

Bidang Fokus Penelitian*: 458 / Teknik Informatika

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN KEBIJAKAN FAKULTAS TEKNIK
PENELITIAN DASAR**



**DETEKSI TUMOR OTAK DARI GAMBAR MRI
MENGUNAKAN TRANSFER LEARNING**

TIM PENGUSUL:

**Naim Rochmawati, S.Kom., M.T.
Wiyli Yustanti, S.Si., M.Kom.**

**NIDN 0003127502
NIDN 0003027708**

**UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA
NOVEMBER 2022**

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR PENELITIAN KEBIJAKAN JURUSAN

Judul Penelitian : Deteksi Tumor Otak Dari Gambar Mri Menggunakan Transfer Learning

Kode/Rumpun Bidang Ilmu : 458 / Teknik Informatika

Ketua Peneliti

a. Nama Lengkap : Naim Rochmawati S.Kom, MT
b. NIDN : 0003127502
c. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
d. Program Studi : Jurusan Teknik Informatika
e. Nomor HP : 085851499818
f. Alamat Email : Naim.Rochmawati@gmail.com

Anggota Peneliti I

a. Nama Lengkap : Wiyli Yustanti, S.Si., M.Kom.
b. NIDN : 0003027708
c. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Surabaya

Lama Penelitian : 5 Bulan

Usulan Penelitian Tahun ke :

Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp 15.000.000,00

Biaya Penelitian :

- Diusulkan ke LPPM UNESA : Rp. 15.000.000,00

- Dana Institusi Mitra : -

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik,



Dr. Maspiyah, M.Kes.
NIP.196404101990032013

Surabaya, 23 November 2022
Ketua Peneliti,

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

Mengetahui
Ketua LPPM



Prof. Dr. Darni, M.Hum
NIP. 196509261990022001

RINGKASAN

Salah satu jenis penyakit yang mematikan adalah tumor otak. Tumor otak adalah gangguan neurologis yang mengancam jiwa yang terjadi karena pertumbuhan sel-sel abnormal yang tidak terkendali dalam sistem saraf manusia. Selain menyebabkan kecacatan dan mengancam keselamatan jiwa bagi penderitanya, penyakit ini juga memiliki tingkat kekambuhan yang sangat tinggi. Karena itu, tumor otak merupakan salah satu masalah yang masih menghantui dunia kedokteran. Untuk mengetahui adanya tumor otak, bisa diketahui dari gambar MRI melalui pembacaan oleh Radiolog. Deep learning bisa dimanfaatkan untuk mendeteksi apakah gambar MRI ada tumor otak ataukah normal. Dataset yang digunakan diambil dari website kaggle. Karena data sedikit, maka dalam penelitian ini akan digunakan metode Transfer Learning. Akan dilakukan perbandingan antara pre-Trained model antara VGG-16 dan Resnet menggunakan beberapa parameter yang berbeda. Hasilnya akan diketahui nilai akurasi dan akan dievaluasi menggunakan matriks confusion. Penelitian ini berada di TKT 2 menuju 3.

Kata kunci: tumor otak, MRI, CNN, *transfer learning*.

PRAKATA

Kami mengucapkan puji syukur ke hadirat Allah SWT dan salawat serta salam tak lupa kami panjatkan kepada Nabi Besar Junjungan kita Muhammad SAW atas rahmat dan hidayahnya sehingga peneliti dapat menyelesaikan laporan akhir Penelitian Kebijakan Fakultas Teknik yang berjudul **Deteksi Tumor Otak Dari Gambar Mri Menggunakan Transfer Learning**.

Kami selaku Tim peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah ikut berpartisipasi dalam pelaksanaan kegiatan ini.

Berikut pihak yang membantu pelaksanaan Penelitian adalah :

1. Bapak Rektor Unesa melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM)
2. Bapak Dekan Fakultas Teknik (FT) Unesa
3. Ketua Jurusan Teknik Informatika

Laporan penelitian ini disusun sesuai dengan keterbatasan dan kemampuan yang peneliti miliki. Peneliti mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar bisa digunakan untuk ide penelitian yang akan datang. Demikianlah laporan ini disusun agar dapat berguna dan kemajuan bagi kita semua di masa yang akan datang.

Terima kasih tidak lupa kami ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini bisa selesai tepat waktu.

Surabaya, 23 November 2022

Tim Peneliti

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
RINGKASAN	ii
PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
I. PENDAHULUAN	1
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
1. Tumor Otak.....	4
2. MRI (Magnetic Resonance Imaging).....	5
3. CNN	6
4. Transfer Learning.....	7
III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	9
A. Tujuan Penelitian.....	9
B. Manfaat Penelitian.....	9
IV. METODE.....	10
A. Desain Penelitian.....	10
B. Data Penelitian	13
C. Teknologi yang digunakan	13
D. Analisis Data	13
V. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
A. Hasil dan Pembahasan.....	15
VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	19
DAFTAR PUSTAKA	20
LAMPIRAN.....	21
Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup Tim Peneliti.....	21
Lampiran 2. Capaian Luaran Penelitian.....	28

I. PENDAHULUAN

Manusia hidup selalu berdampingan dengan banyak penyakit. Jika disebutkan satu persatu tentunya akan banyak sekali jenis penyakit yang ada di dunia ini. Penyakit juga memiliki tingkatan yang berbeda. Ada yang hanya ringan saja dan ada yang mematikan atau dengan kata lain sangat berbahaya.

Salah satu jenis penyakit yang mematikan adalah tumor otak. Otak merupakan salah satu organ vital yang sangat berfungsi untuk menggerakkan sistem kerja tubuh lainnya. Bisa dikatakan, organ tubuh yang satu ini menjadi pusat pengatur organ-organ tubuh lain dapat bekerja. Jika terjadi gangguan atau masalah pada otak, sudah pasti memberikan pengaruh pada kinerja organ tubuh secara keseluruhan.

Selain menyebabkan kecacatan dan mengancam keselamatan jiwa bagi penderitanya, penyakit ini juga memiliki tingkat kekambuhan yang sangat tinggi. Karena itu, tumor otak merupakan salah satu masalah yang masih menghantui dunia kedokteran.

Magnetic resonance imaging (MRI) adalah pemeriksaan pencitraan yang menggunakan medan magnet dan gelombang radio untuk bertujuan untuk menilai bagian dalam tubuh. Pemeriksaan pencitraan ini baik digunakan untuk menilai jaringan lunak di dalam tubuh, termasuk salah satunya adalah otak. Selain MRI, CT-Scan juga dapat digunakan untuk diagnosa tetapi karena adanya paparan radiasi selama proses CT-Scan yang dapat menyebabkan efek yang berlawanan dan berkurangnya penyampaian informasi, maka Magnetic Resonance Imaging (MRI) lebih dianjurkan. Citra yang dihasilkan dari MRI akan dianalisa oleh dokter atau radiolog sehingga diagnosis penyakit bergantung pada hasil pengamatan dokter atau radiolog tersebut.

Ilmu pengetahuan bisa dimanfaatkan untuk membantu kedokteran[1]. Dengan berkembangnya ilmu pengetahuan, MRI juga bisa diolah dan dibaca sehingga hasil bisa dilihat oleh orang awam sekalipun. Meskipun memang pembacaan MRI menggunakan teknologi, tetap dibutuhkan penegakan diagnose oleh seorang dokter. Pembacaan MRI menggunakan teknologi ini sifatnya adalah sebagai penunjang yang membantu penegakan diagnose pada seorang pasien. Salah satu ilmu pengetahuan yang bisa menunjang pembacaan MRI ini adalah machine learning.

Teknologi machine learning (ML) adalah mesin yang dikembangkan untuk bisa belajar dengan sendirinya tanpa arahan dari penggunanya. Pembelajaran mesin dikembangkan berdasarkan disiplin ilmu lainnya seperti statistika, matematika dan data

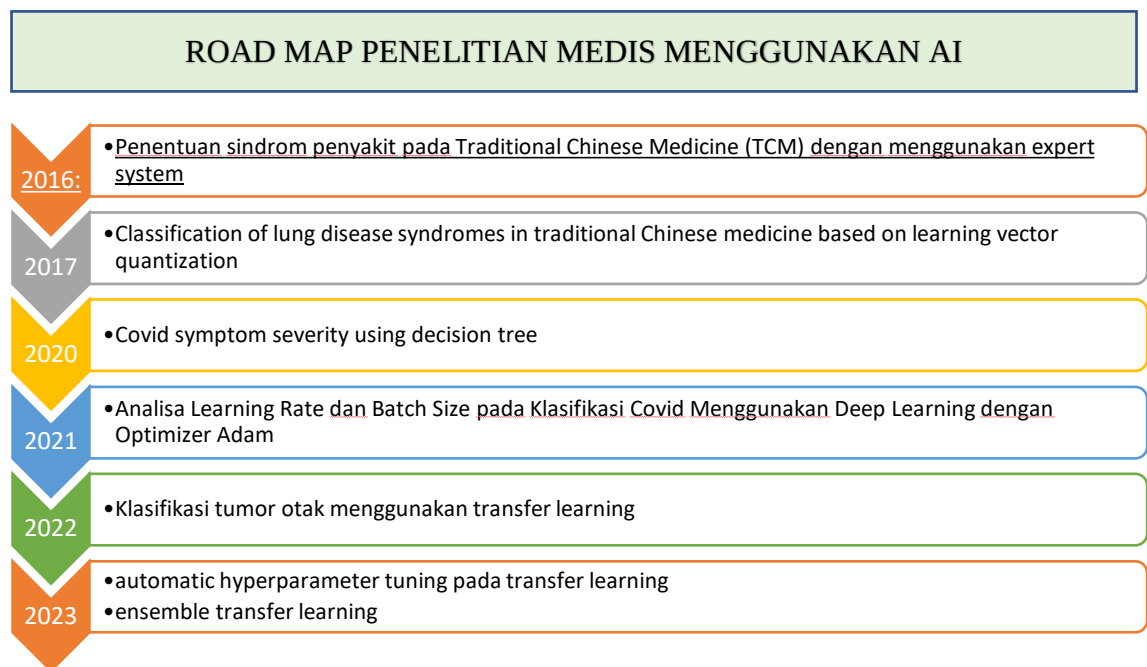
mining sehingga mesin dapat belajar dengan menganalisa data tanpa perlu diprogram ulang atau diperintah.

Salah metode yang biasa digunakan dalam machine learning adalah CNN yang merupakan singkatan dari Convolutional Neural Network. CNN merupakan salah satu jenis algoritma Deep Learning yang dapat menerima input berupa gambar, menentukan aspek atau obyek apa saja dalam sebuah gambar yang bisa digunakan mesin untuk belajar mengenali gambar, dan membedakan antara satu gambar dengan yang lainnya.

Arsitektur CNN terbilang mirip dengan pola koneksi neuron atau sel saraf dalam otak manusia. CNN terinspirasi dari Visual Cortex, yaitu bagian pada otak yang bertugas untuk memroses informasi dalam bentuk visual. Dengan arsitektur seperti itu, CNN dapat dilatih untuk memahami detail sebuah gambar dengan lebih baik. Dengan begitu, CNN dapat menangkap dependensi Spasial dan Temporal dalam sebuah gambar setelah kamu memberikan filter yang relevan.

Karena dataset yang digunakan sedikit, jadi transfer learning akan diimplementasikan dalam penelitian ini. Transfer learning adalah suatu teknik atau metode yang memanfaatkan model yang sudah dilatih terhadap suatu dataset untuk menyelesaikan permasalahan lain yang serupa dengan cara menggunakannya sebagai starting point, memodifikasi dan mengupdate parameternya sehingga sesuai dengan dataset yang baru.

Penelitian sebelumnya tentang tumor otak telah dilakukan oleh beberapa peneliti yang lain diantaranya adalah: Penelitian yang dilakukan oleh Deepak dkk yaitu tumor otak diklasifikasi menjadi 3 kelas yaitu glioma, meningioma dan pituitary tumor yang merupakan jenis tumor otak primer. Menggunakan transfer learning GoogleNet untuk mengekstrak fitur. Hasil akurasi adalah 98%[2]. Penelitian yang sama juga dilakukan oleh Rayene yang mengklasifikasikan MRI hanya saja contrast sudah dinaikkan atau istilahnya adalah CE-MRI. Klasifikasi dilakukan dengan menggunakan transfer learning dan cnn dengan akurasi 98.71%[3]. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh kapadnis juga sama hanya saja menggunakan alexnet. Hasil akurasi yang dicapai adalah 98%[4].



