	14
A. Sampel.....	14

B. Explore.....	16
C. Modify.....	17
D. Model.....	18
E. Acces.....	18
BAB V	19
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
A. Klaster Optimal.....	19
B. Deskripsi Hasil Klastering	22
C. Pemodelan Klasifikasi Mahasiswa	23
BAB VII.....	30
KESIMPULAN DAN SARAN.....	30
A. Kesimpulan	30
B. Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
Lampiran 1. Biodata Ketua dan Anggota Tim Peneliti.....	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Indeks Validitas Klustering.....	9
Gambar 3.1 Metode Elbow Untuk Menunjukkan Jumlah Cluster (K) Yang Optimal	16
Gambar 3.2. Plot Sebar PCA 2D Dalam K Cluster Menggunakan K-Means.....	17
Gambar 4.1. Skor Distorsi (varians) berbasis k optimal untuk K Mean.....	19
Gambar 4.2. Skor Sillhoutte berbasis k optimal untuk K Mean	20
Gambar 4.3. Plot Silhoutte untuk kluster k = 4	20
Gambar 4.4 . Plot Klaster Data dengan Titik Pusat	21
Gambar 4.5. Pengelompokan berbasis profil siswa	22
Gambar. 4.6 Perbandingan Nilai Rata-Rata F1-Score Algoritma Klasifikasi Sebelum dan Sesudah Seleksi Fitur.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel I.....	14
Fitur Dan Tipe Data Data Siswa.....	14
Tabel II. Koefisien Sillhoute.....	21
Tabel III. Keanggotaan Klaster.....	22
Tabel IV	24
Variabel Dependen Dataset Mahasiswa.....	24
Tabel V.....	24
Seleksi Fitur Dataset dengan Uji Chi-Square	24
Tabel VI	26
Kategori Nilai Auc.....	26
Tabel VII.....	27
Nilai F1-Score Sebelum Seleksi Fitur.....	27
Tabel VIII.....	27
Nilai F1-Score Setelah Seleksi Fitur.....	27
Tabel IX	28
Nilai AUC pada K-Fold 10	28

RINGKASAN

Saat ini, lingkungan belajar online menjadi solusi dan semakin populer, serta diharapkan dapat mengakomodasi berbagai gaya hidup siswa. Banyak universitas, sekolah menengah, dan asosiasi sekolah rumah memanfaatkan komunitas pembelajaran online, terutama selama pandemi. Penelitian lain terkait analisis faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi keberhasilan akademik mahasiswa khususnya pada iklim pembelajaran daring sudah dilakukan oleh banyak peneliti. Penelitian ini bertujuan untuk mencari kelompok yang ada pada mahasiswa berdasarkan faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi hasil belajar mereka. Kerangka kerja SEMMA diterapkan untuk mendapatkan sebuah model klastering didalam data penelitian yang sudah dikumpulkan. Setelah penerapan algoritma klastering yaitu K-Mean diperoleh 4 kelompok profil mahasiswa yaitu (1) mahasiswa pembelajar aktif dengan akses dan fasilitas yang terbatas, (2) mahasiswa pembelajar aktif dengan akses dan fasilitas yang baik, (3) mahasiswa pembelajar pasif tetapi dengan akses dan dukungan fasilitas yang baik, dan (4) adalah mahasiswa yang sangat pasif dan kurang akses dan dukungan untuk pembelajaran online.

Kata Kunci : *Algoritma Klastering, Data Kategorik, K-Mean*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pandemi yang terjadi sejak awal tahun 2020 memaksa seluruh institusi pendidikan untuk melakukan pembelajaran online. Keberhasilan suatu proses pembelajaran melibatkan beberapa komponen yang saling terkait, antara lain aspek isi dan perancangan, pengajaran, dan metode pembelajaran, respon, dan pemberian bantuan serta evaluasi penilaian (Balla & Boyle, 1994). Konsep ini menjelaskan iklim belajar yang sangat berpengaruh terhadap kualitas dan hasil suatu proses pembelajaran. Istilah iklim sering dikaitkan dengan cuaca yang didefinisikan sebagai kondisi meteorologi suatu daerah atau wilayah. Dalam kaitannya dengan mempelajari ilmu pengetahuan, iklim belajar mengacu pada kondisi sosial, emosional, dan fisik di mana seseorang memperoleh pengetahuan (Seel dkk.,2012). Di mana pun pembelajaran terjadi, iklim pembelajaran ada. Dampak sosial, emosional, dan fisik lingkungan belajar sangat mempengaruhi pengalaman belajar.

Saat ini, lingkungan belajar online menjadi solusi dan semakin populer, serta diharapkan dapat mengakomodasi berbagai gaya hidup siswa. Banyak universitas, sekolah menengah, dan asosiasi sekolah rumah memanfaatkan komunitas pembelajaran online, terutama selama pandemi ini. Muilenburg dan Berge (2001) telah melaporkan kesimpulannya adalah tentang faktor-faktor prinsip yang mempengaruhi hasil iklim pembelajaran online adalah struktur manajemen, perubahan organisasi, pengalaman teknis, interaksi sosial dan kualitas, penghargaan dan waktu magang, ancaman teknis, masalah hukum, penilaian/efektivitas, akses siswa dan dukungan. Lim dan Morris (2009) mengategorikan sejumlah variabel yang mempengaruhi hasil kursus menjadi empat indikator: karakteristik siswa, kebiasaan belajar, variabel pengajaran, dan hasil kursus. Secara umum variabel yang mempengaruhi hasil belajar dibagi menjadi dua faktor yaitu internal dan eksternal. Faktor internal meliputi fisik, psikologi, minat, dan motivasi serta kebiasaan belajar. Sedangkan faktor eksternal meliputi kondisi rumah, sekolah, lingkungan masyarakat, fasilitas dan akses yang mendukung. Lingkungan belajar ini menciptakan kebutuhan akan penelitian yang kuat berdasarkan karakteristik siswa dalam iklim pembelajaran online.

Pada penelitian Lim dan Morris (2009) telah mempelajari kemungkinan penggunaan pendekatan algoritma data mining untuk memprediksi hasil belajar siswa. Kesimpulan penelitian

menyatakan bahwa Neural Network (NN) menempati urutan pertama untuk kinerja akurasi, yang kedua adalah Decision Tree (DT). Selanjutnya Support Vector Machine (SVM) dan K-Nearest Neighbor (KNN) memberikan akurasi yang sama, sedangkan akurasi prediksi terendah ditunjukkan oleh Naive Bayes (NB). Faktor-faktor yang mempengaruhi akurasi prediksi adalah variabel-variabel yang digunakan dalam tahap pemodelan. Pemilihan metode prediksi dipengaruhi oleh jenis variabel dependen (target). Secara umum, ada dua jenis variabel dependen, numerik dan kategoris. Model regresi sesuai untuk memprediksi variabel target dengan tipe numerik, sedangkan untuk kategoris menggunakan model klasifikasi.

Ada juga banyak pendekatan untuk menganalisis hasil belajar siswa melalui pembelajaran tanpa pengawasan. Algoritma pembelajaran tanpa pengawasan bekerja dengan menyimpulkan model dari kumpulan data tanpa mengacu pada hasil yang dikenali atau diberi label. Berbeda dengan algoritma supervised learning, teknik unsupervised learning tidak dapat diterapkan langsung pada kasus regresi atau klasifikasi karena nilai target tidak diketahui sehingga proses pelatihan tidak dapat dilakukan pada algoritma ini. Namun, algoritma pembelajaran tanpa pengawasan dapat digunakan untuk menemukan struktur dasar data. Tujuan dari algoritma pembelajaran tanpa pengawasan adalah untuk menemukan pola yang sebelumnya tidak diketahui dalam data. Yamasari dkk (2018) telah membandingkan penggunaan metode K-Mean dan Fuzzy C Mean (FCM) terhadap cluster mahasiswa dalam data akademik yang diambil dari platform e-learning. Hasil penelitian mereka menjelaskan bahwa kinerja proses clustering terhadap prestasi belajar siswa dapat ditingkatkan melalui ekstraksi ciri berdasarkan metode Categorical Based Extraction Fuzzy C-Means (CBE_FCM) dan Bloom's Taxonomy (BTBE_FCM) dengan melihat aspek level, akurasi dan waktu pelaksanaan. Yamasari dkk (2017) juga melakukan penelitian untuk meningkatkan validitas clustering melalui indeks siluet untuk data akademik dengan mengurangi pemilihan dimensi atau fitur (Rousseeuw, 1987).

Beberapa karya terkait dengan variabel yang digunakan dalam analisis proses belajar siswa dapat ditunjukkan oleh Madrid (1995) yang mengkaji hubungan antara faktor internal dan eksternal dalam proses belajar mengajar pada mata kuliah bahasa asing. Dia menyebutkan bahwa faktor internal adalah aspek siswa seperti jenis kelamin, konteks sosial, kepercayaan diri dan pengalaman mereka, bakat, usia, keadaan afektif, karakteristik kognitif, dan atribut pribadi yang membantu untuk memahami pelajaran. Kemudian, faktor eksternal meliputi kepribadian dan karakteristik guru dan ruang kelas, memberikan korelasi yang tinggi dengan kinerja siswa.

Mirhadizadeh (2016) juga mempublikasikan karyanya tentang faktor internal dan eksternal dalam pembelajaran bahasa asing. Ia menyebutkan bahwa faktor internal ditentukan oleh individu siswa seperti sikap, praktik pribadi, motivasi, dan perilaku belajar. Faktor-faktor ini merupakan bagian individu dari kemampuan pembelajar untuk memperoleh bahasa asing, tetapi setiap aspek saling terkait. Makalah tersebut juga menyatakan bahwa faktor eksternal setiap orang berbeda-beda, umumnya dipengaruhi oleh hal-hal di luar masalah pribadi siswa.

Dalam bidang pembelajaran matematika (Papanastasiou, 2000), faktor internalnya adalah Kemampuan memahami bahasa, khususnya bahasa simbolik matematika, seringkali mengalami kesulitan dan menjadi salah satu faktor yang paling signifikan dalam menentukan keberhasilan atau kegagalan dalam memecahkan masalah. Selanjutnya, kategori utama kedua dari faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi siswa adalah faktor-faktor yang tidak berhubungan dengan tes itu sendiri tetapi dengan faktor-faktor eksternal. Dalam penelitian ini, faktor eksternal yang dimaksud adalah tingkat sosial ekonomi, latar belakang pendidikan keluarga, iklim sekolah, latar belakang bahasa, dan minat siswa terhadap matematika.

Abdulrazzaq dkk (2017) melakukan penelitian yang menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi kegagalan akademik di fakultas kedokteran Universitas Karbala. Karya-karya mereka menemukan bahwa manajemen waktu memiliki pengaruh besar pada kinerja siswa. Kondisi keluarga seperti perceraian orang tua tidak berpengaruh negatif signifikan. Sebagian besar siswa mengungkapkan bahwa hasil belajar kelompok lebih baik daripada belajar mandiri. Ramli dkk (2018) juga mempublikasikan karya mereka dalam meneliti hubungan antara faktor eksternal, faktor internal dan kesiapan belajar mandiri bagi mahasiswa kedokteran. Teknik analisis data yang digunakan adalah Structural Equation Modeling (SEM) dengan pemodelan Partial Least Square (PLS). Faktor eksternal yang digunakan dalam penelitian ini adalah keluarga dan lingkungan akademik. Kedua variabel tersebut ditemukan memiliki hubungan positif yang signifikan dengan faktor internal seperti minat belajar, motivasi berprestasi, dan konsep diri akademik serta kesiapan belajar mandiri mahasiswa kedokteran tahun keempat Universitas Tadulako. Indikator kesiapan belajar mandiri bersifat tidak langsung.

Penelitian lain terkait analisis faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi keberhasilan akademik mahasiswa ekonomi dilakukan oleh Maryanai (2017). Mereka menjelaskan bahwa faktor internal seperti kecerdasan, motivasi, minat, sikap dan bakat siswa, kemudian faktor eksternal antara lain masyarakat, keluarga, kampus, alam dan instrumental. Mereka menyimpulkan

bahwa faktor internal berpengaruh signifikan terhadap keberhasilan prestasi belajar siswa. Meskipun baik faktor internal maupun faktor eksternal memiliki hubungan yang positif terhadap hasil belajar siswa.

Topik penelitian serupa disampaikan oleh Navarro et al (2021) merupakan analisis terhadap faktor-faktor yang berhubungan dengan kegagalan akademik mahasiswa teknik. Faktor-faktor yang dianggap berhubungan dengan kepuasan karir mahasiswa adalah usia, jumlah anggota keluarga, waktu kerja, pendapatan bulanan, pengeluaran sehari-hari, dan kesehatan. Hasil uji statistik menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara kepuasan dan minat siswa. Sedangkan prestasi siswa dikaitkan dengan faktor internal, yaitu karakteristik yang hanya bergantung pada diri siswa itu sendiri. Di sisi lain, faktor eksternal yang mempengaruhi kepuasan siswa terhadap karir mereka adalah dukungan keluarga, kualitas pengajaran, hubungan guru-murid, dan kualitas infrastruktur; dan satu-satunya faktor internal yang berkorelasi adalah konsep pemahaman diri. Khusus mengenai karakteristik siswa, Yu dkk (2018) mengeksplorasi lebih lanjut hubungan antara kesejahteraan pribadi siswa dan hasil belajar universitas. Hasilnya menunjukkan bahwa kesejahteraan individu, diukur pada awal studi universitas, secara positif memprediksi pertumbuhan pribadi siswa dan kinerja akademik setelah tiga tahun studi. Aspek internal partisipasi universitas (akademik dan peer learning) menunjukkan efek mediasi yang signifikan, sedangkan aspek eksternal (pengalaman fakultas dan lingkungan universitas) menunjukkan efek mediasi yang signifikan. Namun, aspek eksternal dari komitmen siswa juga memiliki dampak langsung pada pertumbuhan pribadi dan kinerja akademik.

Aboagye dkk (2020) melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengeksplorasi tantangan yang dilaporkan oleh mahasiswa dalam e-learning di masa pandemi virus corona. Studi tersebut mengungkapkan bahwa faktor aksesibilitas yang meliputi konektivitas internet, ketersediaan smartphone dan laptop yang kompatibel adalah tantangan paling penting yang dihadapi siswa dalam situasi pembelajaran online sepenuhnya. Hasil penelitian lebih lanjut menunjukkan bahwa siswa tidak siap untuk pengalaman online penuh karena ada masalah sosial dan pengajaran yang harus diatasi karena ini mempengaruhi niat siswa untuk belajar online.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengelompokkan dan prediksi karakteristik siswa pada faktor internal dan eksternal dalam metode pembelajaran online.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Klastering

Analisis klaster (*clustering analysis*) merupakan analisis statistik yang bertujuan untuk mengelompokkan data sehingga data yang berada di kelompok yang sama relatif homogen daripada data yang ada di kelompok yang berbeda. Berdasarkan unsur-unsur yang dikelompokkan, analisis klaster dibagi menjadi dua jenis, yaitu pengelompokan pengamatan (obyek yang diobservasi) dan variabel. Dalam hal ini, pengelompokan yang dimaksud adalah pengelompokan obyek yang diamati. Secara umum metode klastering dibagi menjadi dua jenis, yaitu metode hirarki dan non-hirarki (Johnson & Wichern, 2007). Akan tetapi dalam perkembangannya, Gan dkk (2007) membedakan metode klastering menjadi sepuluh kategori yaitu metode klastering hirarki (*hierarchical clustering*), metode berbasis ukuran pemusatan atau partisi (*centered/partition-based clustering*), metode berbasis fuzzy (*fuzzy clustering*), metode *search-based clustering*, metode *graph-based clustering*, metode *grid-based clustering*, metode *density-based clustering*, metode *model/distribution-based clustering*, metode *subspace clustering* serta algoritma klastering yang berkaitan dengan data *time series*, data *streaming* dan data transaksional. Dari berbagai pendekatan metode klastering yang ada saat ini, pada bagian ini akan khusus disinggung mengenai metode klastering yang dapat diaplikasikan untuk data kategorik.

