

PIDATO PENGUKUHAN  
**GURU BESAR**

Pengolahan Citra  
pada Sistem Komunikasi Digital  
untuk Pengembangan Keilmuan  
Teknik Elektro dan Informatika

**Prof. Ir. Sunardi, S.T., M.T., Ph.D.**

**Yogyakarta,**

15 Jumadil Akhir 1445H

28 Desember 2023



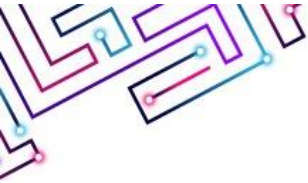
# **Pidato Pengukuhan Guru Besar**

Prof. Ir. Sunardi, S.T., M.T., Ph.D.

Guru Besar Bidang Ilmu Sistem Telekomunikasi

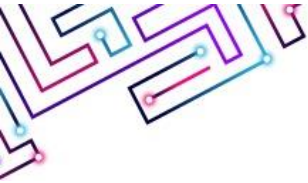
Universitas Ahmad Dahlan

15 Jumadats Tsaniyah 1445 H / 28 Desember 2023



## Daftar Isi

A. Pendahuluan.....	5
B. Pengolahan Citra dan Implementasinya.....	7
C. Citra pada Sistem Komunikasi Digital dan Bidang Elektro/Informatika .....	11
D. Beberapa Pengalaman Riset Pengolahan Citra .....	15
E. Penutup .....	34
Ucapan Terima Kasih.....	36
Referensi.....	41
Curriculum Vitae.....	45



*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

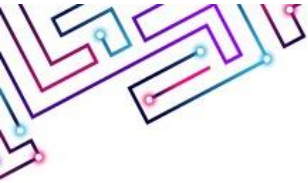
**Yang terhormat:**

- Ketua Majelis Diktilitbang PP Muhammadiyah beserta jajarannya.
- Kepala Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi (LLDIKT) Wilayah V DIY beserta jajarannya.

**Yang kami hormati:**

- Ketua dan segenap anggota Pimpinan Wilayah Muhammadiyah dan 'Aisyiyah DIY.
- Para Ketua Pimpinan Daerah Muhammadiyah dan 'Aisyiyah se-DIY.
- Ketua dan segenap anggota PRM Muja Muju beserta jajarannya.
- Ketua dan segenap anggota Badan Pembina Harian UAD.
- Ketua dan segenap anggota Senat UAD.
- Rektor UAD dan Para Wakil Rektor.
- Para Rektor UAD pada masa jabatannya.
- Ketua dan segenap anggota senat FTI UAD.
- Para Dekan, Wakil Dekan, dan Kepala Unit Kerja di lingkungan UAD.
- Para pengurus dan anggota Asosiasi Sains dan Teknologi Perguruan Tinggi Muhammadiyah 'Aisyiyah (AST PTMA).
- Para pengurus dan anggota Asosiasi Program Studi Informatika Perguruan Tinggi Muhammadiyah 'Aisyiyah (APSI PTMA).
- Para dosen, staf, laboran dan keluarga besar kami serta seluruh tamu undangan yang tidak dapat disebutkan satu demi satu.

Terlebih dahulu marilah kita panjatkan puji syukur kehadiran Allah Swt. atas segala nikmat dan karunia-Nya sehingga kita dapat berkumpul dalam majelis ini dalam keadaan sehat, selamat senantiasa penuh semangat dan bahagia. Izinkanlah kami menyampaikan pidato pengukuhan guru besar dengan judul ***"Pengolahan Citra pada Sistem Komunikasi Digital untuk Pengembangan Keilmuan Teknik Elektro dan Informatika"*** .



# Pengolahan Citra pada Sistem Komunikasi Digital untuk Pengembangan Keilmuan Teknik Elektro dan Informatika

## A. Pendahuluan

*Hadirin yang kami hormati*

Apa itu citra? Citra merupakan gambaran, kemiripan, atau imitasi dari suatu objek [1]. Dalam arti lain, **citra adalah representasi atau gambaran, kemiripan, atau imitasi dari suatu objek atau benda**, seperti pada foto seseorang dari kamera yang mewakili orang tersebut, foto sinar X-thorax yang mewakili gambar bagian tubuh seseorang dan lain sebagainya. Citra dapat diartikan sebagai representasi mental atau persepsi yang dimiliki seseorang atau sesuatu yang dapat mencakup berbagai aspek seperti opini, pandangan, reputasi, atau gambaran yang dimiliki oleh individu, organisasi, produk, atau bahkan suatu tempat dalam pikiran orang lain atau masyarakat secara umum. Citra dapat ditafsirkan dalam berbagai konteks. Citra terbentuk oleh berbagai faktor seperti pengalaman, interaksi, informasi, dan persepsi yang terbentuk dari kesan yang diterima.

Sinyal penyusun citra dibagi menjadi dua, yaitu **citra analog dan citra digital**. Citra analog adalah citra yang dibentuk dari sinyal analog yang bersifat kontinu dan dihasilkan dari alat akuisisi citra analog, seperti mata manusia dan kamera analog. Citra digital merupakan gambaran yang jelas dari objek yang dapat diolah dengan komputer [1]. Citra digital merupakan bagian dari barisan bilangan nyata ataupun kompleks yang diwakili oleh bit-bit tertentu dan dihasilkan dari alat akuisisi seperti kamera digital, *smartphone*, *webcam*, *scanner*, *Magnetic Resonance Imaging (MRI)*, dan *Ultra Sonography (USG)* [2]. Citra analog mempunyai kelemahan yaitu tidak dapat disimpan, sedangkan citra digital mempunyai kelemahan yaitu selalu ada *noise* meskipun menggunakan kamera terbagus sekalipun.

Citra digital biasanya menyimpan berbagai warna. Citra tersebut dinamakan citra berwarna atau citra RGB (*Red, Green, Blue*). Citra berwarna merupakan jenis citra yang menyajikan warna dalam bentuk komponen R (merah), G (hijau), dan B (biru). Setiap komponen warna menggunakan nilai 8 bit yang berkisar antara 0 sampai 255 dengan capaian 16.581.375 warna dalam satu citra .



Gambar 1. Sampel Citra

Gambar 1 merupakan contoh citra RGB yang kemudian diambil sebagai citra merah, hijau, dan biru. Citra yang berwarna abu merupakan citra keabuan. Citra keabuan memiliki nilai intensitas paling besar 255 berwarna putih hingga warna hitam dengan intensitas terendah 0 [1]. Citra keabuan dengan skala keabuan 8-bit memiliki  $2^8 = 256$  kemungkinan warna.