Gambar 1.1 Roadmap Penelitian

Penelitian yang telah dilakukan dan yang akan dilakukan digambarkan dalam roadmap penelitian dalam gambar 1.1. posisi penelitian yang sekarang ini ada di tahun 2022 yaitu mempelajari tentang tumor otak menggunakan transfer learning. Gambar 1.1. adalah alur penelitian dari tahun ke tahun hingga penelitian sekarang ini dan rencana penelitian yang akan datang.

CNN bisa digunakan sebagai penunjang dalam penegakan diagnosis. Tentunya penegakan diagnosa yang utama, hanya bisa dilakukan oleh dokter. Akan tetapi dengan adanya perkembangan ilmu pengetahuan ini akan memudahkan tugas dokter karena membantu dokter dalam menunjang deteksi tumor otak. Diharapkan dengan bantuan ilmu pengetahuan akan memudahkan tenaga medis bahkan orang awam untuk mengetahui informasi tentang deteksi MRI tumor otak. Judul yang diusulkan dalam penelitian kali ini adalah Deteksi MRI Tumor Otak menggunakan Transfer learning dan CNN.

II. TINJAUAN PUSTAKA

1. Tumor Otak

Tumor otak adalah gangguan neurologis yang mengancam jiwa yang terjadi karena pertumbuhan sel-sel abnormal yang tidak terkendali dalam sistem saraf manusia. Selama dua puluh tahun terakhir, kejadian tumor otak telah meningkat di segala usia. Telah diprediksi baru-baru ini sebagai kanker paling luas ketiga yang diakui terutama pada orang dewasa dan remaja.

Tumor dapat dibedakan menjadi tumor jinak dan tumor ganas (kanker). MRI dapat digunakan untuk mendeteksi adanya tumor jinak atau kanker di dalam otak. Pada hasil pemeriksaan MRI dengan tumor, akan ditemukan adanya lesi/ struktur yang seharusnya tidak ditemukan pada otak yang normal. Tentunya untuk membedakan antara yang normal dan yang ada tumornya diperlukan pengetahuan khusus yang dimiliki oleh para dokter.

Menurut laporan dari Cancer.net, tahun ini, diperkirakan 25.050 orang dewasa (14.170 pria dan 10.880 wanita) di Amerika Serikat akan didiagnosis dengan tumor kanker primer otak dan sumsum tulang belakang. Kemungkinan seseorang mengembangkan jenis tumor ini dalam hidup mereka kurang dari 1%. Tumor otak merupakan 85% hingga 90% dari semua tumor sistem saraf pusat (SSP) primer. Di seluruh dunia, diperkirakan 308.102 orang didiagnosis dengan tumor otak primer atau sumsum tulang belakang pada tahun 2020. Kanker otak dan sistem saraf lainnya adalah penyebab kematian ke-10 untuk pria dan wanita. Diperkirakan bahwa 18.280 orang dewasa di Amerika Serikat (10.710 pria dan 7.570 wanita) akan meninggal karena kanker otak primer dan tumor SSP tahun ini. Di seluruh dunia, diperkirakan 251.329 orang meninggal karena kanker otak primer dan tumor SSP pada tahun 2020[5].

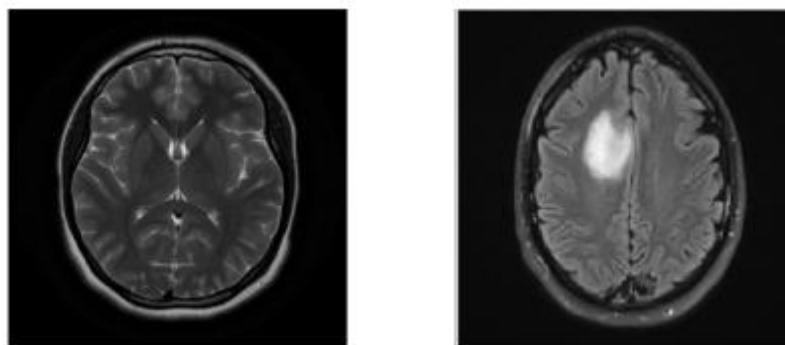
Faktor resiko tumor otak disebabkan karena banyak hal. Diantaranya adalah keturunan, riwayat tumor sebelumnya, injeksi, trauma, obat-obatan, diet, merokok, alkohol, terpapar radiasi, paparan telepon seluler, paparan elektromagnetik dan masih banyak lagi sebab yang lainnya. Gejala tumor otak biasanya adalah nyeri kepala, mual muntah, mata kabur, kejang, kehilangan keseimbangan dan perubahan kepribadian. Selain menyebabkan kecacatan dan mengancam keselamatan jiwa bagi penderitanya, penyakit ini juga memiliki tingkat kekambuhan yang sangat tinggi.

2. MRI (Magnetic Resonance Imaging)

Magnetic Resonance Imaging (MRI) merupakan suatu metode untuk memperoleh gambar atau citra dari organ dan jaringan di dalam tubuh manusia tanpa menggunakan radiasi pengion atau x-ray. MRI menggunakan prinsip medan magnetik yang sangat kuat, gelombang radiofrekuensi, perubahan medan magnet yang cepat, serta komputer untuk menciptakan suatu citra yang dapat menunjukkan apakah terdapat cedera, proses penyakit, atau kondisi abnormal di dalam tubuh manusia. Medan magnet yang dihasilkan oleh mesin MRI sangat kuat, diukur dalam satuan Tesla (T), dan berkisar antara 30,000 kali (1,5 Tesla) hingga 140,000kali (7 Tesla) lebih kuat dari medan magnet bumi. Pada pemeriksaan MRI, tubuh pasien akan diletakkan di dalam mesin MRI yang berbentuk terowongan, dimana medan magnet yang sangat kuat akan membuat proton-proton dalam tubuh pasien menjadi sejajar dalam satu arah yang sama. Dalam kondisi tersebut, akan diberikan suatu gangguan berupa gelombang radiofrekuensi yang dapat berinteraksi dan mengubah arah dari proton-proton tersebut. Interaksi tersebut menghasilkan sejumlah kecil sinyal dalam bentuk energi yang dapat ditangkap oleh penerima sinyal di mesin MRI dan dengan bantuan komputer dapat diterjemahkan dalam bentuk irisan-irisan gambar[6].

Pemeriksaan radiologi merupakan pemeriksaan yang yang diperlukan dimana pemeriksaan tersebut berguna untuk menentukan lokasi dan ukuran tumor yang tumbuh di otak. Pemeriksaan radiologi standar terdiri dari computed scan tomography (CT) dan magnetic resonance imaging (MRI). Proses pembacaan hasil MRI dilakukan secara manual yaitu dengan mengamati dan menganalisis citra MRI yang dilakukan oleh bagian radiologi, kemudian hasil analisis tersebut dikonsultasikan ke dokter. Dalam pembacaan hasil MRI hanya bisa diketahui normal atau tidak normal.

Contoh gambar MRI tumor otak dapat dilihat pada gambar 2.1 dibawah ini:



Gambar 2.1 Gambar MRI otak[4]

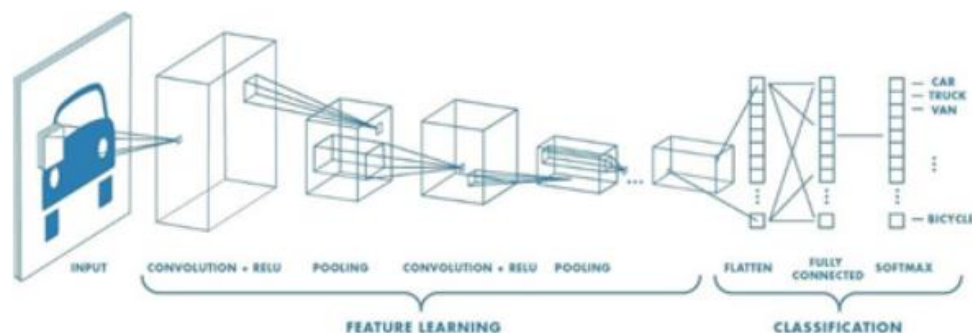
Pada gambar 2.1 terdiri dari dua gambar dimana gambar sebelah kiri adalah representasi dari gambar otak yang normal dan yang sebelah kanan adalah representasi gambar tumor otak. Terlihat pada sebelah kanan, ada bulatan berwarna putih dimana pada gambar otak yang normal tidak ada. Dengan pembacaan dari radiolog akan dapat diketahui mana gambar otak yang normal dan mana gambar otak yang tidak normal atau ada kelainan tumor otak.

3. CNN

Convolutional Neural Network (CNN) adalah salah satu jenis neural network yang biasa digunakan pada data image. CNN bisa digunakan untuk mendeteksi dan mengenali object pada sebuah image. CNN adalah sebuah teknik yang terinspirasi dari cara mamalia — manusia, menghasilkan persepsi visual seperti contoh diatas.

Secara garis besar Convolutional Neural Network (CNN) tidak jauh beda dengan neural network biasanya. CNN terdiri dari neuron yang memiliki weight, bias dan activation function. Convolutional layer juga terdiri dari neuron yang tersusun sedemikian rupa sehingga membentuk sebuah filter dengan panjang dan tinggi (pixels).

Arsitektur dari CNN dibagi menjadi 2 bagian besar, Feature Extraction Layer dan Fully-Connected Layer (MLP). Gambar 2.2 menerangkan tentang dua bagian CNN ini.



Gambar 2.2 Gambar MRI otak[4]

Bagian pertama yaitu feature extraction layer dimana pada bagian ini melakukan “encoding” dari sebuah image menjadi features yang berupa angka-angka yang merepresentasikan image tersebut (Feature Extraction). Feature extraction layer terdiri dari dua bagian yaitu Convolutional Layer dan Pooling Layer. Namun kadang ada beberapa riset/paper yang tidak menggunakan pooling.

Bagian pertama yaitu Fully-Connected Layer (MLP) adalah lapisan dimana semua neuron aktivitas dari lapisan sebelumnya terhubung semua dengan neuron di lapisan

selanjutnya. Setiap aktivitas dari lapisan sebelumnya perlu diubah menjadi data satu dimensi sebelum dapat dihubungkan ke semua neuron di lapisan Fully-Connected.

Lapisan Fully-Connected biasanya digunakan pada metode Multi lapisan Perceptron dan bertujuan untuk mengolah data sehingga bisa diklasifikasikan. Perbedaan anatar lapisan Fully-Connected dan lapisan konvolusi biasa dalah neuron di lapisan konvolusi terhubung hanya ke daerah tertentu pada input. Sementara lapisan Fully-Connected memiliki neuron yang secara keseluruhan terhubung. Namun, kedua lapisan tersebut masih mengoprasikan produk dot, sehingga fungsinya tidak begitu berbeda[7].

4. Transfer Learning

Ketika memproses suatu data, terkadang dataset yang tersedia tidak terlalu banyak. Terpaksa harus memproses dataset apa adanya. Padahal semakin banyak data, maka hasil yang diproses oleh deep learning akan lebih akurat. Semakin sedikit data yang digunakan maka hasil semakin tidak optimal.

Solusi yang bisa dilakukan adalah dengan menggunakan transfer learning. Jadi transfer learning adalah suatu teknik atau metode yang memanfaatkan model yang sudah dilatih terhadap suatu dataset untuk menyelesaikan permasalahan lain yang serupa dengan cara menggunakannya sebagai starting point, memodifikasi dan mengupdate parameternya sehingga sesuai dengan dataset yang baru. Jadi tidak perlu membangun model jaringan dari awal, akan tetapi cukup menggunakan model yang sudah dilatih pada dataset yang lain dan hasilnya bagus untuk kemudian diimplementasikan pada dataset baru yang akan diolah.

Beberapa macam pre-trained model yang biasa digunakan dalam computer vision adalah: VGG-16, dan ResNet-50.