Banyak algoritma pengelompokan tradisional baik hirarki maupun non-hirarki yang sebagian besar dirancang untuk data numerik dengan menggunakan beberapa cara menghitung matriks jarak untuk mengukur kemiripan (*similarity*) antara dua titik data. Penggunaan pengukuran berbasis jarak ini dapat menghasilkan hasil yang memuaskan untuk atribut numerik, akan tetapi tidak menghasilkan hasil yang memuaskan untuk kumpulan data dengan atribut kategorik. Hal ini disebabkan karena ukuran kemiripan antara objek kategorik sulit untuk diukur akibat kurangnya keteraturan hubungan antara nilai kategorik itu sendiri (Zheng et al., 2020). Berikut akan dijelaskan gambaran umum metode klastering khusus untuk data kategorik yang sudah dikembangkan pada penelitian-penelitian sebelumnya.

1. Metode Hirarki

Metode ini digunakan untuk mencari struktur pengelompokan dari objek-objek. Selanjutnya hasil pengelompokannya disajikan secara hierarki atau ber-jenjang. Metode hirarki ini terdiri dari dua pendekatan yaitu:

1) Penggabungan (*Agglomerative*)

Metode ini dimulai dengan masing-masing objek diasumsikan sebagai klaster yang terpisah, dan berturut-turut menggabungkan kelompok menurut ukuran jarak. Pengelompokan dapat berhenti ketika semua objek berada dalam satu kelompok atau pada jumlah klaster tertentu yang dipilih.

2) Pemecahan (*Devise*).

Metode ini mengikuti strategi yang berlawanan dengan cara penggabungan. Caranya dimulai dengan diasumsikan bahwa semua objek merupakan satu kelompok kemudian secara bertahap membagi kelompok menjadi yang ukuran kelompok yang lebih kecil, sampai setiap objek jatuh dalam satu klaster, atau sampai jumlah klaster yang diinginkan tercapai.

Metode hirarki yang sudah dikembangkan untuk menangani masalah klastering data kategorik adalah algoritma *Robust Clustering using linKs* (ROCK). Guha dkk (1999) mengusulkan pendekatan baru berdasarkan konsep *link* antara objek data. Gagasan yang diusulkan membantu mengatasi masalah yang muncul dari penggunaan jarak *Euclidean* untuk data input yang merupakan pengidentifikasi dari nilai-nilai kategorik. Data yang mempunyai tingkat hubungan (*link*) tinggi akan digabungkan ke dalam satu klaster, sedang yang mempunyai tingkat hubungan (*link*) yang kecil akan dipisahkan dari klaster dimana data tersebut dikelompokkan. Kemudian tahun berikutnya dikembangkan algoritma Quick-ROCK (QROCK) oleh Dutta dkk.(2005) untuk mengatasi masalah ketika tidak ada *link* antar objek.

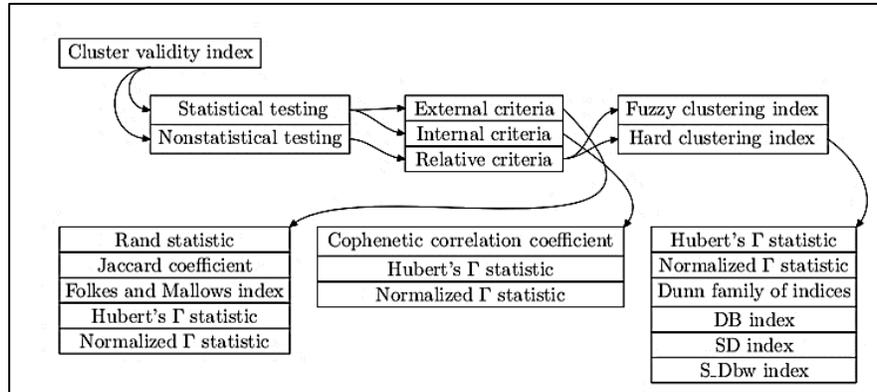
2. Metode Non-Hirarki (*partition or centroid based*)

Metode klastering berbasis partisi yang paling populer adalah *K-Means*. Metode ini merupakan pendekatan non hirarki yang dapat digunakan untuk mempartisi objek ke dalam kelompok-kelompok berdasarkan kedekatan karakteristik, sehingga objek yang mempunyai karakteristik yang sama dikelompokkan dalam satu klaster yang sama dan objek yang mempunyai karakteristik yang berbeda dikelompokkan ke dalam klaster yang lain. Tujuan pengelompokan adalah untuk meminimalkan *objective function* yang di set dalam proses pengelompokan, yang pada dasarnya berusaha untuk meminimalkan variasi dalam satu klaster dan memaksimalkan variasi antar klaster.

Jika diberikan sekumpulan objek maka algoritma *K-Means* akan mempartisi X dalam k buah klaster, setiap klaster memiliki *centroid* dari objek-objek dalam klaster tersebut. Pada tahap awal algoritma *K-Means*, dipilih secara acak k buah objek sebagai *centroid*, kemudian jarak antara objek dengan *centroid* dihitung dengan menggunakan jarak *Euclidian*, objek ditempatkan dalam klaster yang terdekat dihitung dari titik tengah klaster. *centroid* baru ditetapkan jika semua objek sudah ditempatkan dalam klaster terdekat. Proses penentuan *centroid* dan penempatan objek dalam klaster diulangi sampai nilai *centroid* konvergen (*centroid* dari semua klaster tidak berubah lagi). Titik pusat yang digunakan dalam metode *K-Means* merupakan nilai rata-rata dari variabel-variabel dalam satu kelompok (Johnson & Wichern, 2007). Untuk kasus domain bertipe kategorik telah diusulkan sebuah pengembangan dari *K-Means* yang disebut dengan metode *K-Modes* (Cao et al., 2018). Secara umum, prinsip kerja algoritma *K-Modes* tidak berbeda dengan *K-Means*, akan tetapi terdapat tiga perbedaan dasar sebagai bentuk modifikasi dari *K-Means* yaitu menggunakan formulasi pengukuran *similarity* yang berbeda, mengganti k rata-rata (*means*) dengan k modus (*modes*), serta menggunakan metode berbasis frekuensi untuk memperbarui nilai modus pada iterasi berikutnya. Beberapa tahun kemudian, algoritma *K-Modes* banyak dikembangkan oleh peneliti lain dan salah satunya adalah algoritma *K-Distribution* yang diusulkan oleh Cai dkk.(2007). Prinsip kerja dari algoritma *K-Distribution* hampir sama dengan *K-Means* dan *K-Modes*. Jika diasumsikan bahwa $D(X_1, X_2, \dots, X_n)$ adalah kumpulan data kategorik yang terdiri dari n objek kategorik dan A_1, A_2, \dots, A_m merupakan atribut kategorik dari setiap objek X , maka objek kategorik X diwakili oleh vektor $\langle a_1, a_2, \dots, a_m \rangle$, di mana a_i adalah nilai atribut A_i . Pertama-tama, dilakukan partisi semua objek menjadi subset K *nonempty* dan saling eksklusif secara acak, dan setiap subset diperlakukan sebagai sebuah klaster. Kemudian, untuk setiap objek $\langle a_1, a_2, \dots, a_m \rangle$, dihitung probabilitas gabungan masing-masing cluster $P(a_1, a_2, \dots, a_m)$ dan selanjutnya dapat ditetapkan objek tersebut akan masuk kedalam klaster yang memiliki probabilitas gabungan (*joint probability*) maksimal. Langkah-langkah tersebut diulangi sampai konvergen

B. Evaluasi Klustering

Secara umum, ada tiga kriteria mendasar untuk menyelidiki validitas hasil dari klustering, yaitu kriteria eksternal, kriteria internal, dan kriteria relatif (Gan dkk., 2007). Dua pendekatan pertama melibatkan pengujian statistik dan komputasi, sedangkan yang ketiga yaitu kriteria relatif tidak melibatkan pengujian statistik.



Gambar 2.1 Diagram Indeks Validitas Klastering

Berdasarkan Gambar 2.1, dimana pengujian secara statistik dilakukan untuk kriteria eksternal dan internal, maka pada bagian ini hanya membahas dua kriteria tersebut. Konsep dasar dari pengukuran validitas klastering sebenarnya untuk mengetahui apakah data berasal dari distribusi yang random atau tidak (Halkidi dkk., 2002). Untuk menguji hipotesis tersebut dilakukan simulasi *monte carlo* yang membutuhkan prosedur komputasi yang kompleks. Oleh karena itu digunakan pendekatan eksternal dan internal sebagai alat ukur validitas klastering.

1. Kriteria Eksternal

Kriteria validitas eksternal bertujuan untuk mengukur seberapa baik hasil pengelompokan sesuai dengan pengetahuan sebelumnya tentang data. Diasumsikan bahwa informasi sebelumnya tidak dapat dihitung dari X . Mungkin bentuk informasi eksternal yang paling umum digunakan adalah kelas (kategori) dan label kelas untuk objek yang berkaitan dengan X . Informasi ini biasanya diperoleh melalui klasifikasi manual. Jadi pada prinsipnya kriteria eksternal adalah indeks yang dirancang untuk mengukur kesamaan antara dua partisi dimana hanya memperhitungkan distribusi titik-titik dalam kelompok yang berbeda dan tidak digunakan untuk mengukur kualitas distribusi ini (Desgraupes, 2017). Terdapat dua pendekatan yang bisa dilakukan, pertama adalah mengevaluasi struktur pengelompokan S yang dihasilkan, dengan membandingkannya dengan partisi independen dari data T yang dibangun sesuai dengan intuisi atau informasi sebelumnya tentang struktur pengelompokan dari data. Kemudian, pendekatan yang kedua adalah membandingkan matriks *proximity* T dengan matriks partisi T (Halkidi dkk., 2002). Misalkan $S = \{S_1, \dots, S_m\}$ merupakan stuktur klastering populasi dari himpunan data X dan $T = \{T_1, \dots, T_g\}$ menyatakan partisi dari data X . Jika sebuah pasangan titik dinyatakan dengan (x_s, x_t) maka terdapat empat kemungkinan kondisi ,yaitu:

- *SS* : Apabila kedua titik pengamatan berada pada kluster yang sama baik pada struktur kluster *S* maupun kelompok partisi *T*.
- *SD* : Apabila kedua titik pengamatan berada pada kluster yang sama dalam struktur kluster *S* tetapi berbeda kelompok partisi *T*.
- *DS* : Apabila kedua titik pengamatan berada pada kluster yang berbeda pada struktur kluster *S* tetapi berada pada kelompok yang sama dalam partisi *T*.
- *DD* : Apabila kedua titik pengamatan berada pada kluster yang berbeda baik pada struktur kluster *S* maupun kelompok partisi *T*.

Diasumsikan bahwa a, b, c dan d adalah jumlah kejadian untuk setiap keadaan *SS*, *SD*, *DS* dan *DD* berturut-turut, maka $a + b + c + d = U$ merupakan jumlah maksimum dari pasangan data sehingga dapat diartikan bahwa $U = \frac{n(n-1)}{2}$ dimana n merupakan jumlah total titik pengamatan.

Selanjutnya dapat didefinisikan pengukuran indeks kemiripan antara struktur kluster *S* dan partisi *T*.

$$\text{Rand statistic} : \frac{a+d}{U}$$

$$\text{Jaccard Coefficient} : \frac{a}{a+b+c}$$

$$\text{Folkes and Mallows (FM) index} : \frac{a}{\sqrt{u_1 u_2}} = \sqrt{\frac{a}{a+b} \cdot \frac{a}{a+c}}$$

dimana : $u_1 = a / (a + b)$ dan $u_2 = a / (a + c)$

Ketiga indeks diatas memiliki nilai antara 0 sampai dengan 1. Semakin tinggi (mendekati 1) nilai indeksnya maka semakin mirip struktur kluster antara *S* dan *T*. Indeks kriteria eksternal yang lain adalah *Hubert's Γ statistic* dan *Normalized Γ statistic*, masing-masing dengan formulasi sebagai berikut :

$$\text{Hubert's } \Gamma \text{ statistic} = \Gamma = \frac{1}{U} \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n X_{ij} Y_{ij}$$

$$\text{Normalized's } \Gamma \text{ statistic} = \hat{\Gamma} = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n (X_{ij} - \mu_x)(Y_{ij} - \mu_y)}{U \sigma_x \sigma_y}$$

Interpretasi dari dua indeks statistik Γ dan $\hat{\Gamma}$ adalah semakin tinggi nilainya maka semakin tinggi kemiripan antara matriks \mathbf{X} dan \mathbf{Y} . X_{ij} dan Y_{ij} adalah elemen ke- i,j dari matriks \mathbf{X} , \mathbf{Y} yang dibandingkan. Sedangkan μ_x, μ_y, σ_x dan σ_y berturut-turut adalah mean dan varians dari matriks \mathbf{X} dan \mathbf{Y} . Range nilai Γ adalah $[0,1]$ sedangkan untuk $\hat{\Gamma}$ adalah $[-1,1]$.

2. Kriteria Internal

Tujuan dari kriteria internal adalah untuk mengevaluasi struktur pengelompokan yang dihasilkan oleh suatu algoritma klustering melalui jumlah dan fitur yang diwarisi dari kumpulan data (Halkidi dkk., 2002). Untuk menerapkan kriteria internal, ada dua situasi: (a) skema pengelompokan hirarki (metode klustering hirarki) dan (b) skema pengelompokan non-hirarki (metode berbasis partisi/titik pusat). Gagasan untuk memvalidasi skema hirarki pengelompokan adalah dengan menggunakan apa yang disebut matriks *cophenetic* \mathbf{T}_c dan kemudian menggunakan koefisien korelasi *cophenetic* untuk mengukur derajat kemiripan antara \mathbf{T}_c dan matriks *proximity* \mathbf{T} . Matriks *cophenetic* \mathbf{T}_c didefinisikan sedemikian rupa sehingga elemen $\mathbf{T}_c(i,j)$ mewakili tingkat kedekatan antara dua titik X_i dan X_j yang ditemukan di sekitar kluster yang sama untuk pertama kalinya. Koefisien korelasi *cophenetic* dapat didefinisikan sebagai :

$$CPCC = \frac{(1/U) \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n q_{ij} h_{ij} - \mu_t \mu_{tc}}{\sqrt{\left((1/U) \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n q_{ij}^2 - \mu_t^2 \right) \left((1/U) \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n h_{ij}^2 - \mu_{tc}^2 \right)}}$$

Dimana :

$$U = \frac{n(n-1)}{2} \quad ; \quad \mu_t = \frac{1}{U} \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n q_{ij} \quad ; \quad \mu_{tc} = \frac{1}{U} \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n h_{ij}$$

Sedangkan q_{ij} dan h_{ij} merupakan elemen ke- i,j dari matriks \mathbf{T} dan \mathbf{T}_c berturut-turut. Nilai koefisien korelasi *cophenetic* adalah $[-1,1]$ dan semakin tinggi nilai CPCC mengindikasikan

tingkat kesamaan antara matrik T dan T_c semakin besar. Dalam penelitian ini, digunakan kriteria internal yaitu Koefisien Silhouette dari setiap titik.

$$\text{Silhouette Coefficient}(i) = \frac{b(i) - a(i)}{\max\{a(i), b(i)\}}$$

di mana,

$a(i)$: Jarak rata-rata S_i dari semua titik lain dalam cluster.