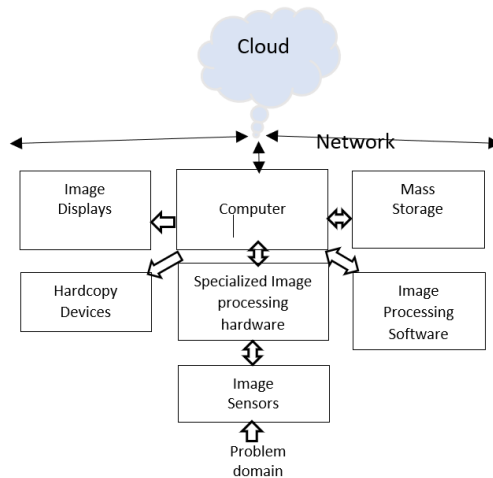
Citra terbagi dalam Citra RGB (*Red, Green, Blue*) yang terdiri atas tiga bidang citra yang saling lepas, yaitu merah, hijau dan biru di setiap piksel. Pada jenis kedua terdapat citra *Grayscale*. Citra ini melakukan perubahan suatu gambar *full color* (RGB) menjadi suatu citra dengan gambar keabuan [3]. Berdekatan dengan jenis ini ada jenis citra lain, yakni citra medis. Citra yang dihasilkan dari teknologi medis seperti MRI (*Magnetic Resonance Imaging*), CT Scan (*Computed Tomography*), atau sinar-X yang digunakan dalam diagnosis dan perawatan medis [4][5].

Representasi lain dari citra adalah Citra Biner. Setiap piksel hanya memiliki dua nilai, biasanya hitam dan putih, merepresentasikan gambar dalam bentuk yang sangat sederhana, seperti halaman teks hitam di atas latar belakang putih. Berdasarkan sinyal penyusunnya, klasifikasinya terbagi menjadi dua jenis, yakni citra analog dengan memiliki kerincian resolusi yang bagus dan citra digital yang merupakan representasi diskrit dari fungsi intensitas cahaya kedalam bidang dimensi [6]. Citra digital adalah citra dua dimensi yang dapat diolah oleh komputer [1], sedangkan citra analog merupakan citra yang bersifat kontinu seperti gambar pada monitor televisi, foto sinar-X, dan hasil CT Scan yang tidak dapat direpresentasikan langsung ke komputer sehingga harus dikonversikan terlebih dahulu agar dapat dikelola oleh komputer [3]. Citra medis dapat berasal dari *dataset* dari beberapa data rekam medis yang terklasifikasi [7].

## B. Pengolahan Citra dan Implementasinya

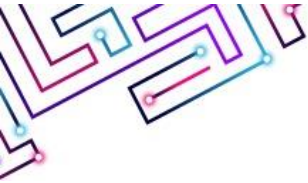
*Bapak dan Ibu yang kami hormati*

Riset dalam bidang citra memiliki urgensi yang tinggi karena relevansinya yang luas dalam berbagai industri. Pengolahan citra memainkan peran penting dalam bidang pengolahan gambar dan video, membawa kemajuan yang signifikan dalam produksi konten visual. Dalam industri hiburan dan media, teknologi pengolahan citra memungkinkan pembuatan efek visual yang menakjubkan dalam film, acara televisi, dan produksi video lainnya. Penggunaan teknik pengolahan citra seperti CGI (*Computer-Generated Imagery*) memungkinkan penciptaan dunia fantasi yang memukau serta karakter yang realistis, mengubah sepenuhnya cara kita menyaksikan dan berinteraksi dengan film dan televisi. Gambar 2 merupakan komponen-komponen dalam sistem pengolahan citra.



Gambar 2. Komponen dalam Sistem Pengolahan Citra

Teknologi mutakhir yang sudah diaplikasikan ke publik untuk memudahkan masyarakat, seperti *Augmented Reality* (AR)[8] yang hadir sebagai teknologi yang mampu menggabungkan dunia virtual dengan dunia nyata secara *realtime* menggunakan bantuan ponsel pintar [9]. Di sisi lain, dalam industri *game*, pengolahan citra memainkan peran utama dalam pembuatan grafis yang realistis, lingkungan interaktif, dan pengalaman *gaming* yang imersif. Selain itu, dalam fotografi dan pengeditan gambar,

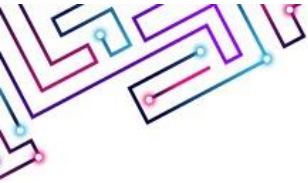


pengolahan citra memungkinkan manipulasi gambar, *retouching*, dan peningkatan kualitas gambar secara signifikan [10][11]. Dengan adanya teknologi pengolahan citra yang terus berkembang, bidang pengolahan gambar dan video terus berevolusi, membawa pengalaman visual yang lebih menarik, realistis, dan inovatif kepada para pengguna di seluruh dunia.

Pada konsep bidang keamanan, penggunaan citra meliputi deteksi kejadian mencurigakan, pengawasan keamanan, dan identifikasi pola perilaku untuk mencegah kejahatan [12]. Teknologi pengolahan citra digunakan dalam berbagai sistem keamanan seperti pengawasan video, pemindaian wajah, identifikasi sidik jari, dan pengenalan plat kendaraan [13]. Dalam pengawasan kota, pengolahan citra memungkinkan pengawasan yang lebih efisien terhadap aktivitas publik, membantu dalam deteksi kejahatan, pengendalian lalu lintas, dan penanganan keadaan darurat. Selain itu, dalam keamanan perbatasan, penggunaan citra satelit dan pengolahan citra membantu dalam pemantauan pergerakan ilegal dan mengidentifikasi ancaman potensial, seperti penyusup atau aktivitas teroris. Dengan teknologi ini, pengolahan citra memainkan peran yang krusial dalam menjaga keamanan masyarakat, memfasilitasi respons cepat terhadap situasi yang mengancam, serta membantu pemerintah dan lembaga keamanan dalam upaya pencegahan kejahatan dan perlindungan terhadap warga negara.

Pengolahan citra memiliki urgensi dalam bidang kesehatan dan berperan dalam diagnosis penyakit, perawatan medis, serta penelitian ilmiah [14]. Berikut adalah beberapa urgensi pengolahan citra dalam bidang kesehatan: (1) **Diagnosis Penyakit.** Pengolahan citra memungkinkan dokter untuk melihat gambaran internal tubuh pasien secara detail menggunakan teknologi seperti MRI (*Magnetic Resonance Imaging*), CT scan (*Computed Tomography*), dan sinar-X. Dengan analisis citra, dokter dapat mendeteksi adanya penyakit atau kelainan dalam organ-organ tubuh, seperti tumor, kista, patah tulang, atau penyakit jantung, yang mungkin sulit atau bahkan tidak terlihat dalam pemeriksaan fisik biasa [15][3]. (2) **Perencanaan dan Pemantauan Pengobatan.** Pengolahan citra memainkan peran penting dalam perencanaan prosedur medis dan pengobatan. Informasi yang diperoleh dari citra medis membantu dokter dalam merencanakan operasi atau perawatan yang spesifik dan sesuai dengan kondisi pasien. Selain itu, penggunaan citra medis juga memungkinkan pemantauan yang lebih baik terhadap respons pasien terhadap pengobatan yang diberikan. (3) **Deteksi Dini dan Pencegahan.** Dengan bantuan teknologi pengolahan citra, penyakit dapat terdeteksi pada tahap awal, memungkinkan intervensi medis yang lebih efektif dan pencegahan perkembangan lebih lanjut dari penyakit tersebut. Misalnya, deteksi dini kanker melalui mamografi atau pemeriksaan citra lainnya dapat





meningkatkan peluang kesembuhan pasien [16]. (4) Pengembangan Pengetahuan Medis. Pengolahan citra juga mendukung riset medis dan pengembangan teknologi baru dalam bidang kesehatan. Data yang dihasilkan dari citra medis membantu para peneliti dan ilmuwan dalam memahami penyakit, mencari metode baru untuk diagnosis, serta mengembangkan terapi yang lebih efektif.