1. VGG-16

VGG-16 adalah salah satu model arsitektur CNN yang memenangkan kompetisi ILSVR pada tahun 2014. VGG16 merupakan model CNN yang memanfaatkan convolutional layer dengan spesifikasi convolutional filter yang kecil (3×3). Dengan ukuran convolutional filter tersebut, kedalaman neural network dapat ditambah dengan lebih banyak lagi convolutional layer. Hasilnya, model CNN menjadi lebih akurat daripada model-model CNN sebelumnya.

2. Restnet-50

RestNet-50 pertama kali diperkenalkan oleh Kaiming et al dalam papernya yang berjudul Deep Residual Learning for Image Recognition. RestNet-50 terdiri dari 50 layers deep.

III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah melakukan klasifikasi tumor otak menggunakan dataset kecil dengan menggunakan pre-trained VGG16 dan Restnet 50

B. Manfaat Penelitian

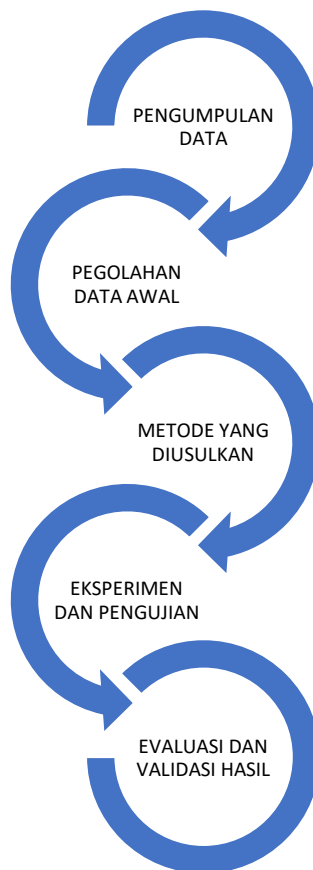
Dengan menggunakan konsep transfer learning, dataset kecil tetap bias mendapatkan akurasi yang bagus tanpa harus membangun training dari awal. Selain itu, menghemat waktu dan tenaga karena konsep yang digunakan adalah mengadopsi hasil feature yang telah dilakukan oleh orang lain dengan kasus dataset yang mirip hanya saja mereka membangun model training dari awal dan dataset yang sangat besar.

IV. METODE

Pada bab ini, dibahas metodologi penelitian, tahapan penelitian, subjek penelitian, desain teknologi yang digunakan.

A. Desain Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, dilakukan beberapa tahapan atau proses yang harus dilalui. Proses Langkah itu ada 5 macam yang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 3.1 Desain Penelitian

Penjelasan dari masing-masing tahapan dalam gambar 31 akan dijelaskan dibawah ini:

1. Pengumpulan data

Dataset yang akan diolah adalah dataset MRI tumor otak dari website kaggle. Dataset ini bebas diakses public dan sifatnya terbuka. Hanya saja, data yang tersedia tidak terlalu banyak.

2. Pengolahan data awal

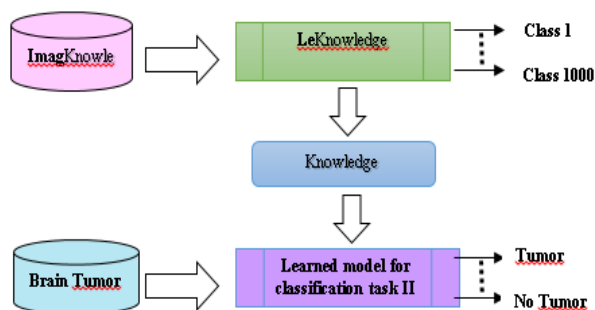
Data yang didapatkan nanti, bisa dipastikan bukan data yang siap untuk diproses. Oleh karena itu, masih diperlukan pengolahan data awal sehingga nantinya data akan siap untuk diproses lebih lanjut. Beberapa cara yang bisa dilakukan dalam tahapan ini diantaranya adalah:

- a. Data image direscale
- b. Data image digeser
- c. Data image diperbesar
- d. Data image dirotasi
- e. Data image dibalik

Dataset akan dibagi menjadi 3 bagian yaitu *training*, *testing* dan *validation*. Data akan dibagi menjadi 60% untuk *training*, sisanya dibagi untuk *testing* dan juga *validation*.

3. Metode yang diusulkan

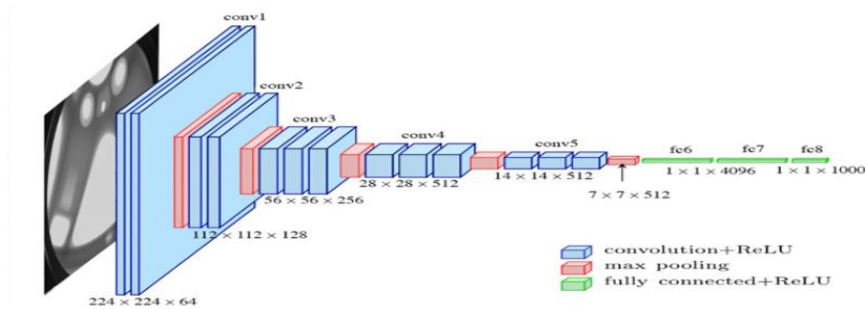
Dalam penelitian ini akan dilakukan eksperimen dengan menggunakan salah satu metode dalam machine learning yaitu menggunakan CNN. Dimana CNN ini adalah salah satu dari beberapa macam bentuk deep learning. Karena dataset yang digunakan sedikit, agar akurasi optimal maka akan digunakan metode transfer learning. Transfer learning merupakan teknik yang memanfaatkan model yang sudah ditraining sebelumnya (pretrained model) untuk digunakan mengklasifikasikan dataset yang baru sehingga tidak perlu untuk melakukan training data dari awal. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat dalam gambar 3.2 berikut ini:



Gambar 3.2 Transfer Learning

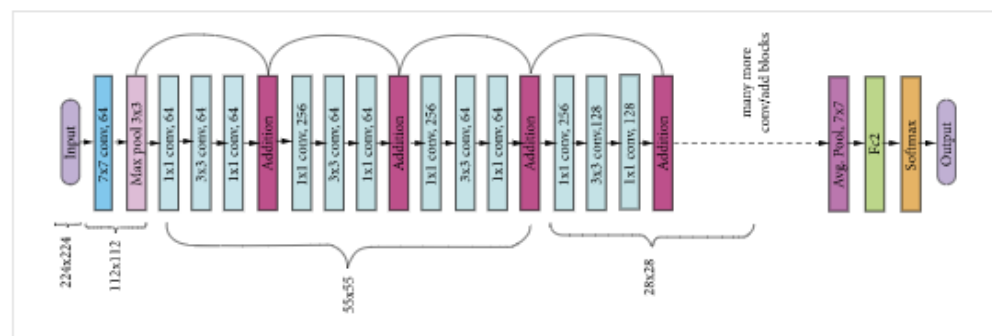
Pre-trained yang digunakan menggunakan dua macam model yaitu VGG-16 dan Resnet-50 kemudian akan dibandingkan hasil akurasi dengan menggunakan parameter ukuran batch, optimizer dan learning rate yang berbeda. Model VGG16 mempunyai 19 layer yang terdiri dari 16 convolutional layer dan 3 fully-connected layer. Block architecture of VGG-16 dan VGG-19 pada dasarnya sama hanya saja jumlah convolutional

layer VGG-19 memiliki 3 layer lebih banyak. Model arsitektur VGG family dapat dilihat pada gambar 3.3 berikut ini:



Gambar 3.3 Arsitektur VGG-16

Sedangkan RestNet-50 memiliki model arsitektur dengan kedalaman 50 *layers*. Model arsitektur RestNet-50 dapat dilihat pada gambar 3.4:



Gambar 3.4 Arsitektur Restnet-50

Kemudian hasil dari dua model pre-trained ini akan dibandingkan dengan menggunakan parameter ukuran batch, optimizer dan learning rate yang berbeda-beda.

4. Eksperimen dan pengujian

Eksperimen dan pengujian akan dilakukan dengan menggunakan dataset MRI tumor otak dari website kaggle yang bisa diakses oleh umum atau dataset public. Eksperimen ini akan menggunakan bahasa python. Pengujian dilakukan dengan menggunakan 98 sampel image normal dan 155 sampel image dengan tumor otak. Eksperimen dilakukan dengan mmbandingkan beberapa parameter yang berbeda.

Eksperimen pertama adalah melakukan klasifikasi tumor otak menggunakan VGG-16 dengan menggunakan parameter batch size 32, epoch 20 dengan optimizer Adam saja. Eksperimen kedua adalah melakukan kalsifikasi tumor otak menggunakan VGG-16 dengan parameter ukuran batch 8, epoch 10 dengan 3 optimizer yang berbeda yaitu SGD, Adam dan RMSProp. Semua menggunakan learning rate yang sama yaitu 0.0001. Untuk

eksperimen ketiga sama dengan eksperimen kedua, hanya saja kali ini menggunakan Restnet-50. Parameter yang digunakan sama persis dengan eksperimen kedua yaitu ukuran batch 8, epoch 10 dengan 3 optimizer yang berbeda yaitu SGD, Adam dan RMSProp. Learning rate juga menggunakan angka yang sama yaitu 0.0001. Eksperimen terakhir menggunakan Pre-Trained model VGG-16 dengan menggunakan kombinasi batch size dan epoch yang berbeda-beda. Optimizer yang digunakan pada pengujian terakhir ini menggunakan optimizer Adam dengan learning rate 0.0001.

5. Evaluasi dan validasi hasil

Hasil training dan testing akan diukur akurasi dan akan dievaluasi hasilnya dengan menggunakan Confusion matrix. Confusion matrix memberikan penilaian performance klasifikasi berdasarkan objek dengan benar atau salah. Selain itu juga akan dilihat tingkat akurasi yang dihasilkan.

B. Data Penelitian

Data penelitian akan diambil dari website kaggle berupa data image MRI tumor otak. Dataset ini sifatnya terbuka untuk public dan bukan data privat.

C. Teknologi yang digunakan

Aplikasi pada penelitian ini merupakan aplikasi berbasis android menggunakan unity dan blender dimana semua perangkat lunak pendukungnya bersifat *open source*. Kebutuhan terkait hardware dan software dalam penelitian ini adalah:

3. Hardware

Komputer minimal 1 buah dengan spesifikasi minimum sebagai berikut :

- a. CPU: Intel Core i5
- b. Memory: 4 Gb
- c. Monitor : Resolusi 1024 x 600

4. Software

- a. Operating sistem yang digunakan yaitu Windows 10
- b. Ms Excel
- c. Python

D. Analisis Data

Dalam penelitian ini, akan dilakukan Analisa hasil menggunakan Confusion matrix, juga melihat tingkat akurasi yang dihasilkan. Selain itu Evaluasi kurva ROC juga akan dilakukan. Dengan melihat ketiga aspek ini akan diketahui apakah metode yang diusulkan

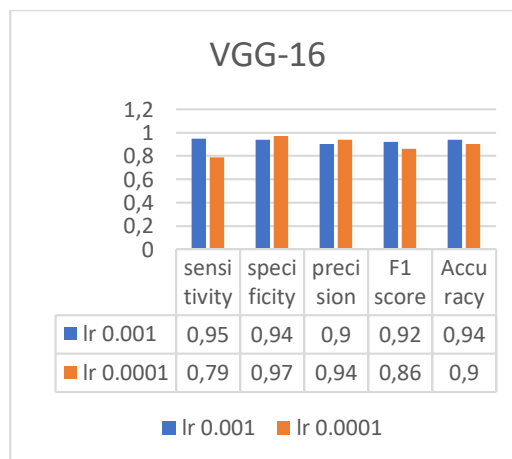
memiliki akurasi yang baik dalam memproses data. Hasil dari penelitian ini adalah mampu membantu untuk mendeteksi image MRI apakah image tersebut termasuk image otak yang bersifat normal ataukah image otak yang mengandung tumor.