$b(i)$: Jarak rata-rata terkecil dari titik i ke semua titik di cluster lain

Interpretasi dari hasil penghitungan Koefisien Silhouette rata-rata adalah:

- 1) Jika nilai $S(i)$ mendekati 0 berarti titik tersebut berada di antara dua cluster
- 2) Jika nilai $S(i)$ semakin mendekati -1, maka sebaiknya diletakkan di cluster lain
- 3) Jika $S(i)$ mendekati 1, maka titik tersebut termasuk ke dalam cluster yang tepat

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah disebutkan dalam Bab 1, maka tujuan dilakukannya penelitian ini adalah menganalisis keberadaan kelompok dalam data siswa berdasarkan faktor internal dan eksternal yang secara teoritis mempengaruhi hasil proses pembelajaran menggunakan metode Clustering K-Means

B. Manfaat Penelitian

Sedangkan manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Untuk membantu dosen dalam mempersiapkan model pembelajaran daring yang sesuai dengan karakteristik mahasiswa
2. Untuk memberikan informasi konten pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik mahasiswa berdasarkan kelompok yang teridentifikasi.

BAB IV

METODE PENELITIAN

Kerangka metode yang digunakan dalam penelitian ini akan dijelaskan berdasarkan pendekatan SEMMA yang diadaptasi dari SAS Institute sebagai proses data mining. Ini memiliki lima langkah (Sampel, Jelajahi, Ubah, Model, dan Akses), menghasilkan akronim SEMMA.

A. Sampel

Pada langkah ini, subset dari dataset besar dipilih sesuai dengan model yang akan dibangun. Tujuan dari tahap awal proses ini adalah untuk mengenali indikator atau faktor (baik internal maupun eksternal) yang mempengaruhi proses pembelajaran daring dari perspektif mahasiswa. Informasi yang dikumpulkan kemudian dipilih. Untuk kasus dalam penelitian ini, digunakan data akademik yang diperoleh dari 91 siswa yang telah mengambil mata kuliah basis data dengan platform pembelajaran online. Survei dilakukan untuk mendapatkan jawaban terkait faktor internal dan eksternal yang digunakan. Indikator yang digunakan untuk faktor internal terdiri dari 15 variabel yang meliputi hal-hal yang berkaitan dengan kepribadian siswa berupa aspek fisik, psikologi, budaya belajar, motivasi dan minat terhadap mata pelajaran yang diikuti. Sedangkan faktor eksternal lebih pada aspek yang terjadi di luar kepribadian siswa seperti dukungan keluarga terhadap pembelajaran online, misalnya keluarga memberikan fasilitas belajar seperti smartphone, laptop, akses internet dan suasana belajar di rumah yang nyaman. Kondisi lingkungan tempat tinggal juga diduga berpengaruh, dilihat dari ketersediaan listrik, sinyal telekomunikasi dan kondisi geografis.

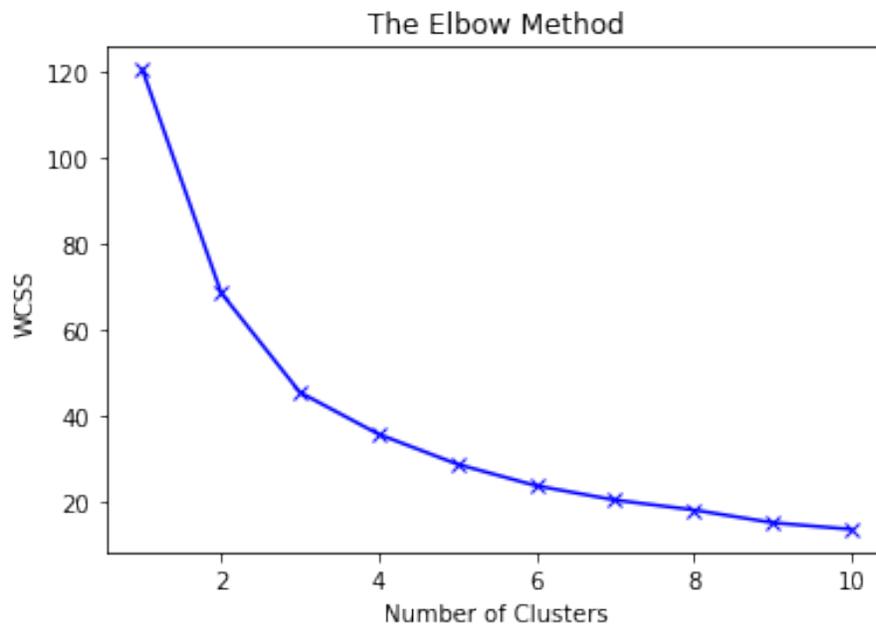
TABEL I
FITUR DAN TIPE DATA DATA SISWA

Simbol	Fitur	Jenis	Nilai Data
<i>Faktor internal</i>			
x_1	Jenis kelamin	kategorik	0 = Pria, 1 = Wanita
x_2	Berat	kategorik	1 = Kurus, 2 = Normal, 3 = Gemuk, 4 = Obesitas
x_3	Kacamata	kategorik	1 = Ya, 0 = Tidak
x_4	Kesehatan fisik	kategorik	1 = Ya, 0 = Tidak
x_5	Kesehatan mental	kategorik	1 = Ya, 0 = Tidak

Simbol	Fitur	Jenis	Nilai Data
x_6	Aktivitas bertanya	kategorik	1 = Ya, 0 = Tidak
x_7	Jawab Aktivitas	kategorik	1 = Ya, 0 = Tidak
x_8	Aktivitas Tugas	kategorik	0 = Sebagian, 1 = Semua
x_9	Minat	kategorik	0 = Tidak, 1 = Sebaliknya, 2 = Ya
x_{10}	Waktu Belajar	kategorik	1 = < 5 jam, 2 = 5 < t < 10 jam, 3 = > 10 jam
x_{11}	Ketersediaan bahan lain	kategorik	1 = Ya, 0 = Tidak
x_{12}	Aktif mencari tutorial	kategorik	1 = Ya, 0 = Tidak
x_{13}	Studi Berulang	kategorik	0 = Tidak, 1 = Kadang-kadang, 2 = Ya
x_{14}	Melakukan Latihan	kategorik	0 = Tidak, 1 = Kadang-kadang, 2 = Ya
x_{15}	Kegiatan Diskusi	kategorik	0 = Tidak, 1 = Kadang-kadang, 2 = Ya
<i>Faktor eksternal</i>			
x_{16}	Smartphone	kategorik	1 = Ya, 0 = Tidak
x_{17}	Laptop	kategorik	1 = Ya, 0 = Tidak
x_{18}	Internet	kategorik	0 = Tidak, 1 = Kadang-kadang, 2 = Ya
x_{19}	Dukungan Lingkungan Rumah	kategorik	0 = Tidak, 1 = Kadang-kadang, 2 = Ya
x_{20}	Listrik	kategorik	1 = Ya, 0 = Tidak
x_{21}	Daerah	kategorik	1 = Pedesaan, 2 = Perkotaan , 3 = Pesisir
x_{22}	Kemudahan akses komunikasi-telekomunikasi	kategorik	1 = Buruk 2 = Sedang, 3 = Baik

B. Explore

Pada fase ini, eksplorasi data dapat dilakukan dengan analisis univariat atau multivariat dengan mempelajari hubungan antar elemen data dan mengidentifikasi kesenjangan dalam data. Faktor-faktor tersebut dapat mempengaruhi hasil studi yang dianalisis dan sangat bergantung pada visualisasi data. Prediksi jumlah cluster yang tepat akan didekati dengan teknik Elbow. Metode Elbow merupakan salah satu prosedur yang digunakan untuk menentukan jumlah cluster dalam suatu dataset. Metode ini dicapai dengan membuat plot antara nilai variasi dan jumlah cluster. Hasil plot akan membentuk kurva dan titik-titik pada kurva yang membentuk sudut dapat dideteksi sebagai nilai jumlah cluster yang dapat digunakan.



Gambar 3.1 Metode Elbow Untuk Menunjukkan Jumlah Cluster (K) Yang Optimal

Langkah-langkah dalam metode Elbow dapat dilakukan sebagai berikut:

- 1) Lakukan perhitungan dengan menggunakan algoritma pengelompokan (misalnya k-mean) dengan nilai k, misalnya 1 sampai 10.
- 2) Hitung jumlah kuadrat dalam cluster (WCSS) untuk setiap nilai k dengan rumus:

$$WCSS = \sum_{C_k}^{C_n} \left(\sum_{d_i \text{ in } C_i}^{d_m} distance(d_i, C_k)^2 \right)$$

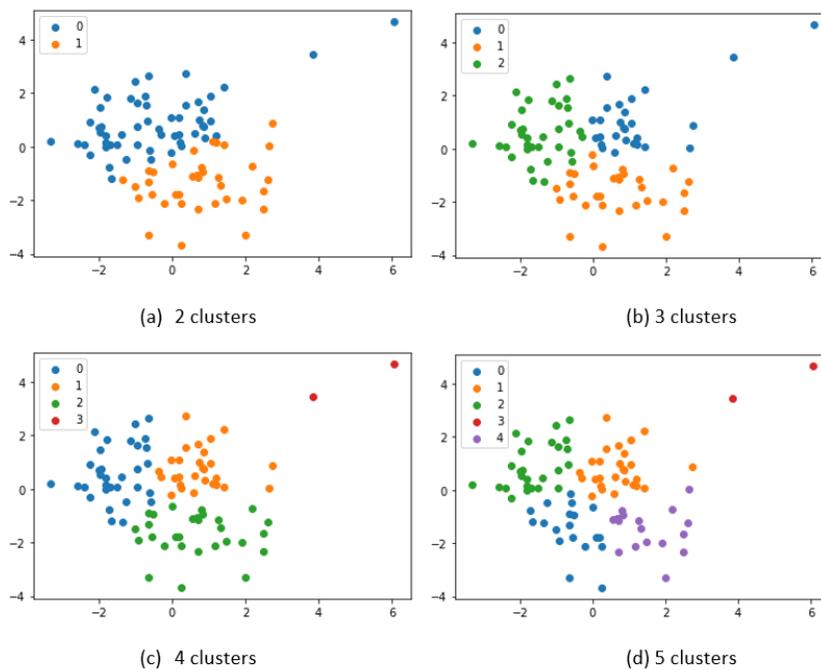
di mana ,

C adalah centroid cluster dan d adalah titik data di setiap cluster.

- 3) Plot nilai WCSS sebagai sumbu Y dan jumlah k cluster sebagai sumbu X.
- 4) Menganalisis visualisasi grafik dan menentukan jumlah cluster yang optimal berdasarkan letak tikungan (lutut) pada plot WCSS dengan nilai k.

C. Modify

Di bagian ini, diperoleh wawasan yang yang ditemukan dari data yang dikumpulkan dalam tahap pengambilan sampel yang diterjemahkan ke dalam pengertian bisnis. Dengan kata lain, data dikonversi dan dibersihkan, kemudian dilanjutkan dengan membangun model dan dieksplorasi kembali jika data memerlukan perbaikan dan transformasi.



Gambar 3.2. Plot Sebar PCA 2D Dalam K Cluster Menggunakan K-Means

Dataset akademik yang digunakan terdiri dari 22 variabel kategoris. Untuk memudahkan mendapatkan gambaran cluster yang mungkin terbentuk, maka dilakukan reduksi dimensi dengan menggunakan principal component analysis (PCA). Proses PCA adalah kegiatan untuk mengubah dataset utama menjadi variabel baru yang disebut variabel komponen utama. Sehingga dalam pemodelan selanjutnya dapat menggunakan variabel komponen utama. Dalam hal ini digunakan dua variabel komponen dengan hasil scatter plot seperti Gambar 3.2.

D. Model

Langkah selanjutnya adalah pemodelan menggunakan algoritma data mining atau machine learning yang menghasilkan model proyeksi yang dapat menjawab permasalahan setelah dilakukan preprocessing data (transformasi variabel dan pembersihan data) pada tahap sebelumnya. Pada penelitian ini ingin dilakukan proses clustering data siswa berdasarkan karakteristik siswa menurut variabel internal dan eksternal seperti yang disebutkan pada Tabel I. Dengan melihat hasil dari Gambar 1 dan Gambar 2 maka akan dilakukan proses clustering menggunakan K Metode -Means dimulai dari jumlah cluster 2 sampai dengan 5. Prosedur penentuan label cluster dengan algoritma K-Means dapat dilakukan dengan prosedur sebagai berikut:

- 1) Diberikan pengamatan (x_1, x_2, \dots, x_n) di mana setiap pengamatan adalah vektor nyata dengan dimensi d ,
- 2) Mengelompokkan dataset dengan k-means untuk mempartisi n observasi menjadi k set ($\leq n$), $S = \{S_1, S_2, \dots, S_k\}$ sehingga meminimalkan jumlah kuadrat dalam cluster (WCSS) atau varians dengan rumus :

$$\arg \min_s \sum_{i=1}^k \sum_{x \in S_i} \|x - \mu_i\|^2 = \arg \min_s \sum_{i=1}^k |S_i| \text{Var}(S_i)$$

di mana, μ_i adalah rata-rata titik dalam S_i

E. Acces

Pada tahap akhir kerangka SEMMA, evaluasi model dievaluasi melalui ukuran kinerja yang sesuai. Data diuji dengan model yang dipilih kemudian diuji validitasnya. Dari hasil tahap sebelumnya diperoleh jumlah cluster yang optimal sesuai dengan metode Elbow dan memplot hasil prediksi K-Mean berdasarkan variabel yang direduksi dengan prosedur PCA yang terletak pada range 2 sampai 5. nilai k optimum, validasi dengan koefisien Silhouette digunakan. Koefisien Silhouette untuk kumpulan data adalah rata-rata dari Koefisien Silhouette dari setiap titik.