Berdasarkan hal tersebut, pengolahan citra memainkan peran penting dalam mendukung praktik medis, memungkinkan deteksi dini, pengobatan yang lebih tepat, serta penelitian yang lebih mendalam di bidang kesehatan untuk meningkatkan perawatan pasien dan mengurangi angka kematian akibat penyakit.

Pengolahan citra juga memegang peranan penting dalam kemajuan teknologi mandiri atau teknologi otonom, yang mencakup berbagai aplikasi seperti kendaraan otonom, robotika, dan sistem sensor pintar [17]. Dalam kendaraan otonom, pengolahan citra memungkinkan mobil untuk mengidentifikasi rute, mengenali objek di sekitarnya, dan membuat keputusan *realtime*, seperti penghindaran tabrakan atau navigasi yang tepat. Dalam robotika, penggunaan citra memungkinkan robot untuk mengidentifikasi lingkungan sekitar, melakukan navigasi, dan berinteraksi dengan objek atau orang di sekitarnya. Di sektor sensor pintar, pengolahan citra memainkan peran penting dalam mendeteksi dan menganalisis informasi dari sensor visual, membantu dalam pengawasan lingkungan, keamanan, serta pemantauan kesehatan. Dengan teknologi pengolahan citra yang canggih, kemampuan sistem otonom untuk mengerti dunia di sekitarnya semakin berkembang, membawa inovasi yang signifikan dalam bidang teknologi mandiri, meningkatkan efisiensi, keamanan, dan kenyamanan dalam berbagai aplikasi yang dapat mengubah cara kita berinteraksi dengan lingkungan sekitar.

Pengolahan citra memiliki urgensi yang luar biasa dalam industri kreatif karena menjadi fondasi utama dalam menghasilkan konten visual yang menarik dan beragam. Dalam dunia periklanan dan pemasaran, penggunaan teknologi pengolahan citra memungkinkan pembuatan iklan yang memikat, visualisasi produk yang menarik, serta pengembangan merek yang kuat melalui gambaran visual yang kuat dan persuasif. Di dunia desain grafis dan animasi, pengolahan citra memainkan peran utama dalam menciptakan karya-karya yang inovatif, mulai dari desain logo hingga animasi yang menghibur. Dalam industri *fashion* dan desain, teknologi pengolahan citra membantu dalam visualisasi desain pakaian, menciptakan pola, dan bahkan dalam mendefinisikan tren mode baru. Dengan kehadiran teknologi pengolahan citra yang terus berkembang, industri kreatif memiliki

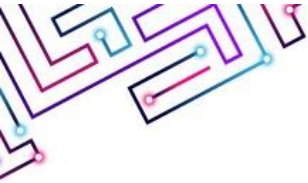


alat yang sangat penting untuk menghasilkan konten visual yang menarik, orisinal, dan menginspirasi, yang menjadi fondasi bagi kesuksesan dalam komunikasi visual dan kreativitas dalam berbagai bidang industri kreatif [18].

Pengolahan citra memiliki urgensi dalam bidang pertanian dan lingkungan dalam pemantauan, analisis, dan pengelolaan sumber daya alam. Dalam pertanian, teknologi pengolahan citra seperti citra satelit membantu petani dalam pemantauan lahan pertanian, identifikasi pola pertumbuhan tanaman, serta pemetaan kebutuhan air dan nutrisi tanaman secara akurat [19]. Hal ini memungkinkan pengelolaan yang lebih efisien dan pengambilan keputusan yang tepat, seperti pengaturan irigasi yang optimal dan pemilihan varietas tanaman yang sesuai dengan kondisi lingkungan.

Di bidang lingkungan, pengolahan citra digunakan untuk pemantauan perubahan lingkungan, seperti deforestasi, perubahan iklim, dan kualitas air. Citra satelit dan teknologi pemrosesan citra memungkinkan analisis yang mendalam terhadap perubahan lahan dan ekosistem, serta membantu dalam identifikasi zona-zona yang membutuhkan perlindungan atau restorasi. Dengan bantuan pengolahan citra, baik dalam pertanian maupun lingkungan, kita dapat memiliki informasi yang lebih akurat dan terperinci tentang kondisi lahan dan lingkungan. Hal ini memungkinkan pengambilan keputusan yang berkelanjutan dalam pengelolaan sumber daya alam, upaya konservasi, dan langkah-langkah untuk menjaga dan memulihkan lingkungan alamiah kita.

Pengolahan citra memiliki urgensi dalam bidang pendidikan untuk meningkatkan pengalaman belajar dan pemahaman konsep-konsep yang kompleks. Dalam konteks ini, penggunaan teknologi pengolahan citra memungkinkan pengembangan sumber belajar yang interaktif dan menarik, memfasilitasi proses pembelajaran yang lebih visual dan mudah dipahami bagi para siswa [20]. Dalam ilmu sains, matematika, dan bidang teknik, pengolahan citra memainkan peran penting dalam membantu siswa memahami konsep-konsep abstrak melalui visualisasi data, simulasi, dan demonstrasi grafis. Selain itu, teknologi ini mendukung penggunaan model 3D dan simulasi virtual untuk memperdalam pemahaman dalam berbagai topik, mulai dari anatomi tubuh manusia hingga fenomena alam. Di samping itu, pengolahan citra juga mendukung metode pengajaran yang lebih menarik dan inklusif. Guru dapat menggunakan gambar, diagram, dan video untuk menjelaskan materi secara lebih jelas dan mudah dipahami oleh siswa dengan berbagai gaya belajar. Teknologi ini juga memungkinkan adopsi metode pembelajaran berbasis visual yang membantu siswa dalam mengasimilasi informasi dengan lebih baik. Dengan memanfaatkan teknologi pengolahan citra dalam pendidikan, kita dapat menciptakan lingkungan



pembelajaran yang lebih dinamis, memperluas pemahaman siswa, dan meningkatkan keterlibatan mereka dalam proses belajar. Hal ini dapat membuka pintu bagi inovasi dalam metode pengajaran dan meningkatkan kualitas pendidikan secara keseluruhan.