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil dan Pembahasan

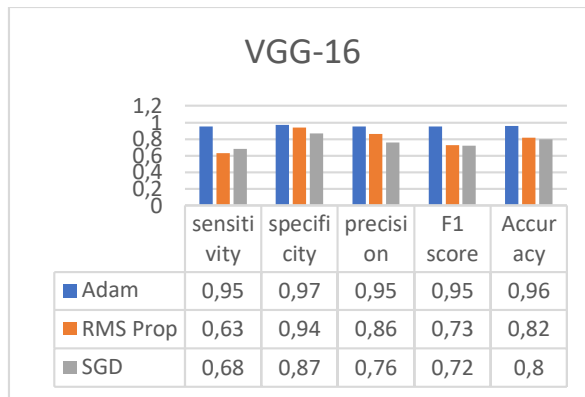
Setelah dilakukan preprocessing dengan melakukan crop dan resize pada image, kemudian membagi data menjadi tiga bagian yaitu training, validation dan testing, proses utama yang dilakukan adalah membuat model CNN dengan menggunakan Pre-trained model yaitu VGG-16 dan RestNet-50. Hasil percobaan yang dilakukan bisa dilihat pada penjelasan dibawah ini:

Pengujian pertama, dilakukan perbandingan menggunakan Pre-Trained Model VGG-16 dengan batch size 32, epoch 20 dan optimizer Adam dengan dua learning rate yang berbeda, yaitu 0.0001 dan 0.001. dari gambar 5.1. didapatkan hasil akurasi yang lebih tinggi ketika menggunakan learning rate 0.001.



Gambar 5.1 Fig. 8 VGG-16 dengan optimizer Adam dan learning rate

Pengujian kedua dilakukan dengan menggunakan Pre-Trained Model VGG-16 dengan parameter batch size 8, epoch 10, dan tiga optimizer yang berbeda yaitu SGD, Adam dan RMSProp. Semua menggunakan learning rate yang sama yaitu 0.0001. hasil percobaan bisa dilihat pada gambar 5.2.

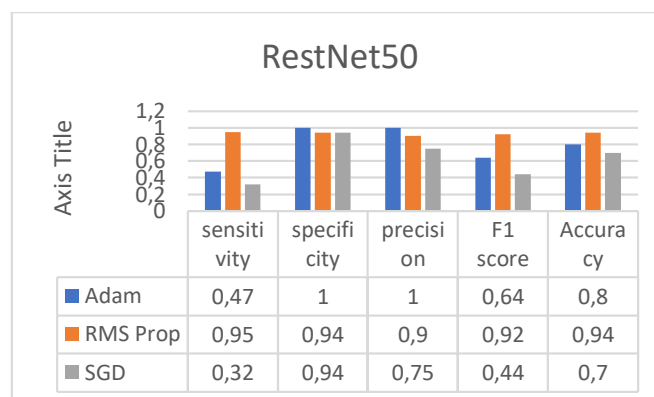


Gambar 5.2 berbeda VGG-16 dengan optimizer yang berbeda

Nilai akurasi terbaik didapatkan dengan menggunakan optimizer Adam. Hal ini bukan berarti optimizer Adam pasti lebih baik daripada dua yang lainnya. Akan tetapi ketika menggunakan learning rate yang berbeda, bisa jadi optimizer yang lain yang lebih baik. Perlu percobaan lebih lanjut untuk mengetahuinya.

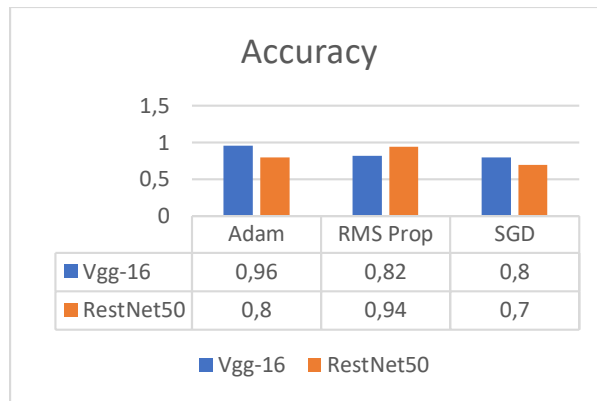
Percobaan yang ketiga dilakukan dengan menggunakan Pre-Trained model RestNet-50 dengan size 8, epoch 10, dan tiga optimizer yang berbeda tetapi learning ratenya sama yaitu 0.0001.

Hasil percobaan bisa dilihat pada Fig.10. Akurasi terbaik didapatkan dari optimizer RMSProp yaitu sebesar 0.94. berbeda halnya dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan VGG-16 pada gambar 5.3, hasil terbaik didapatkan ketika menggunakan optimizer Adam.



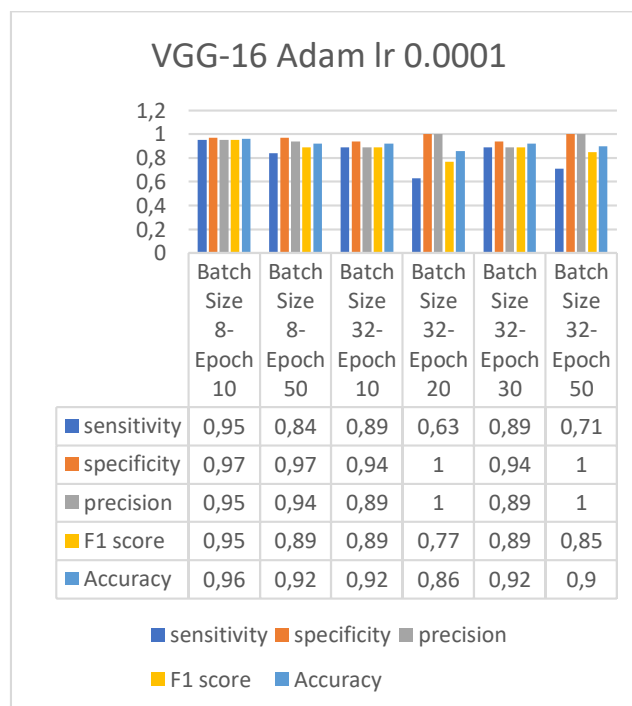
Gambar 5.3 RestNet-50 dengan optimizer yang berbeda

Bila hasil percobaan kedua dan ketiga dibandingkan, maka akan didapatkan hasil pada Fig.12 dimana seperti sudah dijelaskan sebelumnya bahwa hasil akurasi terbaik didapatkan VGG-16 ketika menggunakan optimizer Adam sebesar 0.96 dan Restnet-50 dengan menggunakan RMSPro dengan akurasi sebesar 0.94.



Gambar 3.4 VGG-16 vs RestNet-50 dengan 3 optimizer berbeda

Percobaan terakhir menggunakan Pre-Trained model VGG-16 dengan menggunakan kombinasi batch size dan epoch yang berbeda-beda. Optimizer yang digunakan pada pengujian terakhir ini menggunakan optimizer Adam dengan learning rate 0.0001. Hasil pengujian bisa dilihat pada gambar 5.4.



Gambar 5.5 VGG-16 dengan variasi batch size dan epoch

Dengan menggunakan Pre-Trained VGG-16 didapatkan hasil akurasi paling tinggi ketika menggunakan batch size 8 dan epoch 10 yaitu sebesar 0.96. sedangkan nilai paling kecil dari akurasi diperoleh ketika menggunakan batch size 32 dan epoch 20.

Bila gambar 5.1 dan gambar 5.5 dibandingkan, VGG-16 ketika menggunakan optimizer Adam dan learning rate 0.0001 hasilnya bisa berbeda karena perbedaan batch

size yang dipilih. Gambar 5.1 dengan batch size 32 mendapatkan akurasi 0.94 sedangkan bila menggunakan batch size 8 pada gambar 5.4. bisa mendapatkan akurasi sebesar 0.96.

Dari banyak percobaan yang dilakukan, terdapat relasi yang kuat antara pemilihan parameter dengan hasil akurasi yang didapat. Dengan memilih batch size, epoch, optimizer dan learning rate yang tepat akan menghasilkan hasil akurasi yang bagus. Sebaliknya bila parameter yang dipilih tidak pas maka hasilnya tidak terlalu bagus.

Hambatan dan kendala yang dihadapi dalam eksperimen kali ini adalah kemampuan laptop hanya bisa digunakan untuk batch size yang kecil. Bila batch size diberikan nilai besar, maka tidak kuat running. Oleh karena itu, percobaan ini hanya menggunakan kombinasi ukuran batch size yang tidak terlalu besar.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari banyak percobaan yang dilakukan, dengan dataset yang jumlahnya hanya 253 images, bisa diselesaikan dengan menggunakan metode Transfer learning. Selain itu, dari banyak percobaan komparasi yang dilakukan, terdapat relasi yang kuat antara pemilihan parameter dengan hasil akurasi yang didapat. Dengan memilih batch size, epoch, optimizer dan learning rate yang tepat akan menghasilkan hasil akurasi yang bagus. Sebaliknya bila parameter yang dipilih tidak pas maka hasilnya tidak terlalu bagus. Dalam kasus penelitian ini, VGG-16 mencapai hasil akurasi lebih tinggi dibandingkan dengan Restnet-50 dengan menggunakan optimizer Adam dengan akurasi sebesar 0.96 sedangkan Restnet-50 mencapai hasil akurasi lebih tinggi dibandingkan dengan VGG-16 dengan akurasi sebesar 0.94 dengan menggunakan optimizer RMSProp.

Untuk penelitian yang akan datang, perlu dilakukan penelitian tentang bagaimana memilih hyperparameter secara otomatis untuk transfer learning karena mencari parameter yang pas itu mahal dan perlu waktu dan tenaga

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Rochmawati *et al.*, “Covid Symptom Severity Using Decision Tree,” in *2020 Third International Conference on Vocational Education and Electrical Engineering (ICVEE)*, Oct. 2020, pp. 1–5, doi: 10.1109/ICVEE50212.2020.9243246.
- [2] S. Deepak and P. M. Ameer, “Brain tumor classification using deep CNN features via transfer learning,” *Comput. Biol. Med.*, vol. 111, p. 103345, Aug. 2019, doi: 10.1016/J.COMPBIOMED.2019.103345.
- [3] R. Chelghoum, A. Ikhlef, A. Hameurlaine, and S. Jacquir, “Transfer Learning Using Convolutional Neural Network Architectures for Brain Tumor Classification from MRI Images,” 2020, doi: 10.1007/978-3-030-49161-1_17.
- [4] A. Kapadnis, “Brain Tumor Detection using Transfer Learning with AlexNet and CNN.”
- [5] “Brain Tumor: Statistics | Cancer.Net.” <https://www.cancer.net/cancer-types/brain-tumor/statistics> (accessed Apr. 12, 2022).
- [6] “RSUP Dr. Sardjito | Jaminan Aspek Keamanan Pemeriksaan Magnetic Resonance Imaging (MRI).” <https://sardjito.co.id/2019/07/09/jaminan-aspek-keamanan-pemeriksaan-magnetic-resonance-imaging-mri/> (accessed Apr. 12, 2022).
- [7] “Apa itu Convolutional Neural Network? | by QOLBIYATUL LINA | Medium.” <https://medium.com/@16611110/apa-itu-convolutional-neural-network-836f70b193a4> (accessed Apr. 12, 2022).

LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup Tim Peneliti

KETUA PENELITIAN

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 Software Linux Berbasis Project Based Learning	STRANAS	50
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	Analisa Learning Rate dan Batch Size pada Klasifikasi Covid Menggunakan Deep Learning dengan Optimizer Adam		JIEET

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

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Penerbit
1.	Seminar Nasional Industrialisasi Madura	Upaya Menghindari Penggunaan Software Bajakan Microsoft Windows Melalui Perangkat Pembelajaran Software Linux Berbasis Project Based Learning	UNIJOYO
2.	APTEKINDO	THE USE OF TECHNOLOGY IN DISTANCE LEARNING	UNIMED
3.	ICVEE	Big Data : Characteristics, Application and The Challenges 239 in Indonesia	UNESA

4.	ICVEE	Covid symptom severity using decision tree	IEEE
5.	AASEC bandung	The comparison of decision tree and k-NN to analyze fertility using 2 different filters	IOP
6.	MISEIC	A Responsive Web-Based QR Code for Laboratory Clearance Form	IOP
7.	ICVEE	Opinion Analysis on Rohingya using Twitter Data	IOP
8.	AASEC bandung	A Responsive Web-Based QR Code for Inventory in The Laboratory of Informatics, UNESA	IOP

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 resikoanya.