$$\text{Silhouette Coefficient}(i) = \frac{b(i) - a(i)}{\max\{a(i), b(i)\}}$$

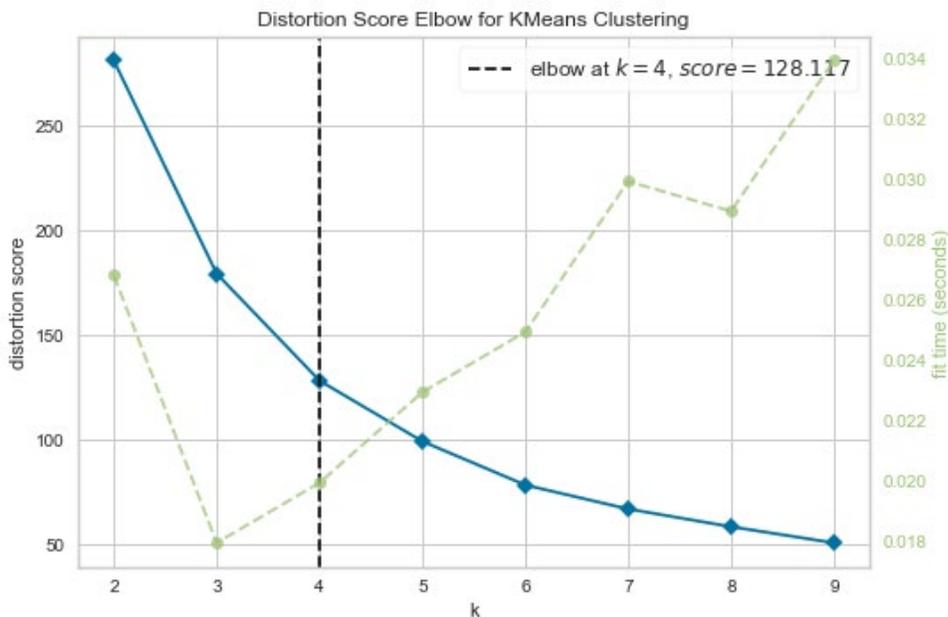
BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

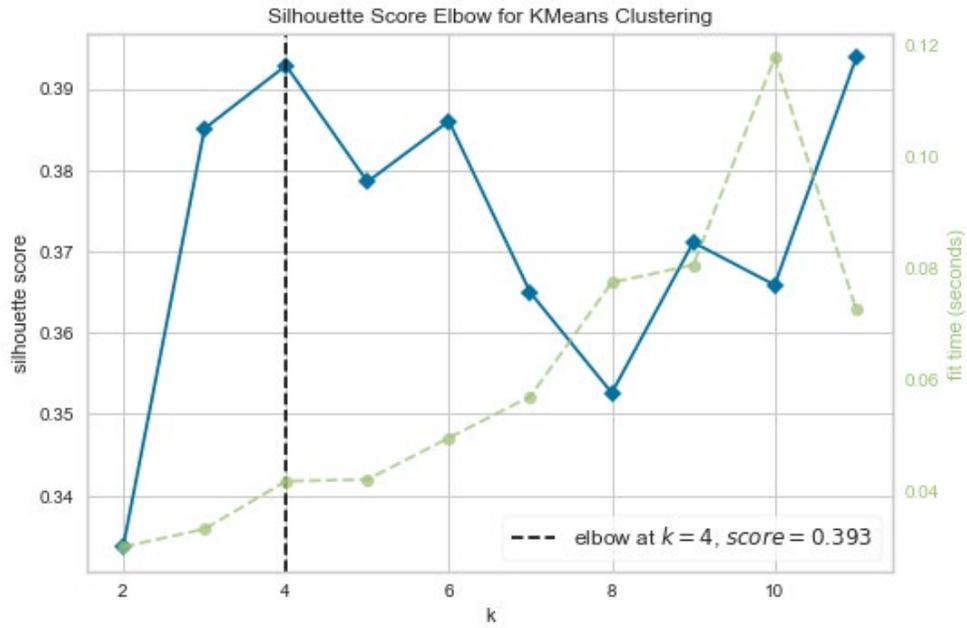
Pada bagian ini akan dibahas hasil clustering dan profil siswa yang diperoleh dari proses ini. Untuk mempermudah penjelasannya akan dibagi menjadi dua bagian yaitu hasil jumlah cluster yang optimal dan analisis deskriptif profil siswa untuk setiap cluster.

A. Klaster Optimal

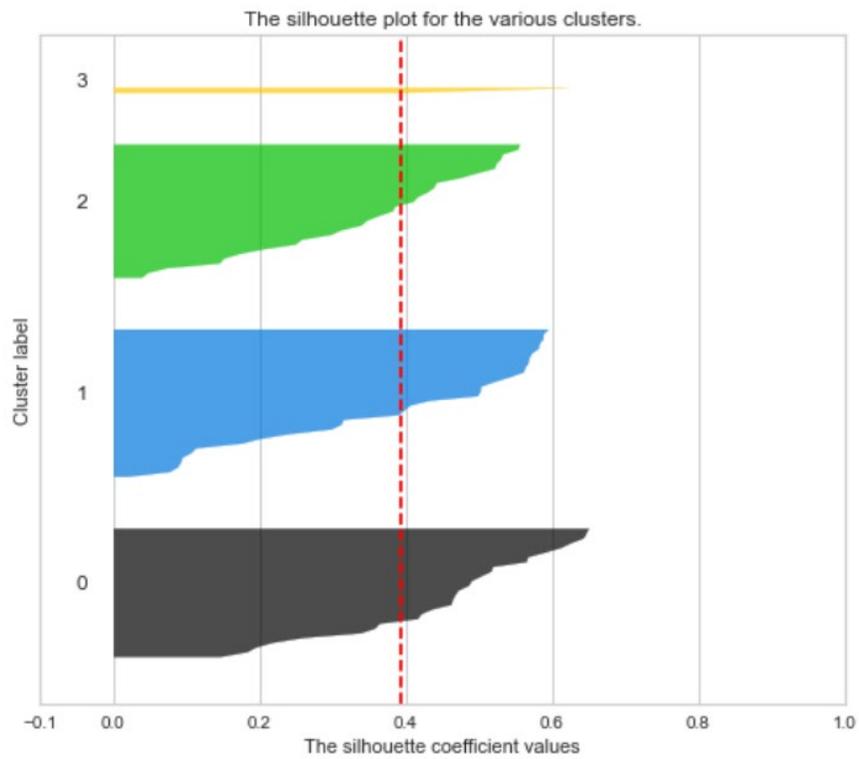
Berdasarkan Gambar 3.1 dan 3.2 pada bagian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa jumlah cluster yang optimal akan berada pada nilai $2 < k < 6$. Selanjutnya dianalisis lebih dalam dengan melihat nilai turn optimal dan tertinggi Koefisien siluet pada setiap iterasi nilai k. Hasil metode Elbow pada waktu eksekusi dan nilai Silhouette berturut-turut dapat dilihat pada Gambar 4.1. 4.2 dan 4.3.



Gambar 4.1. Skor Distorsi (varians) berbasis k optimal untuk K Mean



Gambar 4.2. Skor Silhouette berbasis k optimal untuk K Mean



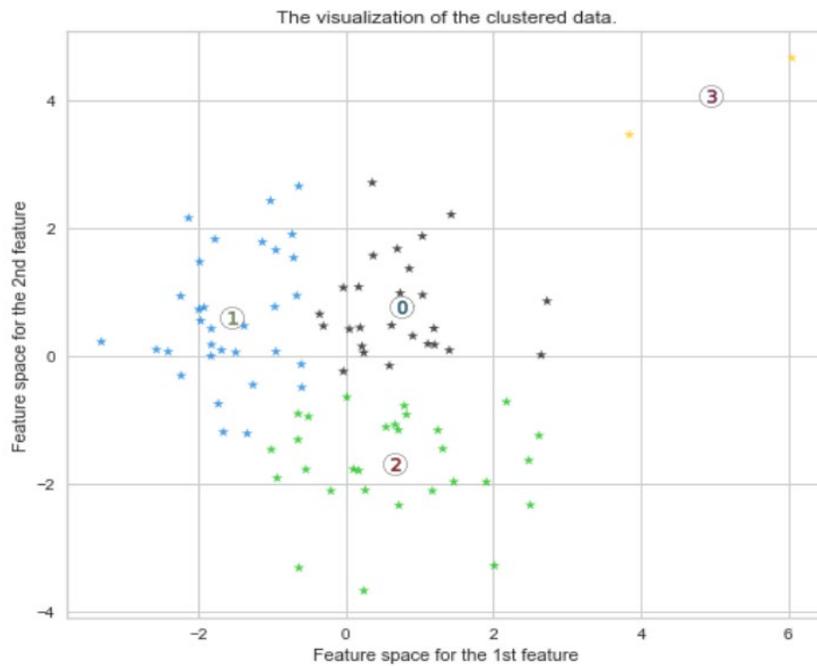
Gambar 4.3. Plot Silhouette untuk kluster k = 4

Dapat dilihat pada Tabel II bahwa nilai koefisien Sillhoutte tertinggi terletak pada $k = 4$.

TABEL II. KOEFISIEN SILLHOUTE

Gugus (k)	Skor Siluet
2	0.3337
3	0,3851
4	0.3928
5	0,3851
6	0,3922

Kesimpulan ini mendukung hasil dari metode Elbow dan plot data asli berdasarkan label cluster dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 4.4 . Plot Klaster Data dengan Titik Pusat

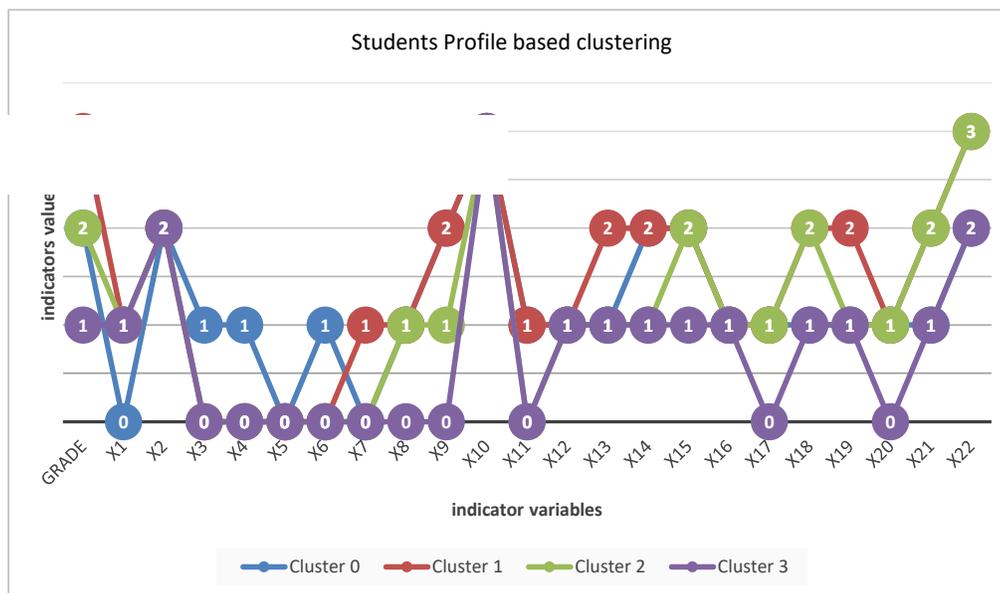
B. Deskripsi Hasil Klustering

Selanjutnya akan dibahas profil siswa di setiap cluster. Jumlah anggota untuk setiap cluster dapat disajikan pada Tabel III.

TABEL III. KEANGGOTAAN KLASTER

Gugus (<i>k</i>)	Jumlah anggota (<i>n</i>)
0	29
1	32
2	28
3	2
Total	91

Dalam dataset yang digunakan dalam penelitian ini, semua variabel bertipe kategoris. Oleh karena itu, analisis deskriptif statistik menggunakan ukuran modus daripada nilai rata-rata. Grafik perbandingan nilai mode untuk masing-masing variabel dan cluster dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5. Pengelompokan berbasis profil siswa

Cluster pertama (C_0) memiliki karakteristik mayoritas mahasiswi, berkacamata dan pernah sakit saat mengikuti perkuliahan online. Mereka juga merupakan pembelajar aktif yang

mengajukan pertanyaan di kelas dan memiliki minat yang tinggi untuk mengikuti perkuliahan. Selain itu, sebagian besar dari mereka kesulitan mengakses internet karena mereka tinggal di pedesaan dan sebagian besar hasil belajar mereka berada pada level C. Selanjutnya, kelompok siswa yang tergabung dalam cluster kedua (C_1) adalah siswa dengan nilai minimal B. Mereka adalah siswa yang memiliki kondisi faktor internal yang baik dan aktif menjawab saat diskusi kelas. Sebagian besar dari mereka tinggal di perkotaan dan memiliki akses internet yang baik.

Selanjutnya klaster ketiga (C_2) memiliki profil mahasiswa yang pasif, dimana selama perkuliahan sebagian besar dari mereka tidak pernah berpartisipasi dalam diskusi baik untuk bertanya maupun menjawab. Mereka memiliki minat dan motivasi belajar yang rendah dan tidak berusaha mencari sumber lain untuk meningkatkan pemahaman. Namun, mereka memiliki faktor fisik yang sehat dan dukungan lingkungan yang baik serta tidak mengalami kesulitan terkait akses internet atau fasilitas pendukung seperti smartphone atau laptop. Umumnya mereka tinggal di perkotaan dan sebagian besar adalah siswa laki-laki dengan nilai C. Yang terakhir adalah cluster keempat (C_3). Kelompok ini terdiri dari siswa laki-laki yang kurang dalam segala aspek, baik faktor internal maupun eksternal. Sehingga hasil belajar mereka termasuk dalam kategori D (gagal). Mereka hidup dengan keterbatasan karena sulitnya akses internet dan tidak adanya fasilitas seperti laptop. Keterbatasan tersebut menyebabkan kurangnya motivasi, minat, dan partisipasi dalam perkuliahan online. Namun, kesehatan mental dan fisik mereka tidak menjadi masalah.

C. Pemodelan Klasifikasi Mahasiswa

Variabel dependen atau data kelas/target untuk pemodelan klasifikasi menggunakan nilai pada Tabel III. Dimana variabel respon ini didapatkan dari hasil klastering pada pemodelan klastering pada tahap sebelumnya. Diketahui bahwa hasil klastering berhasil menemukan 4 kelompok mahasiswa yang dapat diberikan label kelompok ke-0, 1,2 dan 3 dengan deskripsi dapat dilihat pada tabel III. Sebelum diproses untuk mendapatkan model klasifikasi terbaik, variabel independen (x) pada dataset mahasiswa di seleksi kembali dengan cara memilih fitur yang berpengaruh dan membuang fitur yang tidak berpengaruh sehingga diharapkan dapat meningkatkan nilai akurasi saat dilakukannya proses klasifikasi, untuk menguji variabel independen digunakan uji *Chi-Square* dengan langkah-langkah dalam pengujian sebagai berikut :

- Menentukan Hipotesis.
- Membuat Tabel Kontingensi.
- Menentukan Nilai Harapan
- Menghitung Statistik Chi-Square.
- Memutuskan Terima atau Tolak Hipotesis Null.

TABEL IV

VARIABEL DEPENDEN DATASET MAHASISWA

Simbol	Variabel	Tipe Data	Nilai Data	Keterangan
y	Kelompok Siswa	Kategorik	0	Pembelajar aktif dengan dukungan fasilitas terbatas
			1	Pembelajar aktif dengan dukungan fasilitas baik
			2	Pembelajar pasif dengan dukungan fasilitas baik
			3	Pembelajar pasif dengan dukungan fasilitas terbatas

Berdasarkan hasil dari seleksi fitur dengan uji independen *Chi-Square* menggunakan nilai $\alpha=10\%$ didapatkan hasil seperti pada Tabel V.