Pengolahan citra memiliki urgensi yang tak terbantahkan dalam industri, membuka pintu bagi inovasi, peningkatan efisiensi, dan pemahaman yang lebih mendalam terhadap proses-produksi. Dalam lingkup manufaktur, teknologi pengolahan citra digunakan untuk inspeksi kualitas produk, memungkinkan identifikasi cacat, kecocokan, dan pemantauan proses produksi secara *realtime*. Hal ini membantu untuk memastikan produk yang diproduksi memenuhi standar kualitas yang ditetapkan. Di bidang automasi dan robotika industri, pengolahan citra memungkinkan mesin dan robot untuk mendeteksi, mengenali, dan berinteraksi dengan lingkungan, mempercepat proses produksi dan mengurangi kesalahan manusia. Penggunaan sistem penglihatan mesin (*machine vision*) juga meningkatkan kecerdasan dan keandalan sistem otomatisasi dalam memproses data visual [21]. *Computer vision* menggabungkan *artificial intellegent* dan *maching learning* [22]. Selain itu, dalam bidang logistik dan distribusi, pengolahan citra digunakan untuk pemantauan inventaris, pengelolaan rantai pasokan, dan bahkan dalam pengiriman otomatis menggunakan teknologi kendaraan tanpa pengemudi. Secara keseluruhan, pengolahan citra dalam industri tidak hanya meningkatkan efisiensi produksi tetapi juga menghasilkan proses yang lebih terkendali, meminimalkan kesalahan, dan membuka jalan bagi kemajuan teknologi dan inovasi dalam berbagai sektor industri.

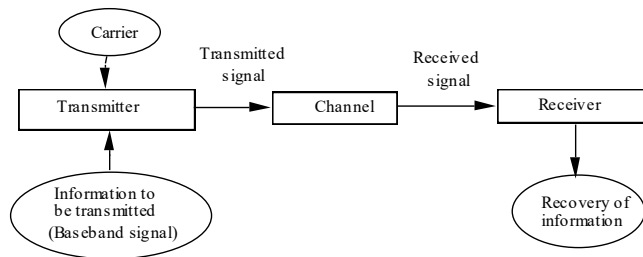
Pemaparan dominasi kebutuhan tersebut menjadi indikator yang kuat untuk menggeluti bidang pengolahan citra. Dinamika masyarakat dengan segala korelasinya memberikan pilihan untuk mengadopsi formula pengolahan citra menjadi konsep bekerjanya *artificial intelligence*. Kontingensi atau variasi pilihan yang dihadirkan mengerucut pada keilmuan bidang elektro dan informatika untuk hadir berkolaborasi dalam memenuhi kebutuhan masyarakat.

### **C. Citra pada Sistem Komunikasi Digital dan Bidang Elektro/Informatika**

*Bapak dan Ibu yang kami hormati*

Bidang elektro dan informatika berperan penting dalam pengembangan teknik pemrosesan citra. Hal ini meliputi pengolahan, analisis, dan manipulasi citra untuk berbagai tujuan **seperti pengenalan pola,**

**restorasi gambar, kompresi gambar, dan segmentasi gambar.** Dalam sistem komunikasi seperti pada Gambar 3, di antara parameter efektivitas dalam komunikasi di antaranya adalah *accurately*, bahwa informasi yang dipertukarkan harus bersifat akurat, selain harus memenuhi aspek *delivery* dan *timelines*. Sedangkan sumber informasi adalah data yang dapat berwujud dalam berbagai bentuk seperti teks, bilangan, citra, audio, dan video.



Gambar 3. Sistem Komunikasi Data

Pemrosesan atau pengolahan data agar dapat dikomunikasikan atau ditransmisikan terutama dalam sistem komunikasi digital tentu merupakan hal yang penting untuk dilakukan. Hal-hal inilah yang menjadikan riset di bidang citra sangat penting dalam sistem komunikasi digital sebagai bagian dari pengembangan keilmuan Teknik Elektro dan Informatika.

Pengolahan citra melibatkan penggunaan algoritma dan teknik pengolahan sinyal yang diterapkan pada data visual. Proses ini melibatkan konsep seperti transformasi domain, *filter*, pengenalan pola, dan analisis statistik yang erat kaitannya dengan prinsip-prinsip elektro dan informatika. Sistem biometrik seperti retina (mata), sidik jari, suara, gaya berjalan, dan pengenalan wajah dikembangkan secara pesat [22].

Penggunaan sensor dan perangkat kamera digital merupakan komponen elektro yang penting dalam akuisisi citra. Pengembangan sensor yang lebih baik dan teknologi kamera membantu dalam mendapatkan citra berkualitas tinggi untuk dianalisis dan diproses. Dalam dunia medis, citra dari teknologi seperti MRI, CT scan, dan pemindaian lainnya diinterpretasikan dan diproses untuk diagnosis. Pada tahap ini memerlukan pengetahuan tentang elektro dan informatika dalam mengoptimalkan pengambilan gambar, serta dalam analisis dan interpretasi citra medis. Bidang yang sangat terkait

dengan pemrosesan citra adalah visi komputer, yang bertujuan untuk memungkinkan komputer "melihat" dan memahami dunia visual.

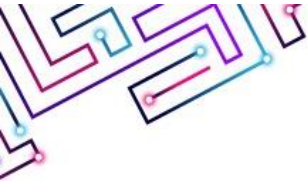


Gambar 4. Pengambilan Citra Ikan Melalui Rontgen

Gambar 4 merupakan pengambilan citra ikan lewat alat rontgen. Citra juga melibatkan aplikasi seperti pengenalan objek, deteksi gerakan, navigasi robot, dan banyak lagi, yang semuanya memerlukan dasar yang kuat dalam bidang elektro dan informatika. Keseluruhan, riset citra sangat bergantung pada prinsip-prinsip elektro dan informatika untuk mengembangkan teknologi, algoritma, dan aplikasi yang berhubungan dengan pengolahan dan analisis gambar.

#### *Hadirin yang berbahagia*

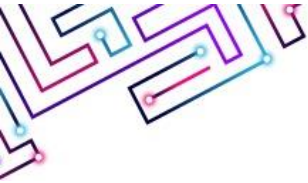
Menilik pada pengolahan citra melibatkan sejumlah metode dan alat yang digunakan untuk manipulasi, analisis, dan interpretasi citra. Pertama pada pra-pemrosesan citra terdapat tahap normalisasi di mana mengubah citra ke format standar dan menghilangkan noise, lalu disempurnakan dengan teknik meningkatkan kualitas citra dengan meningkatkan kecerahan, kontras, atau ketajaman (*enhancement*). Tahap *preprocessing* memiliki dua pengukuran nilai kualitas citra dalam piksel, yaitu *Mean Square Error* (MSE) dan *Peak Signal to Noise Ratio* (PSNR) [23][10].



Pada proses segmentasi citra, teknik *thresholding* memisahkan objek dari latar belakang dengan memilih ambang tertentu menjadi salah satu pilihan, atau dengan penerapan *clustering* mengelompokkan piksel ke dalam kelompok berdasarkan kesamaan atribut. *Thresholding* merupakan citra biner dari skala abu-abu citra berwarna dengan menetapkan nilai piksel ke 1 atau nol (0) tergantung diatas atau dibawah *threshold* [24][25]. Pilihan lainnya, menerapkan teknik *edge detection* yang menemukan batas antara objek dalam citra. Dengan menggunakan fungsi jarak dapat diterapkan dengan metode Euclidean, Manhattan, Canberra, dan Squared Chord [26] [11]. Berdasarkan hasil yang diperoleh kemudian dilakukan analisis untuk menentukan fungsi jarak yang paling cocok untuk diterapkan pada wajah. Metode *Active contour snake* merupakan salah satu dari sekian banyak teknik segmentasi di mana prosesnya berupa minimalisasi energi dengan nilai minimum berupa batas objek [27].