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

Surabaya, 12 April 2022

Pengusul,



Naim Rochmawati, S.Kom,M.T

NIP. 197512032005012001

ANGGOTA 1

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama Lengkap : Wiyli Yustanti, S.Si,M.Kom
2. NIP : 197702032005012001
3. Tempat,Tanggal Lahir : Mojokerto, 3 Februari 1977
4. Gol/Pangkat : IIId/Penata Tk. I
5. Jabatan Fungsional : Lektor
6. Program Studi : Manajemen Informatika
7. Jurusan/Fakultas : Teknik Elektro/Fakultas Teknik
8. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Surabaya
9. Alamat Kantor : Kampus Unesa Ketintang – Gedung A5 Lt.3
Telp. (031) 8297197
10. Alamat Rumah : Jl. Bogangin Baru Blok F/22 Kedurus , Karangpilang,
Surabaya. Telp. (031) 7674280, (081)357585933
11. Bidang Keahlian : Teknik Informatika
12. Pendidikan :
 - S1 Statistik, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS),1995-1999
 - S2 Teknik Informatika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS),2001 - 2004

Pengalaman Mengajar

- 1 Program S1 :
 - Statistika, PTE, TE, FT, Unesa, 2005-2008.
 - Metodologi Penelitian, PTE, TE, FT, Unesa, 2005 - 2008
- 2 Program D3 :
 - Sistem Basis Data 1 , D3 Manajemen Informatika, TE,FT, Unesa, 2005 – sekarang
 - Sistem Basis Data 2 , D3 Manajemen Informatika, TE,FT, Unesa 2005 – sekarang
 - Datawarehousing, D3 Manajemen Informatika, TE,FT, Unesa 2010 – sekarang
 - Statistika dan Probabilitas ,D3 Manajemen Informatika, TE,FT, Unesa 2006 – 2008
 - Web Desain , D3 Manajemen Informatika, TE,FT, Unesa, 2005 - 2006
 - Internet dan Pemrograman D3 Manajemen Informatika, TE,FT, Unesa, 2005 - 2006
 - Analisis dan Desain Sistem Informasi , D3 Manajemen Informatika, TE,FT, Unesa, 2005 - 2007

Pengalaman Kerja/Profesi

1. Dosen : Program Studi Manajemen Informatika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, 2005 sampai sekarang.
2. Pembina : Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri
Kemahasiswaan : Surabaya, 2006 - 2007.
3. Anggota : Tim ICT Universitas Negeri Surabaya,2008-2009

Pengalaman Penelitian Yang Relevan

1. 2006 : ■ Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Weblog untuk Personal E-Learning (DP2M,Wiyli,Y dan Na'im,R)
2. 2007 : ■ Pengembangan Media Pembelajaran Baca Alqur'an dengan Metode Qiro'ati melalui CD Tutorial (Tugas Akhir ,Wiyli,Y dan Nur Budi,U)
3. 2008 : ■ Pengembangan Media Pembelajaran Model *Virtual Reality* pada Mata Kuliah Teknik Audio dan Video menggunakan Macromedia Flash (Skripsi ,Wiyli,Y dan Selamat,R).
■ Perancangan dan Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif Elektronika Digital Berbasis KBK (Skripsi,Wiyli,Y dan Ari,K)
4. 2010 : ■ Perancangan Aplikasi Puzzle SQL sebagai Media Pembelajaran Bahasa Query (Tugas Akhir ,Wiyli,Y dan Vita Novia,R)

Pengalaman Publikasi/Seminar/Lokakarya

1. 2005 : ■ *Analisis Time Series Dengan Metode Wavelet dan Jaringan Syaraf Tiruan /Pemakalah/ Seminar Teknik Elektro*
2. 2006 : ■ *Web Mining Menggunakan Teknik Machine Learning/ Pemakalah/ Seminar Internasional ICT*
■ *Sistem Pembelajaran Adaptif Berbasis Web/ Pemakalah/ Seminar Teknik Elektro*
■ *Sistem Informasi Keunggulan Lokal/Pemakalah/ Seminar Studi Konsep dan Implementasi Keunggulan Lokal Dalam Rangka Pengembangan SMK*
■ *Pemanfaatan IT Untuk Proses Belajar Mengajar Di Sekolah/ Artikel/ Majalah Media Pendidikan Jatim/ Agustus*
■ *Weblog Sebagai Media E-Learning Gratis/ Artikel/ Majalah Media Pendidikan Jatim/ September*
■ *Software Encyclopedia Antara Britanica dan Encarta/ Artikel/ Majalah Media Pendidikan Jatim/Desember*
■ *Temu Pakar Etika dan Pemanfaatan Teknologi Informasi di Bidang Pendidikan /Peserta*
■ *Seminar dan Lokakarya "Quality Assurance" /Peserta*
■ *Seminar on Pedagogy Aspect in E-Learning/Peserta*
3. 2007 : ■ *Mengenal Teknologi Wireless Are Network/Artikel/ Majalah Media Pendidikan Jatim/Januari*
■ *Menghadapi Ancaman Virus Komputer/ Artikel/ Majalah Media Pendidikan Jatim/Februari*
■ *Media Pembelajaran Terbantu Komputer (CAI)/Artikel/ Majalah Media Pendidikan Jatim/Maret*

Pengalaman Pelatihan/Workshop

1. 2006 : ■ *Orientasi Pengembangan Pendamping Kemahasiswaan Tanggal 31 Maret 2006 – 2 April 2006,Dikti,Malang.*
■ *Data Mining Training and Workshop,Tanggal 18 – 20 Juli 2006,PENS-ITS,Surabaya.*

- Indonesian Virtual University Initiative Workshop on Digital Content and E-Learning Platform Tanggal 21- 22 September 2006, Ministry of Foreign Affairs of Finland, University of Oulu, ITB and ITS, Surabaya.
- Ganesha Digital Library 4.2 and Library Automation Software Workshop Tanggal 22 December 2006, INHERENT-ITB, Bandung.
- Indonesia.NET Curriculum Workshop, Tanggal 26-27 April 2006, Microsoft Innovation Centre – ITS, Surabaya
- 2. 2007 : ▪ Applied Approach (AA), Tanggal 5 November 2007 – 5 Desember 2007, Unesa, Surabaya
- 3. 2008 : ▪ English for Specific Purpose (ESP) and IELTS Preparation Courses, Tanggal 15 Desember 2008 – 4 April 2009, Dikti, Bali.

Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat

- 1. 2006 : ▪ Pelatihan Penggunaan Media Pembelajaran Edutainment Untuk Pendidikan Anak Pra Sekolah di Yayasan Mutiara Ibu Surabaya (DIPA, Unesa)
- 2. 2007 : ▪ Peningkatan Jaringan Pemasaran Asosiasi Perajin Jawa Timur melalui Teknologi Blogging (DP2M, Dikti)
-

Saya menyatakan bahwa semua keterangan dalam riwayat hidup ini adalah benar dan apabila terdapat kesalahan, saya bersedia mempertanggungjawabkannya.

Surabaya, 12 April 2022
Anggota Pelaksana,

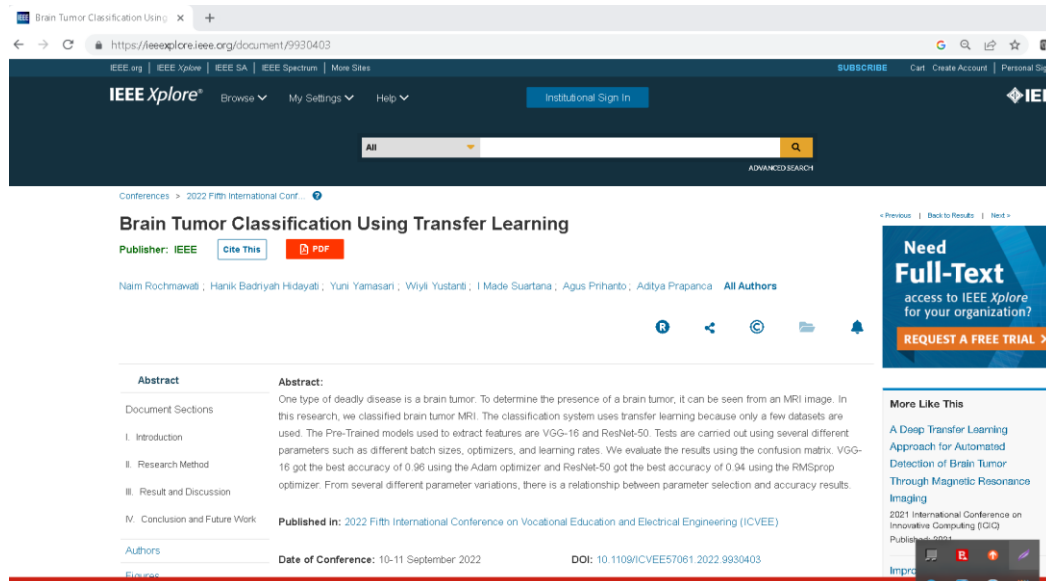


Wiyli Zustaini, S.Si, M.Kom

NIP.197702032005012001

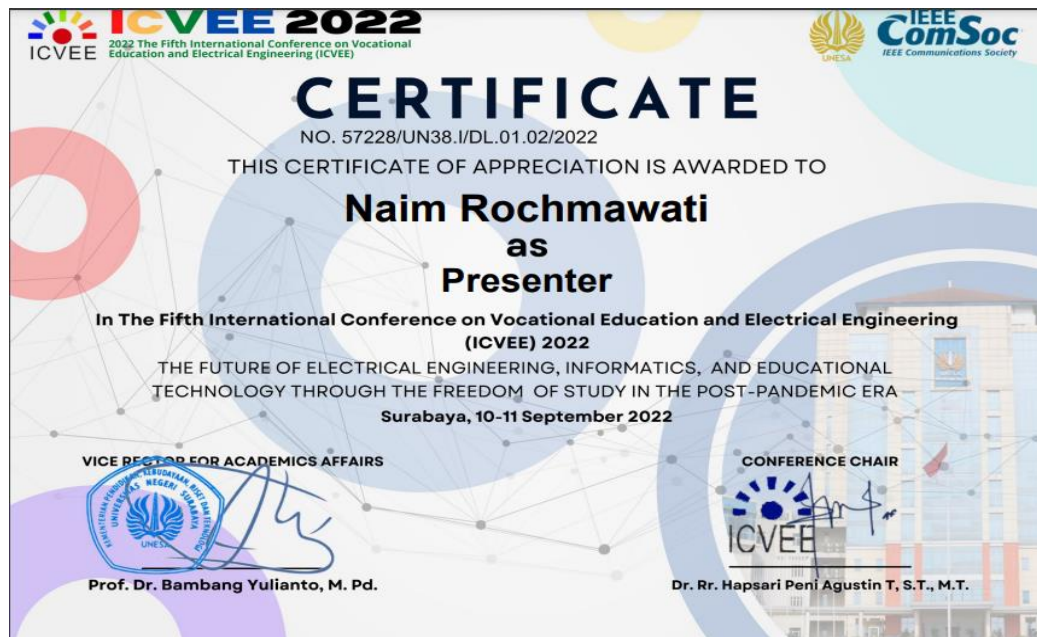
Lampiran 2. Capaian Luaran Penelitian

A. bukti Paper di IEEE:



Gambar 7.1 Paper di IEEE

B. Bukti sertifikat presenter



Gambar 7.2 Sertifikat Presenter ICVEE

Hasil Review Laporan Akhir

1. JUDUL PENELITIAN

DETEKSI TUMOR OTAK DARI GAMBAR MRI MENGGUNAKAN TRANSFER LEARNING DAN CNN

Bidang Fokus	Kategori (Kompetitif Nasional/ Desentralisasi/ Penugasan)	Skema	Lama Kegiatan (Tahun), Jumlah keterlibatan mahasiswa (Orang)
Sains dan Teknologi (Saintek)	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	1 3

2. IDENTITAS PENGUSUL

Nama, Peran	Perguruan Tinggi/ Institusi	Program Studi/ Bagian	Bidang Tugas	ID Sinta
Naim Rochmawati, S.Kom., M.T. Ketua Pengusul	Universitas Negeri Surabaya	Teknik Informatika S1		5991531
Wiyli Yustanti, S.Si., M.Kom. Anggota Pengusul 1	Universitas Negeri Surabaya	Sistem Informasi S1	Anggota Pengusul 1 mencari dataset, membuat laporan	

3. LUARAN DAN TARGET CAPAIAN

Pada bagian ini, pengusul wajib mengisi luaran wajib dan tambahan, tahun capaian, dan status pencapaiannya. Luaran PPM berupa artikel diwajibkan menyebutkan nama jurnal yang dituju dan untuk luaran berupa buku harus mencantumkan nama penerbit yang dituju.