TABEL V

SELEKSI FITUR DATASET DENGAN UJI CHI-SQUARE

X_i	χ^2_{hitung}	Likelihood	df	χ^2_{tabel}	H_0
x_1	6,398	7,219	3	6,251	Ditolak
x_2	13,389	15,874	9	14,684	Diterima
x_3	8,146	8,737	3	6,251	Ditolak
x_4	17,766	18,846	3	6,251	Ditolak
x_5	19,505	19,212	3	6,251	Ditolak
x_6	11,358	12,905	3	6,251	Ditolak
x_7	5,886	5,978	3	6,251	Diterima
x_8	60,753	17,745	3	6,251	Ditolak
x_9	70,471	3,725	6	10,645	Ditolak

X_i	χ^2_{hitung}	Likelihood	df	χ^2_{tabel}	H_0
x_{10}	3,189	3,786	3	6,251	Diterima
x_{11}	14,402	15,091	3	6,251	Ditolak
x_{12}	3,556	5,111	3	6,251	Diterima
x_{13}	24,708	26,110	3	6,251	Ditolak
x_{14}	23,035	27,027	3	6,251	Ditolak
x_{15}	16,058	15,546	6	10,645	Ditolak
x_{16}	2,162	2,311	3	6,251	Diterima
x_{17}	27,053	15,733	3	6,251	Ditolak
x_{18}	29,044	33,973	6	10,645	Ditolak
x_{19}	32,126	34,698	6	10,645	Ditolak
x_{20}	14,783	6,237	3	6,251	Ditolak
x_{21}	7,874	9,463	6	10,645	Diterima
x_{22}	32,385	37,358	6	10,645	Ditolak

Dari hasil seleksi fitur pada Tabel IV diketahui variabel independen yang tidak digunakan dalam proses selanjutnya adalah $x_2, x_7, x_{10}, x_{12}, x_{16},$ dan x_{21} , sedangkan sisanya akan digunakan sebagai variabel input pada proses pemodelan klasifikasi. Dengan demikian, pada penelitian ini, menggunakan 16 variabel yang terpilih dari 22 variabel awal. Selanjutnya, dilakukan proses transformasi. Bentuk transformasi dapat berupa perubahan tipe data dari kategorik menjadi numerik maupun perubahan skala data menjadi range yang standard. Pada penelitian ini dilakukan transformasi data kategorik menggunakan *Label Encoding* yaitu mengkonversi secara langsung data text menjadi nilai integer yang bermakna nominal tanpa mempertimbangkan urutan. Setelah dilakukan koversi ke numerik, selanjutnya data distandarisasi dengan rumus :

$$x_{\text{baru}} = \frac{x_{\text{lama}} - x_{\text{min}}}{x_{\text{max}} - x_{\text{min}}}$$

Kemudian dilakukan proses pemodelan untuk model prediksi klasifikasi berdasarkan nilai-nilai pada variabel input terhadap variabel output (kelas). Untuk mendapatkan model prediksi yang

terbaik, dilakuka ekperimen dengan beberapa algoritma klasifikasi yaitu Decision Tree (DT), Naïve Bayes (NB), K-Nearest Neighbor (KNN), Regresi Logistik (RL), Random Forest (RF) dan Support Vector Machine (SVM). Proses optimasi parameter menggunakan metode Grid Search.

Adapun untul, mtode validasi yang digunakan untuk dataset yang memiliki distribusi kelas yang tidak seimbang adalah menggunakan Teknik oversampling sehingga distribusi menjadi seimbang. Untuk memastikan bahwa semua kelas akan terwakili pada proses training dan testing, digunakan Stratified-K Cross Validation dengan nilai fold adalah 2 sampai 10. Sedangkan metrik evaluasi kinerja prediksi kelas menggunakan F1-Score. Untuk kasus distribusi kelas yang seimbang, nilai Akurasi dan F1-Score akan menghasilkan angka yang sama. Ukuran lain yang dapat digunakan adalah nilai AUC. Adapun interpretasi nilai AUC dapat mengacu pada Tabel VI.

TABEL VI

KATEGORI NILAI AUC

AUC Score	Interpretasi Hasil Klasifikasi
0.90 – 1.00	Sangat Baik
0.80 – 0.90	Baik
0.70 – 0.80	Sedang
0.60 – 0.70	Buruk
0.50 – 0.60	Gagal

Setelah percobaan dilakukan dengan menggunakan enam algoritma klasifikasi yang berbeda, yaitu DT, KNN, NB, LR, RF dan SVM, maka dilakukan pengukuran kinerja klasifikasi menggunakan nilai F1-Score sebelum dan sesudah seleksi fitur. Tabel V dan VI menunjukkan hasil dari percobaan dengan mengambil nilai K-Fold muladi dari 2 sampai 10. Didapatkan bahwa baik kinerja sebelum maupun sesudah seleksi fitur menunjukkan bahwa K-Fold sebanyak 10 memberikan hasil tertinggi. Untuk dataset sebelum diseleksi fitur, algoritma RF memberikan hasil kinerja prediksi tertinggi yaitu sebesar 92,5%. Sedangkan untuk dataset setelah seleksi fitur , algoritma SVM memiliki performansi yang paling tinggi yaitu sebesar 92,8% atau sekitar 0,03% lebih unggul daripada algoritma RF pada dataset tanpa seleksi fitur.

TABEL VII

NILAI F1-SCORE SEBELUM SELEKSI FITUR

K	DT	KNN	LR	NB	RF	SVM
2	0.681	0.772	0.840	0.780	0.836	0.889
3	0.717	0.762	0.930	0.788	0.826	0.905
4	0.691	0.800	0.879	0.779	0.879	0.851
5	0.727	0.823	0.919	0.795	0.930	0.903
6	0.721	0.815	0.909	0.785	0.912	0.879
7	0.665	0.782	0.927	0.799	0.904	0.900
8	0.699	0.798	0.920	0.778	0.886	0.881
9	0.706	0.848	0.908	0.784	0.904	0.869
10	0.667	0.838	0.908	0.764	0.925*	0.889

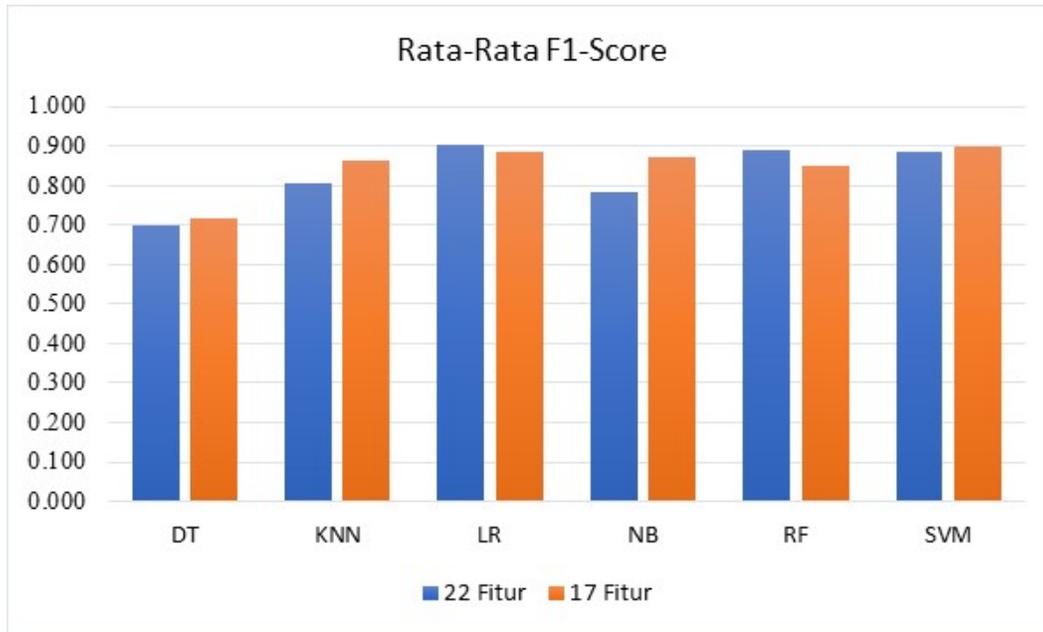
TABEL VIII

NILAI F1-SCORE SETELAH SELEKSI FITUR

	DT	KNN	LR	NB	RF	SVM
2	0.654	0.882	0.881	0.856	0.714	0.865
3	0.717	0.832	0.879	0.853	0.815	0.855
4	0.745	0.847	0.853	0.864	0.842	0.895
5	0.779	0.845	0.912	0.874	0.872	0.893
6	0.717	0.858	0.862	0.868	0.857	0.912
7	0.698	0.873	0.911	0.904	0.904	0.904
8	0.724	0.887	0.879	0.883	0.865	0.914
9	0.727	0.869	0.896	0.880	0.905	0.922
10	0.674	0.888	0.878	0.886	0.881	0.928*

Selanjutnya, analisis dilakukan dengan melihat nilai rata-rata F1-Score untuk semua algoritma pada kondisi sebelum seleksi fitur yaitu terdiri dari 22 variabel independen, dan setelah proses seleksi fitur dengan menggunakan 17 variabel. Secara umum terlihat bahwa untuk algoritma DT, KNN, NB dan SVM memiliki kinerja yang lebih tinggi dibandingkan dengan kinerja hasil model

prediksi klasifikasi sebelum adanya proses seleksi fitur. Sedangkan untuk algoritma LR dan RF memiliki kinerja lebih rendah yaitu penurunan masing-masing sebesar 2,1% dan 3,9%. Secara visual, histogram nilai rata-rata F1 Score dengan jumlah fitur berbeda terlihat pada Gambar 1.



Gambar. 4.6 Perbandingan Nilai Rata-Rata F1-Score Algoritma Klasifikasi Sebelum dan Sesudah Seleksi Fitur

Dari keseluruhan proses eksperimen yang sudah dilakukan, kinerja tertinggi ditunjukkan oleh algoritma SVM. Selanjutnya sebagai konfirmasi dari hasil ini, dilakukan perhitungan nilai AUC. Hasil perhitungan AUC ditampilkan pada Tabel IX.

TABEL IX
NILAI AUC PADA K-FOLD 10

Jumlah Fitur	Nilai AUC untuk KFold = 10					
	DT	KNN	LR	NB	RF	SVM
22 Fitur	0.846	0.961	0.979	0.962	0.982	0.995
17 Fitur	0.715	0.865	0.884	0.874	0.851	0.899

Hasil AUC menunjukkan bahwa algoritma SVM tetap memberikan hasil prediksi yang tertinggi dibandingkan dengan algoritma yang lain. Nilai AUC dan F1-Score merupakan metrik evaluasi yang sangat kuat dan bekerja sangat baik untuk banyak masalah klasifikasi. Salah satu perbedaan besar antara F1-Score dan AUC adalah bahwa F1-Score menekankan pada ketepatan kelas yang diprediksi dan AUC menggunakan skor yang diprediksi sebagai input. Jika dataset yang dianalisis memiliki distribusi yang sangat tidak seimbang dan hasil prediksi sangat mempertimbangkan ketepatan prediksi untuk kelas minoritas, maka yang paling tepat adalah menggunakan F1-Score. Sebaliknya, jika dataset yang dianalisis memiliki distribusi kelas yang hampir seimbang, maka dapat digunakan metrik evaluasi seperti Akurasi dan AUC.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat 4 kelompok profil siswa yang ditemukan pada dataset menggunakan algoritma clustering K-Means. Keempat profil mahasiswa tersebut dapat dikatakan (1) mahasiswa pembelajar aktif dengan akses dan fasilitas yang terbatas, (2) mahasiswa pembelajar aktif dengan akses dan fasilitas yang baik, (3) mahasiswa pembelajar pasif tetapi dengan akses dan dukungan fasilitas yang baik, dan (4) adalah mahasiswa yang sangat pasif dan kurang akses dan dukungan untuk pembelajaran online.

Sedangkan untuk pemodelan prediksi karakteristik mahasiswa yang mengikuti perkuliahan daring dapat diprediksi menggunakan algoritma SVM dengan sangat baik karena memiliki nilai ketepatan prediksi kelas sebesar 92,8% dan nilai AUC 89,9% dengan menggunakan variabel input sebanyak 16 fitur, yaitu dengan mengeluarkan variabel x_2 , x_7 , x_{10} , x_{12} , x_{16} , dan x_{21} .

B. Saran

Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan melihat keberhasilan pembelajaran daring melalui aspek-aspek yang lain yang mempengaruhi iklim pembelajaran. Jika pada penelitian ini berfokus pada aspek yang mempengaruhi belajar siswa, selanjutnya dapat melihat aspek lain seperti dosen, system dan kebijakan dalam pembelajaran daring.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrazzaq, N., Kamal, M., Muhsen, A., Tareq, A., Zubaidi, R. A., & Mousawi, A. A. (2017). Academic Failure and Students' Viewpoint: The Influence of Individual, Internal and External Organizational Factors. *Scientific Journal of Medica Research*, 1(1), 1–5. <https://doi.org/10.4103/2277-9531.112698>
- Aboagye, E., Yawson, J. A., & Appiah, K. N. (2020). COVID-19 and E-Learning: the Challenges of Students in Tertiary Institutions. *Social Education Research*, 2(1), 109–115. <https://doi.org/10.37256/ser.122020422>
- Balla, J., & Boyle, P. (1994). Assessment of Student Performance: A framework for improving practice. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 19(1), 17–28. <https://doi.org/10.1080/0260293940190102>
- Cai, Z., Wang, D., & Jiang, L. (2007). K-Distributions: A New Algorithm for Clustering Categorical Data. *Advanced Intelligent Computing Theories and Applications. With Aspects of Artificial Intelligence*, 4682, 436–437.
- Cao, F., Huang, J. Z., Liang, J., Zhao, X., Meng, Y., Feng, K., & Qian, Y. (2018). An Algorithm for Clustering Categorical Data with Set-Valued Features. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 29(10), 4593–4606. <https://doi.org/10.1109/TNNLS.2017.2770167>
- Desgraupes, B. (2017). Clustering Indices. *Quest - Lab Modal'X*, 1(November), 34.
- Dutta, M., Mahanta, A. K., & Pujari, A. K. (2005). QROCK: A quick version of the ROCK algorithm for clustering of categorical data. *Pattern Recognition Letters*, 26(15), 2364–2373. <https://doi.org/10.1016/j.patrec.2005.04.008>
- Gan, G., Ma, C., & Wu, J. (2007). Data Clustering: Theory, Algorithms and Applications. In *ASA-SIAM Series on Statistics and Applied Probability*. American Statistical Association and the Society for Industrial and Applied Mathematics. 10. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Guha, S., Rastogi, R., & Shim, K. (1999). ROCK: A Robust Clustering Algorithm for Categorical. In *International Conference on Data Engineering* (pp. 512–521).
- Halkidi, M., Batistakis, Y., & Vazirgiannis, M. (2002). Cluster Validity Methods: Part I. *SIGMOD Rec.*, 31(2), 40–45. <https://doi.org/10.1145/565117.565124>
- Johnson, R. A., & Wichern, D. W. (2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis - International*