Memasuki proses ekstraksi fitur, teknik morfologi menjadi salah satu kunci dengan memanipulasi bentuk dan struktur objek dalam citra. Objek dalam citra disempurnakan dengan menambahkan fitur-fitur khusus. Histogram adalah representasi grafis dari distribusi warna citra digital. *Gray Level Cooccurrence Matrix* (GLCM) adalah teknik analisis tekstur gambar. Metode GLCM menggunakan proses identifikasi bertujuan mengetahui ciri-ciri (ekstraksi ciri) [28]. GLCM mewakili hubungan antara dua piksel yang berdekatan dengan intensitas, jarak, dan sudut skala abu-abu[29]. *Convolutional Neural Network* (CNN) membantu mengklasifikasi model yang menggunakan jaringan saraf sebagai pembelajaran mesin dari objek yang diuji. Dapat pula mengimplementasikan *Support Vector Machine* (SVM) menjadi model klasifikasi yang menggunakan *hyperplane* sebagai perantara untuk setiap kategori sebagai pembeda untuk setiap kategori [30].

Jaringan saraf tiruan merupakan sistem pengolah informasi yang meniru prinsip kerja *neuron* otak manusia menyerupai jaringan syaraf biologis. Jaringan saraf tiruan ada dua model arsitektur, yaitu lapis tunggal dan banyak lapis atau *multilayer*, pada jaringan *multilayer* terdapat beberapa lapisan antara lain, lapisan input, lapisan tersembunyi dan lapisan *output*. Jaringan syaraf tiruan *backpropagation* sudah banyak berkembang pada



banyak aplikasi, seperti pengenalan pola, peramalan dan evaluasi pekerjaan [31].

Algoritma *backpropagation* terdiri atas dua tahapan utama, yakni tahapan perambaan maju dan tahapan perambaan mundur. Tahapan mundur pada algoritma *backpropagation* bobot yang ada pada jaringan diperbaiki dimulai dari bobot di antara lapisan *output* ke lapisan tersembunyi. Pergerakan mundur selanjutnya adalah perbaikan bobot dari lapisan tersembunyi menuju lapisan input, di mana bobot yang diperbaiki berada di antara lapisan tersembunyi dan lapisan masukan [32].

Pada proses pengolahan citra memerlukan *tools* untuk mendukung proses tersebut seperti *OpenCV Library* yang populer dalam pengolahan citra dengan banyak fungsi pemrosesan, pengenalan pola, dan visi komputer. Matlab yang memiliki *toolbox* khusus untuk pengolahan citra yang menawarkan sejumlah fungsi dan algoritma pemrosesan citra. Python dengan *Libraries* yang seperti *scikit-image*, *PIL (Python Imaging Library)*, dan banyak *library* lainnya yang menyediakan fungsi untuk manipulasi citra. *ImageJ* aplikasi *open source* yang dirancang khusus untuk analisis citra ilmiah. *GIMP (GNU Image Manipulation Program)* aplikasi editing gambar *open source* dengan banyak fitur untuk pengolahan citra. Kolaborasi Matlab, *ImageJ*, dan Python perangkat lunak untuk memperkaya gambar citra [33]. Setiap alat dan metode memiliki keunggulan dan kelemahan tersendiri tergantung pada tujuan spesifik pengolahan citra yang dilakukan. Kombinasi yang tepat dari metode dan alat dapat sangat bermanfaat dalam menyelesaikan berbagai tugas pemrosesan citra.

#### **D. Beberapa Pengalaman Riset Pengolahan Citra**

*Hadirin yang kami hormati*

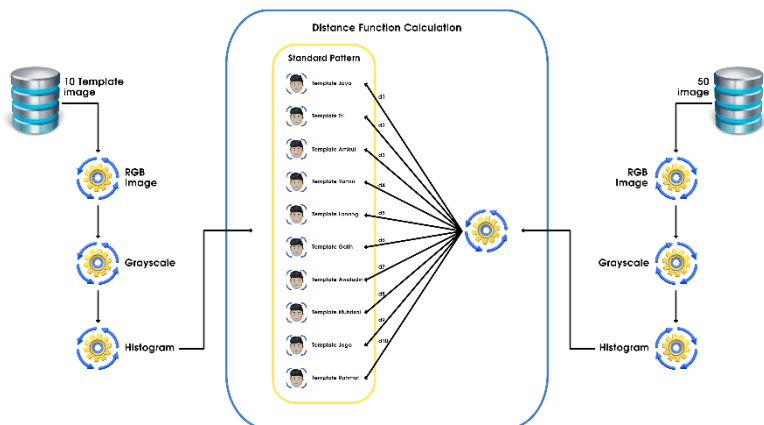
Bersama mahasiswa dan alumni S1/S2 Teknik Elektro dan S1/S2 Informatika, kami menjalankan kolaborasi riset dalam wadah **Signal, Network, Data, and Information (SNDI) Research Team**. Salah satu fokus dalam tim riset ini adalah pengolahan citra. Kami mengangkat aplikasi riset citra dalam

tiga topik, yaitu **pengenalan wajah untuk keamanan, kelestarian alam sekitar, dan klasifikasi citra medis.**

### 1. Pengenalan wajah untuk keamanan

*Bapak dan Ibu yang kami muliakan*

Di bidang *security*, kami mengangkat deteksi wajah sebagai objek riset. Deteksi ini mampu dipecah menjadi beberapa fungsi dengan mengadopsi metode masing-masing [26]. Riset ini menggunakan pendekatan citra wajah manusia sebagai objek. Pada pengenalan wajah, citra yang digunakan akan diubah menjadi citra berwarna keabu-abuan dan selanjutnya diubah menjadi citra biner yang selanjutnya dianalisis dengan menghitung jarak kemiripan antara data latih dan data uji [34] [35]. Seringkali terdapat kendala dalam penerapan rumus algoritma yang kompleks yang akan dipecahkan dengan menganalisis fungsi jarak Euclidean, Manhattan, Canberra, dan Squared Chord. Blok diagram proses pengenalan wajah dapat dilihat pada Gambar 5. Riset ini menggunakan 10 responden masing-masing memiliki *data training* dan *data testing*. Sampel citra yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 6.