Luaran Wajib

Jenis Luaran	Status target capaian (sudah terbit, sudah diunggah, sudah tercapai, terdaftar/granted)	Keterangan (url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya)
Pemakalah pada Seminar Internasional yang Terindex	Sudah dilaksanakan	Tuliskan nama forum ilmiah yang dituju : ICVEE Tuliskan URL forum ilmiah yang dituju : http://icvee.conference.unesa.ac.id/

Luaran Tambahan

Jenis Luaran	Status target capaian (sudah terbit, sudah diunggah, sudah tercapai, terdaftar/granted)	Keterangan (url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya)
--------------	---	---

LEMBAR PEMBAHASAN

Laporan Akhir Penelitian yang berjudul

DETEKSI TUMOR OTAK DARI GAMBAR MRI MENGGUNAKAN TRANSFER LEARNING DAN CNN

Dengan pelaksana berikut :

1. 0003127502 - Naim Rochmawati, S.Kom., M.T. (Ketua)
2. 0003027708 - Wiyli Yustanti, S.Si., M.Kom.

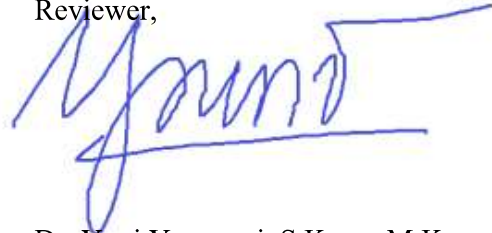
Telah dipaparkan pada tanggal ~~2. Desember.2022.~~ di LPPM Universitas Negeri Surabaya

Catatan :

Lengkapi logbook untuk kegiatan submit paper dan saat publishnya.

Surabaya, ~~2. Desember 2022~~

Reviewer,



Dr. Yuni Yamasari, S.Kom., M.Kom.
NIP 197506022003122001

LEMBAR PENGESAHAN 2

Laporan Akhir Penelitian yang berjudul

DETEKSI TUMOR OTAK DARI GAMBAR MRI MENGGUNAKAN TRANSFER LEARNING DAN CNN

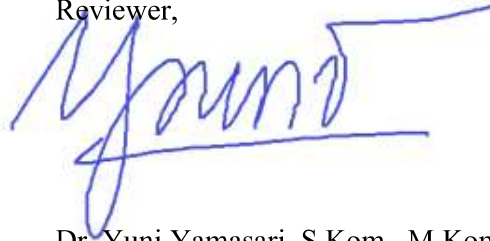
Dengan pelaksana berikut :

1. 0003127502 - Naim Rochmawati, S.Kom., M.T. (Ketua)
2. 0003027708 - Wiyli Yustanti, S.Si., M.Kom.

Telah direvisi pada tanggal 7. Desember. 2022. di LPPM Universitas Negeri Surabaya

Surabaya, 7. Desember 2022

Reviewer,



Dr. Yuni Yamasari, S.Kom., M.Kom.

NIP 197506022003122001

LEMBAR PEMBAHASAN

Laporan Akhir Penelitian yang berjudul

DETEKSI TUMOR OTAK DARI GAMBAR MRI MENGGUNAKAN TRANSFER LEARNING DAN CNN

Dengan pelaksana berikut :

1. 0003127502 - Naim Rochmawati, S.Kom., M.T. (Ketua)
2. 0003027708 - Wiyli Yustanti, S.Si., M.Kom.

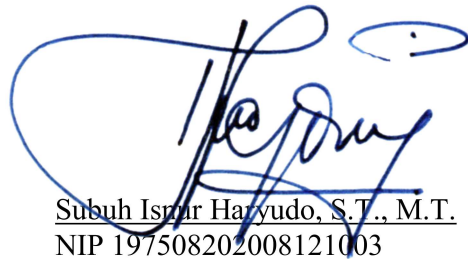
Telah dipaparkan pada tanggal 2.Desember.2022.. di LPPM Universitas Negeri Surabaya

Catatan :

Selesai

Surabaya, 2.Desember 2022

Reviewer,



Subuh Ismir Haryudo, S.T., M.T.
NIP 197508202008121003

LEMBAR PENGESAHAN 2

Laporan Akhir Penelitian yang berjudul

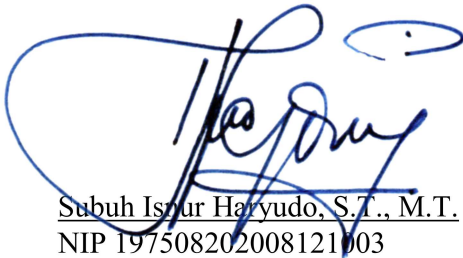
DETEKSI TUMOR OTAK DARI GAMBAR MRI MENGGUNAKAN TRANSFER LEARNING DAN CNN

Dengan pelaksana berikut :

1. 0003127502 - Naim Rochmawati, S.Kom., M.T. (Ketua)
2. 0003027708 - Wiyli Yustanti, S.Si., M.Kom.

Telah direvisi pada tanggal 7 Desember 2022 di LPPM Universitas Negeri Surabaya

Surabaya, 7 Desember 2022
Reviewer,



Subuh Istur Haryudo, S.T., M.T.
NIP 197508202008121003



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 661/UN38/HK/PP/2022

TENTANG

PENETAPAN PENERIMA PENELITIAN KEBIJAKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA DANA PNPB
TAHUN ANGGARAN 2022

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 Dana PNPB Tahun Anggaran 2022;
- b. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, perlu menetapkan Keputusan Rektor Universitas Negeri Surabaya Tentang Penetapan Penerima Penelitian Kebijakan Fakultas Teknik Tahun Anggaran 2022;
- 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 TAHUN ANGGARAN 2022.
- KESATU : Menetapkan Penerima Penelitian Kebijakan Fakultas Teknik Tahun Anggaran 2022 sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Keputusan Rektor ini.
- KEDUA : Dalam melaksanakan tugasnya sebagai penerima dana penelitian kebijakan Fakultas Teknik Tahun 2022, wajib berpedoman pada ketentuan yang berlaku.
- KETIGA : Keputusan Rektor ini mulai berlaku sejak tanggal 21 Juni 2022 sampai dengan tanggal 30 Nopember 2022.

Ditetapkan di Surabaya
pada tanggal 20 Juni 2022
REKTOR UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA,

ttd

NURHASAN
NIP 196304291990021001

Salinan sesuai dengan aslinya.
Kepala Biro Umum dan Keuangan,

SULAKSONO
NIP 196504091987011001



LAMPIRAN
KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA
NOMOR 661/UN38/HK/PP/2022
TENTANG
PENETAPAN PENERIMA PENELITIAN KEBIJAKAN FAKULTAS TEKNIK
TAHUN ANGGARAN 2022

SKEMA PENELITIAN FAKULTAS TEKNIK

No.	Program	Skema	Fakultas (Ketua)	Jurusan (Ketua)	Judul Penelitian	Tim Peneliti	NIDN	Gol.	Pend.	Dana yang disetujui	Dana 70%	Dana 30%
1	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Pendidikan Tata Boga S1	FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENYELESAIAN SKRIPSI MAHASISWA PENDIDIKAN TATA BOGA	Mauren Gita Miranti, S.Pd., M.Pd. Dr. Hj. Sri Handayani, S.Pd., M.Kes. Dra. Dewi Lutfiati, M.Kes. Nugrahani Astuti, S.Pd., M.Pd.	0012038901 '0010027105 '0018116102 '0022036801		S2 S3 S2 S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
2	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Pendidikan Teknik Mesin S1	OPTIMALISASI PERAN CIVITAS AKADEMIKA S1 PENDIDIKAN TEKNIK MESIN SETELAH PENGAKUAN AKREDITASI UNGGUL	Muamar Zainul Arif, S.Pd., M.Pd. Mochamad Arif Irfani, S.Pd., M.T. Dr. Mohammad Effendy, S.T., M.T. Prof. Dr. Ir. I Wayan Susila, M.T.	0027088504 '0007028102 '0011037706 '0015125302		S2 S2 S3 S3	Rp12,500,000.00	Rp8,750,000.00	Rp3,750,000.00
3	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Pendidikan Tata Rias S1	Tracer Study 2022 Program Studi S1 Pendidikan Tata Rias Fakultas Teknik Unesa	Dindy Sinta Megasari, S.Pd., M.Pd. Nia Kusstianti, S.Pd., M.Pd. Sri Usodoningtyas, S.Pd., M.Pd.	0025098702 '0017127706 '0022127203		S2 S2 S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
4	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Sistem Informasi S1	TRACER STUDY LULUSAN PROGRAM STUDI S1 SISTEM INFORMASI UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA	Martini Dwi Endah Susanti, S.Kom., M.Kom. Aries Dwi Indriyanti, S.Kom., M.Kom.	'0012048006		S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
5	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Pendidikan Tata Boga S1	ANALISIS CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL) BERBASIS OBE PADA PRODI PENDIDIKAN TATA BOGA FAKULTAS TEKNIK UNESA	Dra. Hj. Suhartiningih, M.Pd. Nugrahani Astuti, S.Pd., M.Pd. Andika Kuncoro Widagdo, M.Pd.	0022115702 '0022036801 '0002079104		S2 S2 S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
6	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Teknik Mesin S1	Pengaruh Penggunaan Nanofluida Air-TiO2 Terhadap Performa Double Pipe Heat Exchanger dengan Helical Fin	Dr. I Made Arsana, S.Pd., M.T. Handini Novita Sari, S.Pd., M.T. Dr. Muhaji, S.T., M.T. Dr. Theodorus Wijanto Wibowo, M.Pd.	0028126704 '0729119001 '0013096103 '0015016701		S3 S2 S3 S3	Rp12,500,000.00	Rp8,750,000.00	Rp3,750,000.00
7	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Pendidikan Teknik Bangunan S1	EVALUASI PELAKSANAAN KURIKULUM MERDEKA BELAJAR KAMPUS MERDEKA (MBKM) DI JURUSAN TEKNIK SIPIL FT UNESA	Wahyu Dwi Mulyono, S.Pd., M.Pd. Danayanti Azmi Dewi Nusantara, S.T., M.T. Dr. Gde Agus Yudha Prawira Adistana, S.T., M.T.	0002068907 '0010058904 '0013058110		S2 S2 S3	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
8	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Sistem Informasi S1	Rancang Bangun Markerless Augmented Reality Pada Pengenalan Olahraga Hockey	I Kadek Dwi Nuryana, S.T., M.Kom. Aries Dwi Indriyanti, S.Kom., M.Kom.	0014048107 '0012048006		S2 S2	Rp20,000,000.00	Rp14,000,000.00	Rp6,000,000.00
9	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Pendidikan Teknik Mesin S1	PENGEMBANGAN MODUL PLC FESTO UNTUK MENUNJANG MATA KULIAH MEKATRONIKA PADA JURUSAN TEKNIK MESIN UNESA	Wahyu Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd. Priyo Heru Adiwibowo, S.T., M.T. Dr. Soeryanto, M.Pd.	0715128303 '0002047602 '0018046005		S2 S2 S3	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
10	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Sistem Informasi S1	RANCANG BANGUN APLIKASI SISTEM INFORMASI MONITORING PRAKTIK INDUSTRI (SEMPI) DI JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA	Ronggo Alit, S.Kom., M.M., M.T. Aries Dwi Indriyanti, S.Kom., M.Kom. I Kadek Dwi Nuryana, S.T., M.Kom.	0708128403 '0012048006 '0014048107		S2 S2 S2	Rp20,000,000.00	Rp14,000,000.00	Rp6,000,000.00
11	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Pendidikan Teknik Elektro S1	Efektifitas Pembelajaran Daring Melalui Google Classroom terhadap Mata Kuliah Medan Elektromagnetik Prodi S1 Pendidikan Teknik Elektro Saat Pandemi Covid-19	Puput Wanarti Rusimamto, S.T., M.T. Dr. Tri Rijanto, M.Pd., M.T.	0022067003 '0027126101		S2 S3	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
12	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Gizi S1	ANALISIS CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN PADA KURIKULUM PRODI S1 GIZI	Dra. Veni Indrawati, M.Kes. Cleonara Yanuar Dini, S.Gz., Dietisien, M.Sc. Lini Anisfatus Sholihah, S.Gz., M.Sc.	0013076008 '0020018701 '0015109103		S2 S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
13	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Teknik Informatika S1	Smart Automatic Sliding Gate Dengan Memanfaatkan Teknologi Berbasis Internet Of Things (IoT)	Agus Prihanto, S.T., M.Kom. Aditya Prapanca, S.T., M.Kom.	0006087903 '0001117406		S2 S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00