- Edition* (6th ed.). Pearson, Prentice Hall.
- Lim, D. H., & Morris, M. L. (2009). Learner and Instructional Factors Influencing Learning Outcomes within a Blended Learning Environment. *Educational Technology and Society*, 12(4), 282–293.
- Madrid, D. (1995). Internal and External Factors Affecting Foreign Language Teaching and Learning. *Actas de Las II Jornadas de Estudios Ingleses. Universidad de Jaen*, 2(2), 59–82. [http://www.ugr.es/~dmadrid/Publicaciones/Individual differences.pdf](http://www.ugr.es/~dmadrid/Publicaciones/Individual%20differences.pdf)
- Maryanai, L., Yogaswara, S. M., & Almujab, S. (2017). Analysis of Internal and External Factors in Student Achievement Study Program of Economic Education Faculty of Teacher Training and Education Pasundan University. *International Conference on Character Building Through Pricesly International Ediucation*, 6, 155–162.
- Mirhadizadeh, N. (2016). Internal and external factors in language change. *International Journal of Modern Language Teaching and Learning*, 1(5), 188–196.
- Muilenburg, L., & Berge, Z. L. (2001). Barriers to distance education : A factor - analytic study. *American Journal of Distance Education*, 15(2), 7–22.
- Navarro, J. A. A., Cantu, R. A., & Baron, A. (2021). Internal and External Causes Determining The Academic Performance of The University Student. *Scielo*, 11(21), 1–23.
- Papanastasiou, C. (2000). Internal and External Ffactors Affecting Achievement in Mathematics: Some Findings from TIMSS. *Studies in Educational Evaluation*, 26(1), 1–7. [https://doi.org/10.1016/S0191-491X\(00\)00002-X](https://doi.org/10.1016/S0191-491X(00)00002-X)
- Ramli, N., Muljono, P., & Afendi, F. M. (2018). External Factors, Internal Factors and Self-Directed Learning Readiness. *Journal of Education and E-Learning Research*, 5(1), 37–42. <https://doi.org/10.20448/journal.509.2018.51.37.42>
- Rousseuw, P. J. (1987). Silhouettes: A graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 20(C), 53–65. [https://doi.org/10.1016/0377-0427\(87\)90125-7](https://doi.org/10.1016/0377-0427(87)90125-7)
- Seel, N. M., Adcock, A., Bol, L., Baker, P., & Chatila, R. (2012). Encyclopedia of the Sciences of Learning. In *Encyclopedia of the Sciences of Learning*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6>
- Yamasari, Y., Nugroho, S. M. S., Harimurti, R., & Purnomo, M. H. (2018). Improving the cluster validity on student’s psychomotor domain using feature selection. *2018 International*

Conference on Information and Communications Technology, ICOIACT 2018, 2018-Janua, 460–465. <https://doi.org/10.1109/ICOIACT.2018.8350744>

Yamasari, Yuni, Nugroho, S. M. S., Sukajaya, I. N., & Purnomo, M. H. (2017). Features extraction to improve performance of clustering process on student achievement. *20th International Computer Science and Engineering Conference: Smart Ubiquitous Computing and Knowledge, ICSEC 2016*, 2–6. <https://doi.org/10.1109/ICSEC.2016.7859946>

Yu, L., Daniel, D. T., & Zhu, X. (2018). The influence of personal well-being on learning achievement in university students over time: Mediating or moderating effects of internal and external university engagement. *Frontiers in Psychology*, 8(JAN), 1–16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02287>

Zheng, Q., Diao, X., Cao, J., Liu, Y., Li, H., Yao, J., Chang, C., & Lv, G. (2020). From Whole to Part: Reference-Based Representation for Clustering Categorical Data. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 31(3), 927–937. <https://doi.org/10.1109/tnnls.2019.2911118>

Lampiran 1. Biodata Ketua dan Anggota Tim Peneliti

Biodata Ketua Tim Pengusul

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Wiyli Yustanti, S.Si,M.Kom
2	Jenis Kelamin	P
3	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	197702032005012001
5	NIDN	0003027708
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Mojokerto, 3 Februari 1977
7	E-mail	wiyliyustanti@unesa.ac.id
9	Nomor Telepon/HP	087854407576
10	Alamat Kantor	Kampus Unesa Ketintang Ged. A10
11	Nomor Telepon/Faks	-
13.	Mata Kuliah yg Diampu	1. Sistem Basis Data
		2. Manajemen Basis Data
		3. Pemrograman Basis Data
		4. Sistem Pendukung Keputusan Bisnis
		5. Statistika dan Probabilitas
		6. Statistika

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	ITS	ITS	ITS
Bidang Ilmu	Statistika	Teknik Informatika	Ilmu Statistik
Tahun Masuk-Lulus	1995 – 1999	2001 - 2004	2019 -
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	<i>Study of Multivariate Signed Rank Test for Testing K Mean Vector</i>	<i>Time Series Forecasting using Combination of Wavelet Transformation and Artificial Neural Network Methods</i>	-
Nama Pembimbing/Promotor	Dr. Purhadi M.Si	Prof. Arief Djunaidi MSc,PhD	Prof. Nur Iriawan, M.Comp, PhD

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

(Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta) Rp
1	2014	Penentuan Sindrom Penyakit Pada Traditional Chinese Medicine (Tcm) Dengan Menggunakan <i>Expert System</i>	HIBAH BERSAING	59 Juta
2	2015	Pengembangan Buku Saku Elektronik Sebagai Media Pembelajaran Teknologi Seluler di Perguruan Tinggi	HIBAH BERSAING	59 Juta
3	2016	Strategi Pengembangan <i>Repository System</i> Universitas Negeri Surabaya	PNBP FT	7,5 Juta
4	2017	Pengembangan Tata Kelola PPTI Unesa dengan menggunakan Indeks KAMI	DESENTRALISASI	112,5 juta
5	2017	Validasi Prediktif Penerimaan Mahasiswa Baru jalur SNMPTN Universitas Negeri Surabaya	PNBP Universitas	50 juta
6	2017	Pengembangan Sistem Kinerja Pegawai (SKP) Universitas Negeri Surabaya	PNBP Universitas	50 juta
7	2018	Pengembangan Tata Kelola PPTI Unesa dengan menggunakan Indeks KAMI Lanjutan	DESENTRALISASI	130 juta
8	2019	Pengembangan Media Pembelajaran Pengenalan Alat Music Berbasis <i>Augmented Virtual Reality</i>	PNBP FT	15 Juta

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta) Rp
1	2015	Pelatihan Pemrograman Robotic Untuk LKS	Jurusan TE	7,5 Juta

2	2016	Pelatihan <i>Digital Mind Mapping</i> untuk Guru SD Lab Unesa	Jurusan TI	7,5 Juta
3	2017	Peningkatan Kompetensi Guru TIK melalui workshop implementasi web sebagai portofolio guru MGMP TIK dan Prakarya SMP Negeri se Kabupaten Mojokerto	Jurusan TI	10 Juta
4	2018	Workshop Pembuatan Animasi Game Menggunakan Unity di SMA Wachid Hasyim 2 Ngelom Sidoarjo	Jurusan TI	10 Juta
5	2019	Pelatihan <i>Digital Mind Mapping</i> bagi Guru SMPN 2 Magetan untuk meningkatkan Kompetensi Paedagogik	Jurusan TI	10 Juta

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal alam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/
1	<i>Computer Simulation Based on K-Means as Learning Media to Determine Syndrome of Disease in Traditional Chinese Medicine</i>	<i>Journal of Convergence Information Technology</i>	Volume 10 No.5, September 2015 hal. 79-88, ISSN: 1975-9320 (print), 2233-9299 (online)
2	Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Siswa Baru Menggunakan Metode SAW (Studi Kasus: SMK IPIEMS Surabaya)	Jurnal Manajemen Informatika (JMI) Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya	Volume 5 No.2 Tahun 2016, hal. 143 - 151 ISSN: 2252-5157
3	Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Tumbuh Kembang Balita Berbasis Android	Jurnal Manajemen Informatika (JMI) Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya	Volume 6 No.1 Tahun 2016 hal 1-6, ISSN: 2252-5157
4	Rancang Bangun E-Voting Berbasis Website di Universitas Negeri Surabaya	Jurnal Manajemen Informatika (JMI) Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya	Volume 6 No.1 Tahun 2016 hal 72-81, ISSN: 2252-5157

5	Sistem Informasi Sasaran Kerja Pegawai (SKP) Universitas Negeri Surabaya	Jurnal Manajemen Informatika (JMI) Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya	Volume 6 No.1 Tahun 2016 hal 117-125, ISSN: 2252-5157
6	Aplikasi Forum Komunikasi Pada Universitas Negeri Surabaya Berbasis Android Menggunakan Mongoddb	Jurnal Manajemen Informatika (JMI) Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya	Volume 6 No. 1 Tahun 2016 hal 127-133, ISSN: 2252-5157
7	Perbandingan Penggunaan NoSQL Mongoddb Dan MySQL Pada Basis Data Forum Komunikasi	Jurnal Manajemen Informatika (JMI) Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya	Volume 6 No. 1 Tahun 2016 hal 134-142, ISSN: 2252-5157
8	Perancangan Model Enterprise Architecture untuk Bidang Non Akademik pada Perguruan Tinggi Negeri X dengan Menggunakan Pendekatan Framework TOGAF ADM	<i>Journal of Information Engineering and Educational Technology</i> (JIEET)	Volume 3 No.1 Tahun 2019, hal 31-38 , ISSN: 2549-869X
9	Strategi Identifikasi Resiko Keamanan Informasi Dengan Kerangka Kerja ISO 27005: 2018	<i>Journal of Information Engineering and Educational Technology</i> (JIEET)	Volume 3 No.2 Edisi Desember 2019, hal 51-56 , ISSN: 2549-869X
10	Analisis Pemilihan Aplikasi Opensource ERP terhadap UKM Menggunakan Metode Kombinasi ANP dan PROMETHEE	<i>Journal of Informatics and Computer Science</i> (JINACS)	Volume 1 No.3 Tahun 2020, hal 122-127 , ISSN: 2686- 2220

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat LPPM 2015	Pengembangan Buku Saku Elektronik Sebagai Media Pembelajaran Teknologi Seluler di Perguruan	November 2015 Surabaya

2	<i>The 2nd Annual Applied Science and Engineering Conference (AASEC) 2017</i>	<i>A Polychoric Correlation to Identify the Principle Component in Classifying Single Tuition Fee Capabilities on the Students Socio-Economic Database</i>	24 Agustus 2017, Bandung
3	<i>The Consortium of Asia-Pacific Education Universities (CAPEU) 2017</i>	<i>An Analysis of Indonesia's Information Security Index: A Case Study in a Public University</i>	22-23 Mei 2017, Surabaya
4	<i>International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICACSYS) 2017</i>	<i>Determining student s single tuition fee category using correlation based feature selection and support vector machine</i>	28-29 Okt 2017 Jakarta
5	Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat LPPM 2018	Analisis Tingkat Kesiapan Dan Kematangan Implementasi Iso 27001: 2013 Menggunakan Indeks Keamanan Informasi 3: 2015 Pada UPT. PPTI Universitas Negeri Surabaya	November 2018 Surabaya

G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Pengembangan E-Materi Virtual Learning ISBN : -	2016	250	Unesa Press
2	Keamanan Sistem Informasi ISBN :978-602-5815-29-4	2018	276	Zifatama Jawara

H. Perolehan HKI dalam 5–10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1				

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
1				

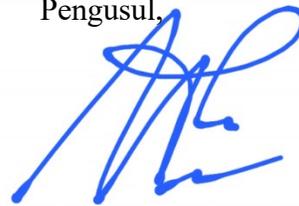
J. Penghargaan dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1			

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah/Pengabdian Masyarakat.

Surabaya, 4 April 2021

Pengusul,



Wiyli Yustanti, S.Si,M.Kom

NIP. 197702032005012001

Biodata Anggota Peneliti 1

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Naim Rochmawati, S.Kom, MT.	± / P
2	Jabatan Fungsional	Asisten Ahli/Dosen	
3	Jabatan Struktural	-	
4	NIP	197512032005012001	
5	NIDN	0003127502	
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Tuban, 3 Desember 1975	
7	Alamat Rumah	Perum Permata Sukodono blok E2/14 Sukodono, Sidoarjo	
8	Nomor telepon / HP	08883550925 / 085851499818	
9	Alamat Kantor	Jl. Ketintang Surabaya	
10	Nomor Telepon / Faks	0318676244	
11	Alamat e-mail	naim.rochmawati@gmail.com	
12	Lulusan yang Telah Dihasilkan		
13	Mata Kuliah yang Diampu	Pemrograman visual	
		Dasar-dasar pemrograman	
		Grafika komputer	
		Algoritma dan pemrograman komputer	

B. Riwayat Pendidikan

Uraian	S-1	S-2
Nama Perguruan Tinggi	ITS	ITB
Bidang Ilmu	T informatika ITS	STEI ITB
Tahun Masuk-Lulus	1995-2003	2007-2010
Judul Skripsi / Tesis / Disertasi	Permukaan b-spline dengan multiresolusi berbasis wavelet	Deteksi cardiomegaly pada citra sinar x thorax
Nama Pembimbing	Febrilian Samopa, S.Kom,M.Kom	Dr.Oerip Santoso, M.Sc.

C. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jlm (Juta Rp)
1	2012	Upaya Menghindari Penggunaan Software Bajakan Microsoft Windows Melalui Perangkat Pembelajaran	STRANAS	50

		Software Linux Berbasis Project Based Learning		
2	2013	Upaya Menghindari Penggunaan Software Bajakan Microsoft Windows Melalui Perangkat Pembelajaran Software Linux Berbasis Project Based Learning	STRANAS	100

D. Pengalaman Pengabdian kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jlm (Juta Rp)
1	2011	Penggunaan <i>Digital MindMapping</i> Bagi Guru SDN Betro Di Desa Betro Kecamatan Sedati Kabupaten Sidoarjo Sebagai Salah Satu Bekal Meningkatkan Pemahaman Siswa	Unesa	5
2.	2012	Pelatihan pembuatan web blog bagi guru-guru di SMA Negeri 1 Trawas	Unesa	5
3.	2013	Pelatihan Pemanfaatan internet untuk menunjang kreativitas guru PG/TK dalam penyampaian materi “belajar berhitung”	Unesa	5

E. Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor / Tahun	Nama Jurnal
1	Upaya Menghindari Penggunaan Software Bajakan Microsoft Windows Melalui Perangkat Pembelajaran Software Linux Berbasis Project Based Learning	Vol 2/2302-4135/2013	SNIRA

F. Pemakalah Seminar (Oral Presentation) dalam 5 Tahun Terakhir

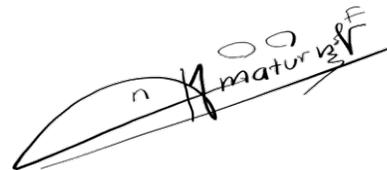
No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Tempat dan Waktu
1	Seminar Nasional Industrialisasi Madura	Upaya Menghindari Penggunaan Software Bajakan Microsoft Windows Melalui Perangkat Pembelajaran Software Linux Berbasis Project Based Learning	Gedung Cakra Universitas Trunojoyo Madura

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggung jawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima resikonya.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi persyaratan sebagai salah satu syarat pengajuan Penelitian Mandiri.

Surabaya 4 april 2021

Pengusul,

Handwritten signature in black ink, appearing to read 'naim rochmawati' with some additional scribbles and initials.