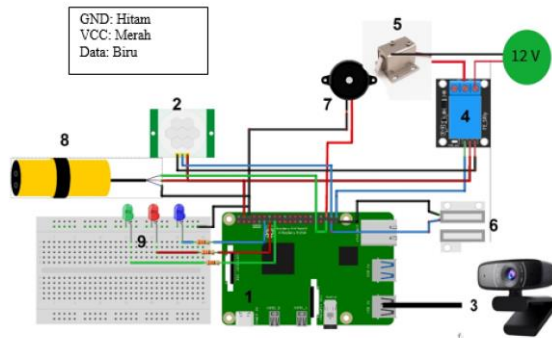
Gambar 5. Blok Diagram Pengenalan Wajah



Name	Template Image	Testing Image				
		1	2	3	4	5
Jaya						
Tri						
Amirul						
Yabmin						
Lenang						

Gambar 6. Pengujian Wajah

Riset ini menghasilkan akurasi terbaik hingga 92% dari jumlah keseluruhan objek pengujian. Selain itu, kami melakukan penelitian pengenalan wajah yang berjudul ***“Room Security System Using Machine Learning with Face Recognition Verification”***. *Machine learning* merupakan sistem cerdas yang dikenal karena kemampuannya mengotomatisasi prosedur dengan membedakan pola yang berkaitan dengan tugas tertentu seperti deteksi, prediksi, dan pengenalan pola, semakin banyak digunakan untuk memajukan teknologi biometrik. Di antaranya adalah pengenalan wajah, bagian dari biometrik berbasis visi komputer, yang muncul sebagai langkah keamanan yang kuat. Riset ini berpusat pada desain sistem keamanan ruangan yang memanfaatkan pengenalan wajah yang berakar pada arsitektur CNN. Model CNN dibangun dalam kerangka *Tensorflow* menggunakan *library* Keras dan Scikit-learn [36] [37] semuanya tertanam dalam sistem Raspberry Pi seperti yang terlihat pada Gambar 7. Model ini dilatih pada 15 kelas wajah terdaftar dengan tambahan tiga kelas tidak terdaftar untuk pengujian keamanan biometrik. Gambar 8 dan Gambar 9 merupakan sampel citra yang digunakan.



Gambar 7. Perancangan Perangkat



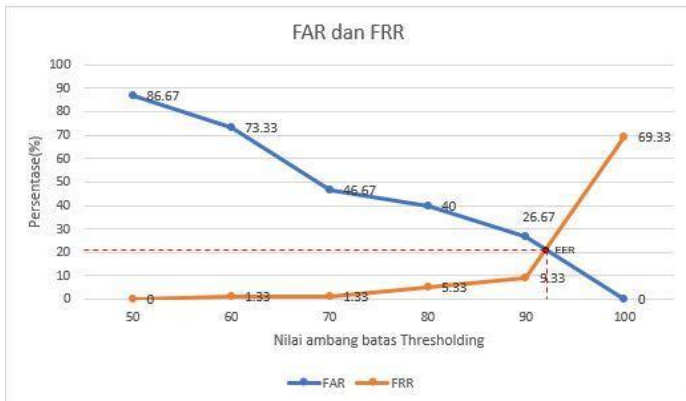
Gambar 8. Citra Wajah Terdaftar



Gambar 9. Citra Wajah Tidak Terdaftar

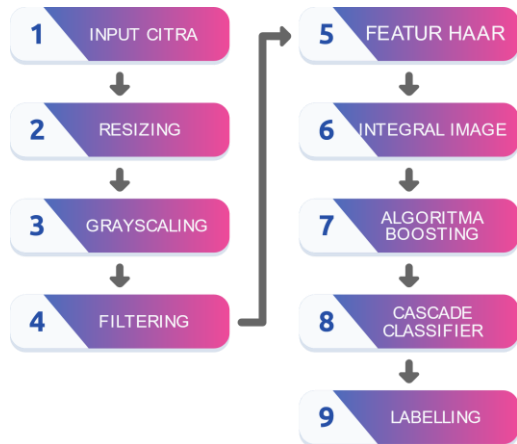
Kinerja dievaluasi menggunakan *False Acceptance Rate* (FAR) dan *False Rejection Rate* (FRR), metrik yang menilai kemampuan sistem untuk memverifikasi secara akurat pengguna yang berwenang dan tidak sah. CNN

mencapai akurasi 97% dalam identifikasi wajah. Selanjutnya pengujian keamanan biometrik model CNN menggunakan perangkat keamanan ruangan memberikan hasil optimal pada ambang batas 90%, seperti yang ditampilkan pada Gambar 10.



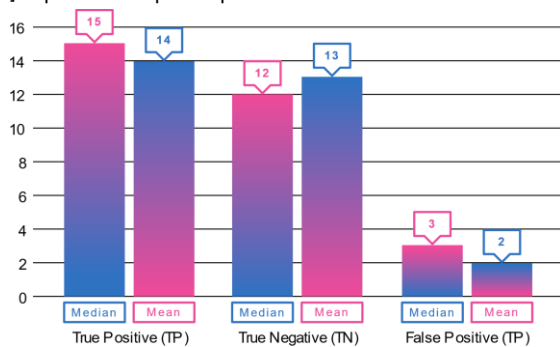
Gambar 10. Kinerja FAR dan FRR

Pengolahan citra wajah juga diterapkan pada **“Application of Median and Mean Filtering Methods for Optimizing Face Detection in Digital Photo”** untuk menemukan lokasi wilayah wajah adalah tujuan deteksi wajah pada gambar digital. Masalah deteksi wajah sering kali muncul karena *noise*. Riset ini menggunakan teknik *median* dan *mean filtering* untuk mereduksi *noise* pada foto digital. Menemukan lokasi wilayah wajah adalah tujuan deteksi wajah pada gambar digital. *Confusion matrix* digunakan untuk mengukur akurasi metode *median* dan *mean filtering*, sedangkan *Mean Square Error* (MSE) dan *Peak Noise to Signal Ratio* (PNSR) digunakan untuk menilai kinerja pendekatan ini [13]. Viola-Jones dipilih sebagai metode deteksi wajah karena merupakan salah satu metode deteksi wajah dengan akurasi dan daya komputasi terbaik.

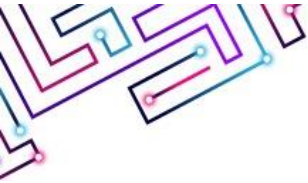


Gambar 11. Optimasi Deteksi Wajah

Dari hasil pengujian metode *median filtering* dan *mean filtering*, setelah melalui serangkaian proses pada Gambar 11 didapatkan rata-rata waktu tercepat pada metode *median filtering* adalah 3,89 detik. Akurasi metode ini diukur dengan *confusion matrix*. Cara ini menggunakan beberapa kriteria untuk mengukurnya yaitu *True Positive (TP)*, *True Negative (TN)*, *False Positive (FP)*, dan *False Negative (FN)* sehingga memudahkan pada saat proses perhitungan didapatkan hasil akurasi sebesar 90% untuk kedua metode [38] seperti ditampilkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Hasil *Confusion Matrix*



Berdasarkan hasil perbandingan *median* dan *mean filtering* menggunakan MSE dan PNSR pada 50 sampel citra, *median filtering* menghasilkan rata-rata hasil MSE terendah 19,43, dan pro tertinggi 13,74 skor PNSR. Waktu rata-rata tercepat diperoleh dari metode *mean filtering* dengan waktu 3,18 detik. Sedangkan untuk akurasi berdasarkan *confusion matrix*, kedua metode ini mendapatkan akurasi yang baik sebesar 90%. Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan *Median Filtering* lebih unggul dibandingkan metode *Mean Filtering*.