No.	Program	Skema	Fakultas (Ketua)	Jurusan (Ketua)	Judul Penelitian	Tim Peneliti	NIDN	Gol.	Pend.	Dana yang disetujui	Dana 70%	Dana 30%
14	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Pendidikan Teknologi dan Kejuruan S2	Pengaruh Kesiapan Belajar dan Matakuliah Prasyarat Yang Sudah Ditempuh Terhadap Kompetensi Mahasiswa Dalam Pembelajaran dengan Model PjBl di Masa Transisi Pembelajaran Daring Ke Pembelajaran Luring Pasca covid-19	Dr. Joko, M.Pd., M.T. Dr. Agus Budi Santoso, M.Pd. Parama Diptya Widayaka, S.ST., M.T.	0017026504 '0022085805 '0714019401		S3 S3 S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
15	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Pendidikan Tata Busana S1	PENGEMBANGAN LABORATORIUM PENGELOLAAN USAHA BUSANA PRODI S1 PENDIDIKAN TATA BUSANA FT UNESA SESUAI STANDAR KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA	Ma'rifatun Nashikhah, S.Pd., M.Pd. Drs. Ec. Mein Khamolis, M.SM. Deny Arifiana, S.Pd., M.A.	0020099101 '0007056703 '0005077803		S2 S2 S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
16	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Pendidikan Tata Busana S1	ANALISA KETERCAPAIAN PROGRAM LEARNING OUTCOMES BERBASIS OBE PADA PROGRAM STUDI S-1 PENDIDIKAN TATA BUSANA, FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA	Imami Arum Tri Rahayu, S.Pd., M.Pd. Inty Nahari, S.Pd., M.Ds. Dr. Lutfiyah Hidayati, S.Pd., M.Pd.	0701128101 '0014117105 '0022097302		S2 S2 S3	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
17	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Teknik Elektro S2	AC-DC Converter Tiga Phase IGBT – Berbasis Voltage Sourced Converter	Prof. Dr. Bambang Suprianto, M.T. Yulia Fransisca, S.Pd., M.Pd. Dr. Tri Wrahatnolo, M.Pd., M.T.	0025036102 '0016078502 '0027016204		S3 S2 S3	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
18	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Gizi S1	ANALISIS WEBSITE PRODI S1 GIZI UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA	Amalia Ruhana, S.P., M.P.H. Dr. Rita Ismawati, S.Pd., M.Kes. Satwika Arya Pratama, SGz. M.Sc	0023128203 '0011076904 '0020049401		S2 S3 S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
19	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Teknik Sipil S1	Pemanfaatan Aluminium Dross Pada Pembuatan Beton dan Beton Ringan Seluler	Yogie Risdianto, S.T., M.T. Muhammad Imaduddin, S.T., M.T. Krisna Dwi Handayani, S.T., M.MT., M.T. Lynda Refnitasari, S.Si., M.URP	0019077503 '0004117104 '0007107105 '0026079205		S2 S2 S2 S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
20	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Teknik Informatika S1	ANALISIS KEPUASAN PENGGUNA LULUSAN TERHADAP ALUMNI FAKULTAS TEKNIK UNESA	Paramitha Nerisafitra, S.ST., M.Kom. Heri Suryaman, S.Pd., M.Pd. I Made Suartana, S.Kom., M.Kom.	0729058902 '0026128701 '0024118405		S2 S2 S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
21	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Teknik Elektro S1	Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik Berbasis Laboratorium Virtual untuk Melatih Berfikir Komputasional Mahasiswa	Dr. Lusia Rakhmawati, S.T., M.T. Miftahur Rohman, S.T., M.T. Dr.Ir. Achmad Imam Agung, M.Pd. Roswina Dianawati, S.Pd., M.Ed.	0012108004 '0007078705 '0018066802 '002103045		S3 S2 S3 S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
22	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Sistem Informasi S1	STUDI PENELITIAN ALUMNI LULUSAN PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INFORMATIKA UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA	Ramadhan Cakra Wibawa, S.Pd., M.Kom. Martini Dwi Endah Susanti, S.Kom., M.Kom.	0014048107 '0016039305		S2 S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
23	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Pendidikan Tata Rias S1	PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING PADA MATA KULIAH TERSTRUKTUR DALAM MEMUNCULKAN KREATIVITAS DAN JIWA KEWIRAUSAHAAN MAHASISWA S1 PENDIDIKAN TATA RIAS	Sri Dwiyanti, S.Pd., M.PSDM. Dra. Arita Puspitorini, M.Pd. dr. Nieke Andina Wijaya, M.Biomed., Sp.KK	0006027901 '0016085903 '0020068507		S2 S2 S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
24	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Teknik Informatika S1	ANALISIS PENGARUH LITERASI DIGITAL DAN INFORMASI TERHADAP RESIKO DARING PADA MAHASISWA	Ghea Sekar Palupi, S.Kom., M.I.M. Rahadian Bisma, S.Kom., M.Kom. Paramitha Nerisafitra, S.ST., M.Kom.	0009039301 '0009028702 '0729058902		S2 S2 S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
25	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)		Sistem Informasi S1	Pengukuran Tingkat Keberhasilan Penerapan Metode Scrum Dalam Proses Pembelajaran Mata Kuliah Pemrograman Di Lingkungan Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya	Bonda Sisephaputra, M. Kom. Ronggo Alit, S.Kom., M.M., M.T.	0710038801 '0708128403		S2 S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00

No.	Program	Skema	Fakultas (Ketua)	Jurusan (Ketua)	Judul Penelitian	Tim Peneliti	NIDN	Gol.	Pend.	Dana yang disetujui	Dana 70%	Dana 30%
26	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Teknik Elektro S1	MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR ELEKTRONIKA DIGITAL MAHASISWA S1 PTE MELALUI PROBLEM BASED PRACTICUM	Dr. Meini Sondang Sumbawati, M.Pd. L. Endah Cahya Ningrum, S.Pd., M.Pd. Prof. Dr. I Gusti Putu Asto Buditjahjanto, S.T., M.T.	0015056104 '0703079005 '0006077107		S3 S2 S3	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
27	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Pendidikan Teknik Mesin S1	TRACER STUDY S1 PTM: UPAYA PENGEMBANGAN PROGRAM STUDI S1 PENDIDIKAN TEKNIK MESIN	Heru Arizal, S.Pd., M.M., M.Pd. Novi Sukma Drastiawati, S.T., M.Eng. Tri Hartutuk Ningsih, S.T., M.T. Nur Aini Susanti, S.Pd., M.Pd.	0026078508 '0024118402 '0030098402 '0001117905		S2 S2 S2 S2	Rp12,500,000.00	Rp8,750,000.00	Rp3,750,000.00
28	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Teknik Informatika S1	Pendekatan Big Data Analitik untuk Pemantauan dan Analisis Trafik Jaringan Komputer	I Made Suartana, S.Kom., M.Kom. Dr. Ricky Eka Putra, S.Kom., M.Kom.	0024118405 '0716018704		S2 S3	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
29	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Pendidikan Teknik Mesin S1	Tracer Study S1 TM Sebagai Upaya Pengembangan Program Studi S1 Teknik Mesin	Ali Hasbi Ramadani, S.Pd., M.Pd. Dr. Mochamad Cholik, M.Pd. Dr. Soeryanto, M.Pd. Wahyu Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.	0720048904 '0024046006 '0018046005 '0715128303		S2 S3 S3 S2	Rp12,500,000.00	Rp8,750,000.00	Rp3,750,000.00
30	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Pendidikan Teknologi Informasi S1	Pengaruh Digital-Storytelling terhadap Keterampilan Berpikir Komputasi dan Kreatif Mahasiswa Jurusan Teknik Informatika	Yeni Anistiyasari, S.Pd., M.Kom. Prof. Dr. Ekohariadi, M.Pd.	0027108403 '0004046012		S2 S3	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
31	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Pendidikan Teknik Elektro S1	Faktor-Faktor yang mempengaruhi penyelesaian studi mahasiswa Fakultas teknik Universitas Negeri Surabaya	Yulia Fransisca, S.Pd., M.Pd. Satwika Arya Pratama, SGz. M.Sc. Dra. Hj. Suhartiningih, M.Pd. Mochamad Arif Irfan, S.Pd., M.T.	0016078502 '0020049401 '0022115702 '0007028102		S2 S2 S2 S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
32	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Teknik Informatika S1	KLASIFIKASI PERILAKU SISWA PADA SISTEM E-LEARNING MENGGUNAKAN METODE K-NN	Dr. Yuni Yamasari, S.Kom., M.Kom. Anita Qoiriah, S.Kom., M.Kom.	0002067504 '0025016903		S3 S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
33	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Teknik Elektro S1	Pengembangan Training Kit Solar Cell Off Grid System dengan pendekatan Project-based Learning untuk Peningkatan Kompetensi Mahasiswa Teknik Elektro	Subuh Isnur Haryudo, S.T., M.T. Dr. Hj. Euis Ismayati, M.Pd. Farid Baskoro, S.T., M.T.	0020087506 '0024125705 '0023058603		S2 S3 S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
34	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Teknik Informatika S1	ANALISIS ECSF (E-LEARNING CRITICAL SUCCESS FACTOR) PADA UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA	Rindu Puspita Wibawa, S.Kom., M.Kom. Martini Dwi Endah Susanti, S.Kom., M.Kom.	0005099302 '0016039305		S2 S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
35	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Pendidikan Teknik Elektro S1	TRACER STUDY PROGRAM STUDI S1- PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO	Fendi Achmad, S.Pd., M.Pd. Endryansyah, S.T., M.T. Muhamad Syarifuddin Zuhrie, S.Pd., M.T.	0701129003 '0031036406 '0025067709		S2 S2 S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
36	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Sistem Informasi S1	ANALISA PENERIMAAN APLIKASI CHAT SEBAGAI SARANA KOMUNIKASI DAN DISKUSI SEKOLAH DAN WALI MURID. MENGGUNAKAN PENDEKATAN TAM	Ardhini Warih Utami, S.Kom., M.Kom. Dwi Fatrianto Suyatno, S.Kom., M.Kom.	0021028109 '0020127904		S2 S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
37	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Teknik Informatika S1	DETEKSI TUMOR OTAK DARI GAMBAR MRI MENGGUNAKAN TRANSFER LEARNING DAN CNN	Naim Rochmawati, S.Kom., M.T. Wiyli Yustanti, S.Si., M.Kom.	0003127502 '0003027708		S2 S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
38	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Pendidikan Teknik Mesin S1	KAJIAN LAMA STUDI MAHASISWA PROGRAM STUDI SI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN UNESA SEBAGAI EVALUASI UNTUK AKREDITASI INTERNASIONAL ASIIN TAHUN 2022	Dany Iman Santoso, S.T., M.T. Dr. Yunus, M.Pd. Dr. Dewanto, M.Pd. Akhamad Hafizh Ainur Rasyid, S.T., M.T.	0720058505 '0023046502 '0009086409 '0020038801		S2 S3 S3 S2	Rp12,500,000.00	Rp8,750,000.00	Rp3,750,000.00
39	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Teknik Elektro S1	TRACER STUDY TERHADAP ALUMNI PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA TAHUN 2021-2022	Nur Kholis, S.T., M.T. Fendi Achmad, S.Pd., M.Pd. Endryansyah, S.T., M.T.	0021057204 '0701129003 '0031036406		S2 S2 S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00