Naim Rochmawati, S.Kom,M.T
NIP. 197512032005012001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA
Kampus Lidah, Jalan Lidah Wetan Unesa, Surabaya 60213
Telepon 031-99421834, 99421835, Faksimil : 031-99424002
Laman : www.unesa.ac.id

KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA
NOMOR 838/UN38/HK/PM/2021

TENTANG

PENETAPAN PENERIMA PENELITIAN KEBIJAKAN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA
DANA PNBP TAHUN 2021

REKTOR UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA,

- Menimbang : a. bahwa berdasarkan hasil seleksi desk evaluasi dan pemaparan proposal penelitian yang dilakukan oleh panitia seleksi, telah ditetapkan Penerima Penelitian Kebijakan Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya Dana PNBP Tahun 2021;
- b. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, perlu menetapkan Keputusan Rektor Universitas Negeri Surabaya tentang Penetapan Penerima Penelitian Kebijakan Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya Dana PNBP Tahun 2021;
- Mengingat : 1. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2009 tentang Dosen (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 76, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5007);
2. Peraturan Pemerintah RI Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500);
3. Peraturan Menteri Keuangan RI Nomor 92/PMK.05/2011 tentang Rencana Bisnis dan Anggaran Serta Pelaksanaan Anggaran Badan Layanan Umum (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2011 Nomor 363);
4. Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi RI Nomor 15 Tahun 2016 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Surabaya (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 889);
5. Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi RI Nomor 79 Tahun 2017 tentang Statuta Universitas Negeri Surabaya (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 1858);

6. Keputusan Menteri Keuangan RI Nomor 50/KMK.05/2009 tentang Penetapan Universitas Negeri Surabaya Pada Departemen Pendidikan Nasional sebagai Instansi Pemerintah yang menerapkan Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
7. Keputusan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi RI Nomor 461/M/KPT.KP/2018 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Rektor Universitas Negeri Surabaya Periode Tahun 2018-2022;

MEMUTUSKAN :

- Menetapkan : KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA TENTANG PENETAPAN PENERIMA PENELITIAN KEBIJAKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA DANA PNBP TAHUN 2021.
- KESATU : Menetapkan Penerima Penelitian Kebijakan Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya Dana PNBP Tahun 2021, sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Keputusan Rektor ini.
- KEDUA : Dalam melaksanakan tugasnya sebagai Penerima Penelitian Kebijakan Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya Dana PNBP Tahun 2021, wajib berpedoman pada ketentuan yang berlaku.
- KETIGA : Keputusan Rektor ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan 30 November 2021.

Ditetapkan di Surabaya
Pada tanggal 22 Juni 2021
REKTOR UNIVERSITAS NEGERI
SURABAYA,

ttd

NURHASAN
NIP 196304291990021001

Salinan sesuai dengan aslinya
Kepala Biro Umum dan Keuangan,

SULAKSONO
NIP 196504091987011001



LAMPRAN IV
 KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA
 NOMOR 838/UN38/HR/PM/2021
 TENTANG
 PENETAPAN PENELITIAN KEBIJAKAN
 FT DANA PNBP UNESA TAHUN 2021

DAFTAR PENERIMA PENELITIAN KEBIJAKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA
 DANA PNBP TAHUN 2021

No.	Fakultas	Program Studi	Judul	Tim Peneliti	NIDN/SIP	Gol.	Pend.	L/P	Waktu (bln)	Dana yg disetruj (Rp.)	Termin I (70%) (Rp.)	Termin II (30%) (Rp.)	Skema
1	FT	Teknik Elektro S1	STUDI PENELITIAN TERHADAP ALUMNI PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA LULUSAN TAHUN 2019 DAN 2020	Miftahur Rohman, S.T., M.T. Nur Kholis, S.T., M.T.	0007078705 0021057204	- III/d	S2 S2	- L	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
2	FT	Pendidikan Teknologi Informasi S1	Efektifitas Media Proteus untuk Pembelajaran Elektronika Digital Berbasis Proyek Secara Online	Dr. Meini Sondang Sumbawati, M.Pd. Dr. I Gusti Putu Asto Budijahanto, S.T., M.T. L. Endah Cahya Ningrum, S.Pd., M.Pd.	0015056104 0006077107 0703079005	IV/a IV/a III/b	S3 S3 S2	P L P	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
3	FT	Pendidikan Vokasi S3	KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF MAHASISWA PADA MATAKULIAH ELEKTRONIKA DIGITAL DITINJAU DARI KESETARAAN GENDER	Prof. Dr. H. Munoto, M.Pd. Farid Baskoro, S.T., M.T. Dr. Meini Sondang Sumbawati, M.Pd. Miftahur Rohman, S.T., M.T.	0007095207 0023058603 0015056104 0007078705	- III/c IV/a	S3 S2 S3 S2	- L P	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
4	FT	Manajemen Informatika D3	Prediksi Kinerja Akademik Mahasiswa Menggunakan Machine Learning dengan Sequential Minimal Optimization untuk Pengelola Program Studi	Andi Iwan Nurhidayat, S.Kom., M.T. Dwi Fatrianto Suyatno, S.Kom., M.Kom.	0027107802 0020127904	III/b III/b	S2 S2	L L	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
5	FT	Pendidikan Teknik Elektro S1	TRACER STUDY PROGRAM STUDI S1-PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO	Ir. Achmad Imam Agung, M.Pd. Dr. Lusia Rokhmawati, S.T., M.T.	0018066802 0012108004	IV/a III/d	S2 S3	L P	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
6	FT	Pendidikan Teknologi Informasi S1	Pengembangan Modul Inovatif Digital Berbasis Augmented Reality	Drs. Bambang Sujatmiko, M.T. Fendi Achmad, S.Pd., M.Pd.	0019056503 0701129003	III/c III/b	S2 S2	L L	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
7	FT	Pendidikan Teknik Elektro S1	Kualitas Pembelajaran Daring Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya Menuju PTN-BH	Drs. Edy Sulistiyono, M.Pd. Yuli Sutoto Nugroho, S.Pd., M.Pd. Dr. Lilik Anifah, S.T., M.T. Rina Harimurti, S.Pd., M.T.	0020046403 0029078804 0002097901 0017126805	IV/c III/b III/c III/d	S2 S2 S3 S2	L L P P	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
8	FT	Pendidikan Tata Rias S1	Pengembangan Kurikulum Program Studi S1 Pendidikan Tata Rias Berbasis OBE (Outcome Based Education)	Nia Kusanti, S.Pd., M.Pd. Sri Dwiyanti, S.Pd., M.PSDM Sri Usodoningtyas, S.Pd., M.Pd.	0017127706 0006027901 0022127203	III/c III/c III/c	S2 S2 S2	P P P	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT

No.	Fakultas	Program Studi	Judul	Tim Peneliti	NIDN/NIP	GoI.	Pend.	L/P	Waktu (bia)	Dana yg disetujui (Rp.)	Termin I (70%) (Rp.)	Termin II (30%) (Rp.)	Skema
9	FT	Sistem Informasi S1	Sistem Informasi Penjualan Sparepart dan Jasa Cuci Kendaraan berbasis web Responsive	I Kadek Dwi Nuryana, S.T., M.Kom. Aries Dwi Indriyanti, S.Kom., M.Kom	'0014048107 0012048006	III/c III/c	S2 S2	L P	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp40.000.000	Rp28.000.000	Rp12.000.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
10	FT	Teknik Sipil D3	Pemanfaatan Abu Sekam Padi Dan Carbon Nanotubes Dalam Pembuatan Beton Ringan Seluler	Yogie Rindianto, S.T., M.T. Dra. Nur Andajani, M.T. Drs. Andang Widjaja, S.T., M.T. Krisna Dwi Handayani, S.T., M.MT., M.T. Meity Wulandari, S.T., M.T.	'0019077503 0002126207 0019056502 0007107105 0028059106	III/d IV/b IV/b III/b III/b	S2 S2 S2 S2 S2	L P L P P	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
11	FT	Pendidikan Teknik Elektro S1	Model Struktural Metakognisi dalam Pembelajaran Daring pada Masa Pandemi Covid-19	Dr. Tri Wshatnolo, M.Pd., M.T. Prof. Dr. Bambang Suprianto, M.T. Yulia Fransisca, S.Pd., M.Pd.	'0027016204 0016078502 0016078502	IV/c IV/d III/b	S3 S3 S2	L L P	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
12	FT	Teknik Mesin S1	TURBIN CROSSFLOW PADA POROS HORIZONTAL DENGAN PERBANDINGAN PENAMPANG TURBIN	Priyo Heru Adiwibowo, S.T., M.T. Dr. Soeryanto, M.Pd.	'0002047602 0018046005	III/c IV/a	S2 S3	L L	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
13	FT	Teknik Mesin D3	PENGEMBANGAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS MAHASISWA JURUSAN TEKNIK MESIN UNESA MELALUI PENGAJARAN ONLINE PROBLEM-BASED LEARNING	Dr. Soeryanto, M.Pd. Wahyu Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd. Drs. Sudirman, M.Pd. Dr. Mochamad Cholik, M.Pd.	'0018046005 0715128303 0024046006	IV/a III/b IV/a	S3 S2 S3	L L L	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
14	FT	Tata Boga D3	Penerapan Modul Pastry sebagai Upaya Meningkatkan Mutu Proses dan Hasil Belajar Mata Kuliah Cake dan Pastry pada Mahasiswa S1 Pendidikan Tata Boga 2020 Jurusan PKK-FT Unesa	Drs. Lucia Tri Pangesthi, M.Pd. Nugrahani Astuti, S.Pd., M.Pd. Andika Kuncoro Widagdo, M.Pd.	'0028096702 0022036801 0002079104	IV/a III/c	S2 S2 S2	P P	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
15	FT	Pendidikan Teknik Mesin S1	ANALISA RELEVANSI LULUSAN TERHADAP PROGRAM LEARNING OUTCOMES PADA PROGRAM STUDI S1 PENDIDIKAN TEKNIK MESIN	Muhammad Zainul Arif, S.Pd., M.Pd. Mochamad Arif Irfani, S.Pd., M.T. Ali Hasbi Ramadani, S.Pd., M.Pd.	'0027088504 0007028102 0720048904	III/b III/c III/b	S2 S2 S2	L L L	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp13.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
16	FT	Teknik Elektro S1	PENINGKATAN BANDWIDTH DAN GAIN ANTENA ARRAY MONOPOLE DENGAN MODIFIKASI GROUND PLANE DAN PATCH UNTUK APLIKASI ULTRA WIDE BAND	Dr. Nurhayati, S.T., M.T. Puput Warningsi Rusaimanto, S.T., M.T. Dr. Tri Rijanto, M.Pd., M.T.	'0004127803 0022067003 0027126101	III/d IV/a IV/b	S3 S2 S3	P P L	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
17	FT	Teknik Informatika S1	Studi Penelusuran Alumni Prodi Sistem Informasi Jurusan Teknik Informatika Universitas Negeri Surabaya	Ghea Sekar Palupi, S.Kom., M.I.M. Aries Dwi Indriyanti, S.Kom., M.Kom	'0009039301 0012048006	III/b III/c	S2 S2	P P	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT

No.	Fakultas	Program Studi	Judul	Tim Peneliti	NIDN/NIP	Gol.	Pend.	L/P	Waktu (bin)	Dana yg disetujui (Rp.)	Termin I (70%) (Rp.)	Termin II (30%) (Rp.)	Skema
18	FT	Pendidikan Teknologi dan Kejuruan S2	Pengaruh Layanan Akademik, Layanan Non Akademik, Layanan Informasi dan Gender terhadap Kepuasan Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro (Sebagai Bahan Pendukung Akreditasi BAN FT)	Dr. Joko, M.Pd., M.T. Sugiono ST Dr. Agta Budi Santoso, M.Pd. Arif Widodo, S.T., M.Sc. Prof. Dr. H. Supari, M.Pd.	'0017026504 '0022085805 '0014096702 '0010115103	IV/c - III/b -	S3 S3 S2 S3	L - L -	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
19	FT	Tata Boga D3	PENGEMBANGAN MEDIA SMARTMODUL BERBASIS ANDROID PADA MATAKULIAH CHOCOLATE AND SUGAR CONFECTIONERY	Dr. Hj. Sri Handayani, S.Pd., M.Kes. Andika Kuncoro Widagdo, M.Pd. Mauren Gita Miranti, S.Pd., M.Pd. Dra. Hj. Suhartingsih, M.Pd.	'0010027105 '0002079104 '0012038901 '0022115702	- - III/b S2	S3 S2 S2 S2	- - P -	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
20	FT	Teknik Informatika S1	Analisis Tracer Study Untuk Mengkaji Profil Alumni Lulusan Program Studi S1 Teknik Informatika Unesa	Martini Dwi Endah Susanti, S.Kom., M.Kom. Rindu Puspita Wibawa, S.Kom., M.Kom.	'0016039305 '0005099302	III/b III/b	S2 S2	P P	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
21	FT	Pendidikan Tata Busana S1	Analisis Pelaksanaan Student exchange Antara Prodi S1 Pendidikan Tata Busana Unesa Dengan Universitas Negeri Yogyakarta Dalam Program MBKM	Drs. Ec. Mein Kharolis, M.SM. Dr. Lutfiyah Hidayati, S.Pd., M.Pd. Mita Yuniati, S.Pd., M.Pd.	'0007036703 '0022097302 '0009029108	III/d IV/a	S2 S3 S2	L P	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
22	FT	Pendidikan Teknik Bangunan S1	PENODELAN TINGGI TURBULENSI AIR PADA SALURAN TERHADAP PERUBAHAN DEBIT	Drs. Djoni Irianto, M.T. Danayanti Azmi Dewi Nusantara, S.T., M.T. Dra. Indah Kustini, M.T. Prof. Dr. Elizabeth Titiek Winanti, M.S. Ir. Nurhayati Aritonang, M.T.	'0029066201 '0010058904 '0001085610 '0001055206 '0020036004	IV/b III/b IV/b IV/d III/d	S2 S2 S2 S3 S2	L P P P P	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
23	FT	Teknik Informatika S1	ANALISIS PROFIL LULUSAN S1 PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNOLOGI INFORMASI MELALUI TRACER STUDY	Rindu Puspita Wibawa, S.Kom., M.Kom. Drs. Bambang Sujatmiko, M.T.	'0005099302 '0019056503	III/b III/c	S2 S2	P L	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
24	FT	Teknik Informatika S1	Pengembangan Purwarupa Smart and Interactive Laboratory Management System (SI-LMS)	Dr. Ricky Eka Putra, S.Kom., M.Kom. I Made Suartana, S.Kom., M.Kom.	'0716018704 '0024118405	III/b III/b	S3 S2	L L	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
25	FT	Pendidikan Teknik Bangunan S1	PEMETAAN TINGKAT KERENTANAN FISIK WILAYAH PESISIR SURABAYA UTARA TERHADAP BENCANA BANJIR ROB	Hendra Wahyu Cahyaka, S.T., M.T. Lynda Refinitasari, S.Si., M.URP Abdiyah Annadi, S.T., M.T. Krisna Dei Handayani, S.T., M.MT., M.T. Dra. Indah Kustini, M.T.	'0004036708 '0730078601 '0007107105 '0001085610	III/e - III/b III/b IV/b	S2 S2 S2 S2 S2	P - P P P	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
26	FT	Manajemen Informatika D3	PENGARUH USABILITY WEBSITE PERGURUAN TINGGI TERHADAP PERINGKAT WEBOMETRICS	Arif Kurniawan, S.Kom., M.T. Yeni Anitayasari, S.Pd., M.Kom.	'0030037305 '0027108403	III/a III/b	S2 S2	L P	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT

No.	Fakultas	Program Studi	Judul	Tim Peneliti	NIDN/NIP	GoI.	Pend.	L/P	Waktu (bln)	Dana yg disetujui (Rp.)	Termin I (70%) (Rp.)	Termin II (30%) (Rp.)	Skema
27	FT	Teknik Informatika S1	Kesesuaian Visi, Misi, Tujuan dan Strategi (VMTS) Fakultas Teknik terhadap VMTS UNESA dan Visi Keilmuan Program Studi (PS) yang Dikelola	I Made Suartana, S.Kom., M.Kom. Yeni Ariestyasari, S.Pd., M.Kom. Paramitha NerisaFitra, S.ST., M.Kom.	0024116405 0027108403 0729058902	III/b III/b III/b	S2 S2 S2	L P P	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
28	FT	Sistem Informasi S1	PEMODELAN KLASIFIKASI MAHASISWA PADA PEMBELAJARAN DARING PADA MATA KULIAH BASIS DATA	Wiyli Yustanti, S.Si., M.Kom. Naim Rochmawati, S.Kom., M.T.	0003027708 0003127502	IV/a III/a	S2 S2	P P	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
29	FT	Teknik Mesin S1	Pengembangan Model Evaluasi Pembelajaran Berbasis OBE Program Studi S1 PTM FT Unesa	Ika Nurjannah, S.Pd., M.T. Dr. Mochamad Cholik, M.Pd. Dr. Theodorius Wiyanto Wibowo, M.Pd. Dr. Muhaji, S.T., M.T. Claestian Vinaya Wijanarko, S.T., M.T.	0004049013 0024046006 0015016701 0013096103 0712078801	- IV/a IV/b IV/c III/b	S2 S3 S3 S3 S2	- L L L P	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp10.000.000	Rp7.000.000	Rp3.000.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
30	FT	Teknik Mesin S1	Pengembangan Model Evaluasi Pembelajaran Berbasis OBE Program Studi S1 TM FT Unesa	Akhmad Hafiz Ainur Rasyid, S.T., M.T. Prof. Dr. Ir. I Wayan Susila, M.T. Dany Iman Santoso, S.T., M.T. Dr. Yunus, M.Pd. Dr. Dewanto, M.Pd.	0020038801 0015125302 0720058505 0023046502 0009086409	III/b IV/d S2 IV/b IV/b	S2 S3 S2 S3 S3	L L L L P	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp10.000.000	Rp7.000.000	Rp3.000.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
31	FT	Teknik Informatika S1	Smart Garden Automation dengan Memanfaatkan Teknologi Berbasis Internet Of Things (IoT)	Agus Prihanto, S.T., M.Kom. Naim Rochmawati, S.Kom., M.T. Aditya Prapanca, S.T., M.Kom.	0006087903 0003127502 0001117406	III/c III/a IV/a	S2 S2 S2	L P L	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp10.000.000	Rp7.000.000	Rp3.000.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
32	FT	Sistem Informasi S1	PERANCANGAN SISTEM PERHITUNGAN KEBUTUHAN KALORI SEBAGAI PENDAMPING GAYA HIDUP SEHAT	Rahadian Bisma, S.Kom., M.Kom. Paramitha NerisaFitra, S.ST., M.Kom. Ardhini Warih Utami, S.Kom., M.Kom.	0009028702 0729058902 0021028109	III/b III/b III/b	S2 S2 S2	L P L	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
33	FT	Pendidikan Teknik Bangunan S1	ANALISIS HASIL TENDER PEKERJAAN JASA KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG NEOERA BERDASARKAN PERPPRES NO.16 TAHUN 2018 KOTA SURABAYA	Dr. Gde Agus Yudha Prawira Adistana, S.T., M.T. Purwo Mahardi, S.T., M.Sc. Mesa Suryanto H.S., S.T., M.T. Mochamad Firmansyah Sofianto, S.T., M.Sc., M.T.	0013058110 0010108504 0001047307 0029078704	III/b III/b II/c III/b	S2 S2 S2 S2	L L L L	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
34	FT	Pendidikan Teknik Mesin S1	Analisa Relevansi Lulusan Terhadap Program Learning Outcomes Pada Program Studi S1 TM FT Unesa	Heru Arival, S.Pd., M.M., M.Pd. Tri Hartutuk Ningih, S.T., M.T.	0026078508 0030098402	- III/b	S2 S2	- P	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp10.000.000	Rp7.000.000	Rp3.000.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
35	FT	Pendidikan Tata Busana S1	PENGEMBANGAN RPS MATA KULIAH BERBASIS PROYEK DAN BERBASIS MASALAH BERORIENTASI OUTCOME BASE EDUCATION (OBE) DI PRODI S1 PENDIDIKAN TATA BUSANA FT UNESA	Imami Arum Tri Rahayu, S.Pd., M.Pd. Dr. Marniati, S.E., M.M. Deny Arifiana, S.Pd., M.A.	0701128101 0031075702 0005077803	III/b IV/c III/d	S2 S3 S2	P P P	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT

No.	Fakultas	Program Studi	Judul	Tim Peneliti	NIDN/NIP	GoI.	Pend.	L/P	Waktu (bin)	Dana yg disetujui (Rp.)	Termin I (70%) (Rp.)	Termin II (30%) (Rp.)	Skema
36	FT	Teknik Mesin S1	Analisis Ketercapaian Program Learning Outcomes Berbasis OBE Pada Program Studi S1 TM FT Unesa	Bellina Yunitasari, S.Si., M.Si. Prof. Dr. Ir. Aiayah Endah Palupi, M.Pd. Dr. A. Grummy Waianduw, M.Pd., M.T. Dr. I Made Arsana, S.Pd., M.T.	0024068703 0006106904 0023086203 0028126704	III/b IV/c IV/c IV/a	S2 S3 S3 S3	P P L L	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp10.000.000	Rp7.000.000	Rp3.000.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
37	FT	Gizi S1	KETAHANAN PANGAN KELUARGA SELAMA PANDEMI COVID-19 DI WILAYAH SURABAYA UTARA	Amalia Ruhana, S.P., M.P.H Dra. Veni Indrawati, M.Kes. Choirul Anna Nur Afifah, S.Pd., M.Si.	0023128203 0013076008 0016047702	III/b IV/b III/d	S2 S2 S2	P P P	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp10.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
38	FT	Pendidikan Teknik Mesin S1	Pengembangan Module Handbook Berbasis OBE Pada program Studi S1 PTM FT Unesa	Nur Aini Susanti, S.Pd., M.Pd. Dr. Djoko Suwito, M.Pd. Prof. Dr. H. Muchlas, M.Pd. Dr. Scoryanto, M.Pd.	0001117905 0005036509 0015125102 0018046005	III/b IV/c S3 IV/a	S2 S3 S3 S3	P L L L	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp10.000.000	Rp7.000.000	Rp3.000.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
39	FT	Pendidikan Tata Busana S1	STUDI PENELITIAN LULUSAN PRODI S1 PENDIDIKAN TATA BUSANA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA	Peppy Mayasari, S.Pd., M.Pd. Inty Nahari, S.Pd., M.Ds. Ma'rifatun Nashikhah, S.Pd., M.Pd.	0007028704 0014117105 0020099101	III/b III/d III/b	S2 S2 S2	P P P	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp10.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
40	FT	Pendidikan Teknik Bangunan S1	KARAKTER LULUSAN SMK BIDANG KEAHLIAN KONSTRUKSI GEDUNG, SANITASI, DAN PERAWATAN (KGSPI) YANG DIBUTUHKAN OLEH DUNIA USAHA/INDUSTRI	Wahyu Dwi Mulyono, S.Pd., M.Pd. Dr. Nurmi Frida Dorintan Bertua Pakpahan, M.Pd. Heri Suryaman, S.Pd., M.Pd. Drs. H. Soeparno, M.T.	0002068907 0022076011 0026128701 0001116506	III/b III/c III/b III/b	S2 S3 S2 S2	L P L L	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp10.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
41	FT	Teknik Sipil S1	TRACER STUDY TINGKAT KEBESUAIAN OUTCOME ALUMNI JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA	Danayanti Aami Dewi Nusantera, S.T., M.T. Meity Wulandari, S.T., M.T. Dr. Gde Agus Yudha Prawira Adistana, S.T., M.T. Wahyu Dwi Mulyono, S.Pd., M.Pd.	0010058904 0028059106 0013058110 0002068907	III/b III/b III/h III/b	S2 S2 S3 S2	P P L L	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp10.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
42	FT	Teknik Mesin S1	Evaluasi Kurikulum Berbasis OBE dan Pembelajarannya di FT	Mochamad Arif Irfani, S.Pd., M.T. Heri Suryaman, S.Pd., M.Pd. Dra. Hj. Suhartiningih, M.Pd. Yulia Fransisca, S.Pd., M.Pd.	0007028102 0026128701 0022113702 0016078502	III/c III/b - III/b	S2 S2 S2 S2	L L - P	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp10.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
43	FT	Pendidikan Teknik Elektro S1	Aspirasi Pendidikan Masa Depan Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya	Yuli Sutoto Nugroho, S.Pd., M.Pd. Prof. Dr. Ismet Basuki, M.Pd. Prof. Dr. H. Munoto, M.Pd. Dr. Hj. Ruis Ismayati, M.Pd.	0029078804 0026036103 0007095207 0024125705	III/b IV/e - -	S2 S3 S3 S3	L L - L	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp20.000.000	Rp14.000.000	Rp6.000.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
44	FT	Teknik Elektro S1	IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN PROYEK UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI MAHASISWA TEKNIK ELEKTRO UNESA MENGGUNAKAN PERANGKAT UJI KOMPETENSI OTOMASI INSTALASI	Subuh Isnur Haryudo, S.T., M.T. Farid Baskoro, S.T., M.T.	0020087506 0023058603	III/d III/c	S2 S2	L L	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp10.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT

No.	Fakultas	Program Studi	Judul	Tim Peneliti	NIDN/NIP	GoI.	Pend.	L/P	Waktu (bin)	Dana yg disetujui (Rp.)	Termin I (70%) (Rp.)	Termin II (30%) (Rp.)	Skema
45	FT	Pendidikan Tata Rias S1	Tracer Studi Alumni Program Studi S1 Pendidikan Tata Rias Fakultas Teknik Unesa di Masa Pandemi COVID-19	Dindy Sinta Megasari, S.Pd., M.Pd. Dra. Arita Puspitorini, M.Pd. Dra. Dewi Lutfiati, M.Kes.	'0025098702 '0016085903 '0018116102	III/b IV/a III/d	S2 S2 S2	P P P	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
46	FT	Pendidikan Teknik Mesin S1	Rancang Bangun Sistem Informasi Tata Kelola Administrasi di Jurusan Teknik Mesin FT Unesa	Rachmad Syarifuddin Hidayatullah, S.Pd., M.Pd. Saiful Anwar, S.Pd., S.T., M.T.	'0006128708 '0025126605	III/b III/b	S2 S2	L L	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp10.000.000	Rp7.000.000	Rp3.000.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
47	FT	Teknik Elektro S1	Faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi belajar mahasiswa dalam masa pandemi COVID-19. (Studi Kasus: matakuliah Media Pembelajaran dan TIK. Prodi PTE Unesa)	Rina Harimurti, S.Pd., M.T. Muhammad Syarifuddin Zuhrie, S.Pd., M.T. Ibrohim, S.T., M.T.	'0017126805 '0025067709 '0007026904	III/d III/c III/b	S2 S2 S2	P L L	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
48	FT	Pendidikan Teknik Mesin S1	Rancang Bangun Instalasi Pipa Bertekanan Untuk Menunjang Pembelajaran Praktek di Laboratorium Otomotif Teknik Mesin Unesa	Wahyu Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd. Dr. Soeryanto, M.Pd. Priyo Heru Adiwibowo, S.T., M.T.	'0715128303 '0018046005 '0002047602	III/b IV/a III/c	S2 S3 S2	L L L	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
49	FT	Pendidikan Tata Rias S1	PEMBUATAN BUKU PEDOMAN MERDEKA BELAJAR-KAMPUS MERDEKA PRODI S1 PENDIDIKAN TATA RIAS UNESA	Biyani Yuni Wilujeng, S.Pd., M.Pd. dr. Nielek Andina Wijaya, M.Biomed., Sp.KK Novia Restu Windayani, S.Pd., M.Pd.	'0024118403 '0020068507 '0018119201	III/b - -	S2 S2 S2	P - -	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
50	FT	Teknik Informatika S1	Prediksi Prestasi Mahasiswa Peserta Matakuliah Pemrograman Dasar Menggunakan Metode Regresi	Anita Qoiriah, S.Kom., M.Kom. Wiyli Yustanti, S.Si., M.Kom. Dr. Yuni Yamasari, S.Kom., M.Kom.	'0025016903 '0003027708 '0002067504	IV/a IV/a III/d	S2 S2 S3	P P P	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
51	FT	Teknik Mesin S1	Pengembangan Module Handbook Berbasis OBE pada Program Studi S1 TM FT Unesa	Novi Sukma Drastiawati, S.T., M.Eng. Indra Herlamba Siregar, S.T., M.T. Iskandar, S.T., M.T. Priyo Heru Adiwibowo, S.T., M.T.	'0024118402 '0007097103 '0002117005 '0002047602	III/b III/c III/c III/c	S2 S2 S2 S2	P L L L	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp10.000.000	Rp7.000.000	Rp3.000.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
52	FT	Teknik Sipil S1	Rasio Alkali Modulus Pada Sifat Mekanis Mortar Geopolimer Ramah Lingkungan Berbahan Dasar Abu Terbang	Arie Wardhono, S.T., M.MT., M.T., Ph.D. Mochamad Firmansyah Sofianto, S.T., M.Sc., M.T. Ninik Wahyu Hidayati, S.Si., M.Si. Dra. Bambang Sabarman, S.T., M.T. Muhammad Imaduddin, S.T., M.T.	'0006047303 '0029078704 '0016127101 '0013046304 '0004117104	III/d III/b IV/a IV/b	S3 S2 S2 S2	L L P L	21 JUNI - 30 NOP 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT

No.	Fakultas	Program Studi	Judul	Tim Peneliti	NIDN/NIP	Gol.	Pend.	L/P	Waktu (bln)	Dana yg disetujui (Rp.)	Termin I (70%) (Rp.)	Termin II (30%) (Rp.)	Skema
53	FT	Pendidikan Tata Boga S1	TRACER STUDY LULUSAN DALAM RANGKA PENGEMBANGAN PROGRAM STUDI S1 PENDIDIKAN TATA BOGA FT UNESA	Mareen Gita Miranti, S.Pd., M.Pd. Siti Yuliani, S.Pd., M.Pd. Nugrahani Astuti, S.Pd., M.Pd. Dr. Hj. Sri Handayani, S.Pd., M.Kes.	'0012038901 '0022036801 '0010027105	III/b III/c	S2 S2 S3	P P	21 JUNI - 30 NOV 2021	Rp15.000.000	Rp10.500.000	Rp4.500.000	Penelitian Kebijakan Fakultas FT
TOTAL									Rp788.000.000	Rp849.500.000	Rp238.500.000		



Salinan sesuai dengan aslinya
Kepala Biro Umum dan Keuangan,

SULAKSONO
NIP 196504091987011001

Ditetapkan di Surabaya
Pada tanggal 22 Juni 2021
REKTOR UNIVERSITAS NEGERI
SURABAYA,

ttd

NURHASAN
NIP 196304291990021001