## 2. Kelestarian alam sekitar

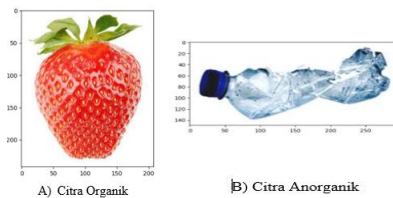
*Bapak dan Ibu yang kami muliakan*

Di bidang kelestarian alam sekitar, kami mengangkat topik sampah sebagai citra yang digunakan sebagai objek dengan riset berjudul ***“Improving Waste Classification Using Convolutional Neural Networks: An Application of Machine Learning for Effective Environmental Management”***. Pengelolaan sampah, khususnya pemilahan sampah, merupakan tantangan global. Integrasi teknologi, khususnya *machine learning*, menawarkan solusi potensial untuk masalah ini. Dalam riset ini, model CNN digunakan untuk merancang sistem klasifikasi limbah yang efisien. Model ini mencapai akurasi 98,92% dan persentase kerugian hanya sebesar 4,03% dalam performa keseluruhan pada pengujian dengan memanfaatkan kumpulan data Kaggle. Untuk lebih meningkatkan kinerja model CNN, *preprocessing* tingkat lanjut diterapkan bersamaan dengan model CNN berlapis aliran sehingga menghasilkan efektivitas yang besar. Penerapan *machine learning* dapat menghasilkan klasifikasi sampah yang akurat dan efisien sehingga memberikan solusi yang menjanjikan untuk tantangan pengelolaan sampah. Dengan mengidentifikasi dan memilah bahan sampah secara akurat berpotensi mengurangi volume sampah yang dibuang ke tempat pembuangan sampah secara signifikan, menjaga lingkungan, dan melestarikan sumber daya yang berharga [39].

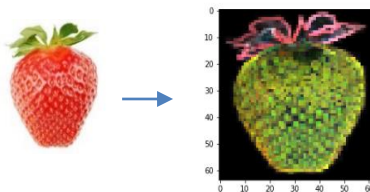
Metode yang digunakan dibedakan menjadi dua, yaitu metode pemrosesan citra dan metode klasifikasi. Metode pemrosesan citra dalam riset ini adalah HSV color model, *denoising* dengan *Morphology*, dan *Resize*. Metode klasifikasi yang digunakan adalah CNN dan SVM [40]. Semua dikombinasikan dan dibandingkan dengan metode kuantitatif berdasarkan

metriks akurasi yang dihasilkan. *Tool* utama yang digunakan ini adalah Jupyter Notebook dengan bahasa pemrograman Python dengan modul import dari TensorFlow untuk CNN dan SK-learn untuk SVM.

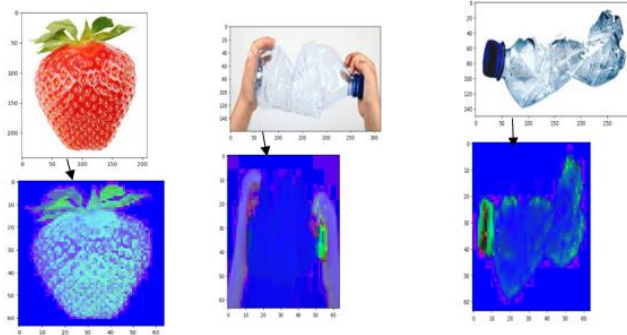
Penelitian diawali dengan observasi lapangan pada Bank Sampah GSTC Yogyakarta untuk mengetahui kebutuhan sistem pemrosesan citra. Observasi menghasilkan kategori yang digunakan dalam riset yaitu anorganik dan organik [41]. Pengambilan *dataset* didapatkan dari website Kaggle. *Dataset* diimpor ke aplikasi Python untuk dilakukan *training*. *Dataset* dikelola kembali dan diseragamkan berdasarkan metode yang digunakan. Gambar 13 adalah citra sebelum pemrosesan citra. Gambar 14 adalah citra dari *dataset* yang digunakan dalam bentuk asli kemudian diproses berdasarkan morfologi citranya. Gambar 15 adalah citra dari *dataset* yang digunakan dalam bentuk asli kemudian diproses berdasarkan skala warna diubah dari RGB menjadi HSV.



Gambar 13. Contoh Citra Organik dan Anorganik

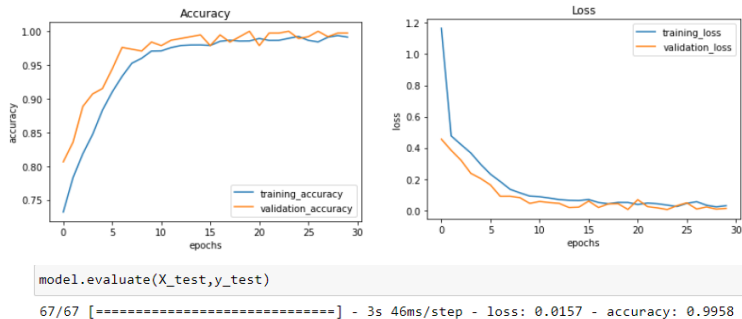


Gambar 14. Hasil morfologi dan mengubah ukuran 64x64

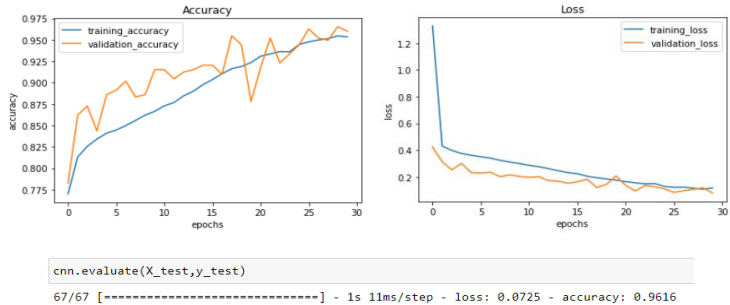


Gambar 15. Contoh Hasil *Preprocessing*

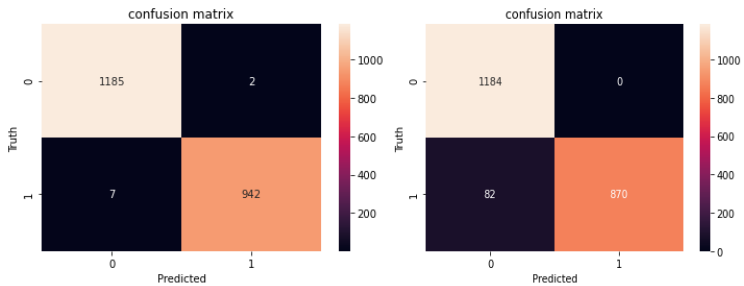
Setelah pemrosesan citra, dilakukan klasifikasi menggunakan CNN dan SVM. Gambar 16 dan Gambar 17 adalah hasil akurasi menggunakan klasifikasi CNN dan SVM, sedangkan Gambar 18 merupakan *confusion matrix* CNN dan SVM.