No.	Program	Skema	Fakultas (Ketua)	Jurusan (Ketua)	Judul Penelitian	Tim Peneliti	NIDN	Gol.	Pend.	Dana yang disetujui	Dana 70%	Dana 30%
40	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Teknik Sipil S1	Analisis Anggaran Biaya Pada Tender Pekerjaan Konstruksi Infrastruktur Transportasi Kota Surabaya	Mas Suryanto H.S., S.T., M.T. Meity Wulandari, S.T., M.T. Mochamad Firmansyah Sofianto, S.T., M.Sc., M.T. Dr. Gde Agus Yudha Prawira Adistana, S.T., M.T.	0001047307 '0028059106 '0029078704 '0013058110		S2 S2 S2 S3	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
41	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Teknik Mesin S1	Analisis Pembelajaran Berbasis OBE Pada Program Studi S-1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya	Bellina Yunitasari, S.Si., M.Si. Aris Ansori, S.Pd., M.T. Dr. A. Grummy Wailanduw, M.Pd., M.T.	0024068703 '0030037800 '0023086203		S2 S2 S3	Rp12,500,000.00	Rp8,750,000.00	Rp3,750,000.00
42	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Teknik Sipil S1	Tracer Study Keterampilan Kerja Alumni Jurusan Teknik Sipil yang Dibutuhkan oleh Dunia Kerja	Meity Wulandari, S.T., M.T. Danayanti Azmi Dewi Nusantara, S.T., M.T. Prof. Dr. Erina Rahmadyanti, S.T., M.T. Wahyu Dwi Mulyono, S.Pd., M.Pd.	0028059106 '0010058904 '0013087905 '0002068907		S2 S2 S3 S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
43	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Gizi S1	PENGEMBANGAN BUKU AJAR PENDIDIKAN GIZI UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI MAHASISWA PROGRAM STUDI S1 GIZI	Choirul Anna Nur Afifah, S.Pd., M.Si. Dra. Rahayu Dewi Soeyono, M.Si. Dra. Hj. Siti Sulandjari, M.Si.	0016047702 '0024116304 '0031035903		S2 S2 S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
44	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Pendidikan Tata Rias S1	PENERAPAN OUTCOME BASED EDUCATION (OBE) PADA KURIKULUM MERDEKA BELAJAR KURIKULUM MERDEKA DI PRODI S1 PENDIDIKAN TATA RIAS	Octaverina Kevvara Pritasari, S.Pd., M.Farm. Biyani Yesi Wilujeng, S.Pd., M.Pd. Novia Restu Windayani, S.Pd., M.Pd.	0002088004 '0024118403 '0018119201		S2 S2 S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
45	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Pendidikan Teknik Elektro S1	Perbandingan Minat Mahasiswa pada Bentuk Pembelajaran Video-Based Learning dengan Online Meeting	Yuli Sutoto Nugroho, S.Pd., M.Pd. Prof. Dr. Ismet Basuki, M.Pd. Dr. Raden Roro Hapsari Peni Agustini Tjahyaningtjas, S.Si., M.T. Prof. Dr. H. Munoto, M.Pd.	0029078804 '0026036105 '0017087505 '0007095207		S2 S3 S3 S3	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
46	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Teknik Elektro S1	Analisis Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Sistem Pembelajaran Berbasis Proyek Secara Daring Saat Pandemi Covid-19	Rina Harimurti, S.Pd., M.T. Ibrohim, S.T., M.T. Muhamad Syarifuddin Zuhrie, S.Pd., M.T.	0017126805 '0007026904 '0025067709		S2 S2 S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
47	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Teknik Mesin S1	PENGARUH TEMPERATUR PIROLISIS TERHADAP KARAKTERISTIK MINYAK PIROLITIK BERBAHAN BAKU LIMBAH PLASTIK POLYPROPYLENE	Indra Herlamba Siregar, S.T., M.T. Priyo Heru Adiwibowo, S.T., M.T. Dianstian Viniya Wijanarko, S.T., M.T. Ika Nurjannah, S.Pd., M.T.	0007097103 '0002047602 '0712078801 '0004049013		S2 S2 S2 S2	Rp12,500,000.00	Rp8,750,000.00	Rp3,750,000.00
48	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Pendidikan Tata Boga S1	TRACER STUDY DAN KEPUASAN PENGGUNA LULUSAN TERHADAP ALUMNI S1 PENDIDIKAN TATA BOGA	Dra. Lucia Tri Pangesthi, M.Pd. Mauren Gita Miranti, S.Pd., M.Pd. Andika Kuncoro Widagdo, M.Pd.	0028096702 '0012038901 '0002079104		S2 S2 S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
49	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Teknik Elektro S2	ANALISIS KOMPETENSI MAHASISWA PADA MATA KULIAH KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRO BERBASIS ARTIFICIAL INTELEGENCE	Dr. Lilik Anifah, S.T., M.T. Dr. Edy Sulistiyo, M.Pd. Unit Three Kartini, S.T., M.T., Ph.D.	0002097901 '0020046403 '0021027602		S3 S3 S3	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
50	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Pendidikan Teknologi dan Kejuruan S2	Pengaruh Pengetahuan Lingkungan dan Kepedulian pada Pelestarian Terhadap Partisipasi Siswa Meningkatkan Kualitas Lingkungan Sekolah Menengah Kejuruan	Dr. Nurmi Frida Dorintan Bertua Pakpahan, M.Pd. Drs. H. Soeparno, M.T. Drs. Andang Widjaja, S.T., M.T. Hendra Wahyu Cahyaka, S.T., M.T.	0022076011 '0001116506 '0019056502 '0004036708		S3 S2 S2 S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
51	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Teknik Sipil S1	Peran Water Binder Ratio Terhadap Kekuatan Mortar Geopolimer Berbahan Dasar Limbah Abu Terbang Kelas C dan Aktivator Kering (Wet Method) NaOH 12 Molar	Arie Wardhono, S.T., M.MT., M.T., Ph.D. Drs. Bambang Sabariman, S.T., M.T. Ninik Wahyu Hidayati, S.Si., M.Si. Dra. Nur Andajani, M.T.	0006047303 '0013046304 '0016127101 '0002126207		S3 S2 S2 S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
52	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Pendidikan Teknik Bangunan S1	PEMODELAN TIGA RAGAM POLA ALURAN BESERTA TINGGI TURBULENSI PADA PENEMPATAN PINTU ELEKTRIK SALURAN AKIBAT PERUBAHAN DEBIT	Drs. Djoni Irianto, M.T. Ir. Nurhayati Arintonang, M.T. Abdiah Amudi, S.T., M.T.	0029066201 '0020036004 '0730078601		S2 S2 S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00

No.	Program	Skema	Fakultas (Ketua)	Jurusan (Ketua)	Judul Penelitian	Tim Peneliti	NIDN	Gol.	Pend.	Dana yang disetujui	Dana 70%	Dana 30%
53	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Pendidikan Teknologi Informasi S1	Analisis Penelusuran Alumni Prodi Pendidikan Teknologi Informasi Universitas Negeri Surabaya dalam Upaya Peningkatan Indikator Kinerja Utama Perguruan Tinggi	Drs. Bambang Sujatmiko, M.T Ramadhan Cakra Wibawa, S.Pd., M.Kom. Rindu Puspita Wibawa, S.Kom., M.Kom.	0019056503 '0712039401 '0005099302		S2 S2 S2	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
54	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Dasar (FT)	FT	Pendidikan Tata Busana S1	PENGEMBANGAN BUKU AJAR MATA KULIAH DASAR TEKNIK MENJAHIT BAGI MAHASISWA PRODI S1 PENDIDIKAN TATA BUSANA JURUSAN PKK FT UNESA	Peppy Mayasari, S.Pd., M.Pd Mita Yuniati, S.Pd., M.Pd. Prof. Dr. Marniati, S.E., M.M.	0007028704 '0009029108 '0031075702		S2 S2 S3	Rp15,000,000.00	Rp10,500,000.00	Rp4,500,000.00
55	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Kolaborasi (FT)	FT	Pendidikan Tata Rias S1	MODEL PENDIDIKAN KESEHATAN BERBASIS TEORI HEALTH BELIEF MODEL (HBM) DAN BODY IMAGE UNTUK PENGENDALIAN PERILAKU MAKAN PADA REMAJA OVERWEIGHT DAN OBESITAS	Dr. Maspiyah, M.Kes. Novia Restu Windayani, S.Pd., M.Pd. dr. Nieke Andina Wijaya, M.Biomed., Sp.KK.	0001046411 '0018119201 '0020068507		S3 S2 S2	Rp100,000,000.00	Rp70,000,000.00	Rp30,000,000.00
56	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Kolaborasi (FT)	FT	Sistem Informasi S1	Sistem Informasi Penilaian Indikator Kinerja Utama (IKU) Fakultas Teknik Menggunakan Metode AHP Berbasis Website	Aries Dwi Indriyanti, S.Kom., M.Kom. I Kadek Dwi Nuryana, S.T., M.Kom.	0012048006 '0014048107		S2 S2	Rp100,000,000.00	Rp70,000,000.00	Rp30,000,000.00
57	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Kolaborasi (FT)	FT	Pendidikan Teknik Elektro S1	Penilaian Employability Skills dengan Pembelajaran Berbasis Proyek untuk meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Fakultas Teknik Unesa	Dr. Edy Sulistiyono, M.Pd. Dr. Lilik Anifah, S.T., M.T. Fendi Achmad, S.Pd., M.Pd. Yuli Sutoto Nugroho, S.Pd., M.Pd.	0020046403 '0002097901 '0701129003 '0029078804		S3 S3 S2 S2	Rp100,000,000.00	Rp70,000,000.00	Rp30,000,000.00
58	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Kolaborasi (FT)	FT	Pendidikan Teknik Bangunan S1	Faktor-faktor yang Mempengaruhi pembangunan Sekolah Menengah Kejuruan dalam Mendukung Potensi Wilayah di Kabupaten Sidoarjo	Dr. Agus Wiyono, S.Pd., M.T. Heri Suryaman, S.Pd., M.Pd. Yogie Risdianto, S.T., M.T.	0004127004 '0026128701 '0019077503		S3 S2 S2	Rp100,000,000.00	Rp70,000,000.00	Rp30,000,000.00
59	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Kolaborasi (FT)	FT	Pendidikan Teknik Mesin S1	Evaluasi Implementasi Kurikulum MBKM Pada Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin FT Unesa	Dr. Soeryanto, M.Pd. Dr. Mochamad Cholik, M.Pd.	0018046005 '0024046006		S3 S3	Rp100,000,000.00	Rp70,000,000.00	Rp30,000,000.00
60	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Terapan (FT)	FT	Pendidikan Teknik Mesin S1	Rancang Bangun Mobil Listrik "KECE" Untuk Disabilitas	Dr. Soeryanto, M.Pd. Wahyu Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd. Fendi Achmad, S.Pd., M.Pd. Dr. Ir. Achmad Imam Agung, M.Pd. Rachmad Syarifudin Hidayatullah, S.Pd., M.Pd.	0018046005 '0715128303 '0701129003 '0018066802 '0006128708		S3 S2 S2 S3 S2	Rp60,000,000.00	Rp42,000,000.00	Rp18,000,000.00
61	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Terapan (FT)	FT	Pendidikan Teknik Mesin S1	Rancang Bangun Mobil Hemat Energi Berbasis Prototype Gasoline Menggunakan Teknologi Tilting Centrifugal Reverse Wheel	Rachmad Syarifudin Hidayatullah, S.Pd., M.Pd. Wahyu Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd. Dany Iman Santoso, S.T., M.T.	0006128708 '0715128303 '0720058505		S2 S2 S2	Rp60,000,000.00	Rp42,000,000.00	Rp18,000,000.00
62	2022 Penelitian Kompetitif FT	2022 Penelitian Terapan (FT)	FT	Teknik Mesin S1	TURBIN CROSSFLOW POROS HORIZONTAL DENGAN SUDU PENGANGGU	Priyo Heru Adiwibowo, S.T., M.T. Dr. Soeryanto, M.Pd. Wahyu Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.	0002047602 '0018046005 '0715128303		S2 S3 S2	Rp42,500,000.00	Rp29,750,000.00	Rp12,750,000.00
Total Dana										Rp1,465,000,000.00	Rp1,025,500,000.00	Rp439,500,000.00

Ditetapkan di Surabaya
Pada tanggal 20 Juni 2022
REKTOR UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA,

ttd

NURHASAN
NIP 196304291990021001

Salinan sesuai dengan aslinya.
Kepala Biro Humas dan Keuangan,

SULAKSONO
NIP 196504091987011001