Gambar 16. Hasil Akurasi CNN



Gambar 17. Hasil Akurasi SVM

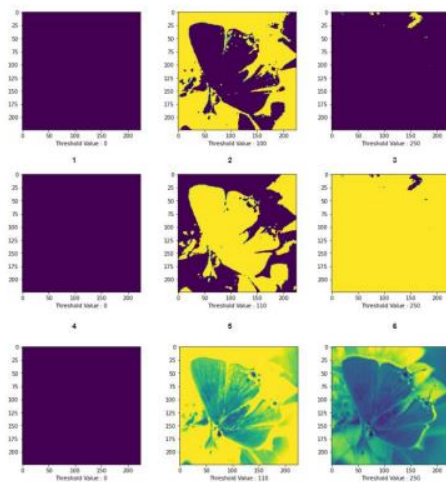


Gambar 18. Confusion matrix CNN dan SVM

Berdasarkan pengujian dihasilkan perbandingan antarmetode CNN dan SVM pada *dataset* sampah. CNN menghasilkan akurasi 99,58%, sedangkan SVM memiliki akurasi 96,16%. Kemampuan ekstraksi fitur menggunakan metode CNN memiliki keunggulan dalam mengekstraksi fitur-fitur penting dari citra. Hal ini dapat menghasilkan representasi fitur yang lebih akurat untuk klasifikasi sampah. Hal-hal tersebut menjadi faktor utama yang menyebabkan tingginya akurasi CNN. Pengolahan citra tambahan yaitu penggunaan *Morphology* dan *HSV color model* sebagai tahap *preprocessing* pada CNN dan SVM membantu meningkatkan kualitas citra [30]. Pengolahan ini dapat mengurangi *noise* dan memperjelas fitur-fitur penting sehingga mempengaruhi peningkatan akurasi kedua metode tersebut. CNN sedikit lebih unggul dari SVM karena CNN menggunakan ekstraksi fitur yang ditentukan oleh mesin sendiri sehingga lebih dikenal oleh mesin itu sendiri.



Situasi yang terjadi di lingkungan sekitar tidak hanya pada masalah krisis pengelolaan sampah, mengangkat dari sisi alamiah, klasifikasi kupu-kupu menjadi daya tarik tersendiri untuk dipelajari. Mengingat Indonesia adalah salah satu negara yang mempunyai keanekaragaman hayati dengan kurang lebih 5.000 jenis spesies kupu-kupu dan 2.000 di antaranya sudah dikenali spesiesnya. Riset yang berjudul **“Segmentasi Citra Kupu-Kupu Menggunakan Metode Multilevel Thresholding”** mengangkat kupu-kupu sebagai objek penelitian. Penelitian ini menggunakan 50 jenis kupu-kupu dengan warna RGB yang berbeda didapat dari website Kaggle. Tujuannya untuk memisahkan objek kupu-kupu dengan latar belakang dan menghasilkan akurasi terbaik dari proses segmentasi dengan metode *Multilevel Thresholding*. Hasil *preprocessing* pada citra menggunakan segmentasi *Multilevel Threhsolding* mampu mengidentifikasi warna dan objek kupu-kupu. Langkah pertama input citra RGB, kemudian citra dilakukan segmentasi menggunakan *Multilevel Thresholding*. Setelah itu *output* menampilkan citra dan menggunakan *threshold value* 0-255 dengan hasil citra segmentasi, nilai ambang memisahkan objek dan latar belakang.



Gambar 19. Proses Segmentasi Citra Kupu-Kupu



Segmentasi *Multilevel Thresholding* dengan identifikasi warna dan bentuk seperti langkah-langkah pada Gambar 19 mendapatkan *threshold* 100 dataset train, *threshold* 100, 110 dari dataset test, dan *threshold* 140, 150 dari dataset valid [24]. Hasil *threshold value* segmentasi *Multilevel Thresholding* mendapatkan hasil yang baik.

### 3. Klasifikasi citra medis

*Bapak dan Ibu yang kami muliakan*

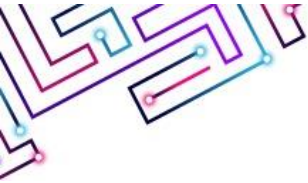
Persoalan-persoalan bidang medis membutuhkan penyelesaian yang tidak homogen. Melalui kolaborasi riset dan inklusi sistem ilmu pengetahuan akan lebih berkembang dan cepat merespons tantangan. Riset **“Segmentasi Citra Luka Luar Berbasis Warna Menggunakan Teknik *Active Contour*”** mengulik bagaimana luka dapat menimbulkan infeksi yang menyebabkan pembengkakan pada kulit sehingga memerlukan penanganan yang lama untuk penyembuhannya. Riset ini bertujuan membangun media edukasi pengenalan luka luar dengan melakukan segmentasi citra dalam menentukan deteksi luka menggunakan *Active Contour*. Pada proses pengolahan citra dilakukan *preprocessing* untuk memperbaiki citra dengan menghilangkan *noise*. Keberhasilan pemulihan citra diukur menggunakan nilai MSE dan PSNR di mana pada riset ini menghasilkan nilai MSE 0,1495 dan PSNR 56,43 dengan identifikasi *uniform noise* dan *low-pass filter* median 3x3. Pengolahan citra menggunakan teknik *Active Contour* dapat melakukan segmentasi citra luka luar menggunakan Matlab 2018b sebagai *tools* untuk pengolahan citra serta menggunakan 280 *dataset* luka dengan rincian 70 data luka bakar, 70 data luka lecet, 70 data luka laserasi, dan 70 data luka tusuk. Sampel *dataset* luka dapat dilihat pada Gambar 20.



- a) Bakar                      b) Laserasi                      c) Abrasi                      d) Tusuk

Gambar 20. Sampel *Dataset* Luka Luar

Segmentasi citra luka menggunakan metode *Active Contour* mampu mendeteksi bagian luka, namun dibutuhkan tahap *preprocessing* terlebih dahulu. Tahapan ini mempengaruhi hasil segmentasi. Segmentasi *active contour* menggunakan *masking* untuk inialisasinya, *masking* tersebut kemudian akan melebar dan menyempit sesuai kebutuhan (besar kecilnya luka). Proses *masking* dilakukan secara manual menyesuaikan posisi luka. Jika citra yang disegmentasi hanya satuan tidak akan membutuhkan waktu lama, namun jika citra yang disegmentasi berjumlah ratusan maka *masking* akan diletakkan di tengah sehingga dibutuhkan *preprocessing* tahap *cropping* untuk memotong dan memposisikan luka tepat di tengah citra. Segmentasi *active contour* masih dapat dilakukan pada citra berukuran 100x100 piksel, meski tidak sedetail hasil segmentasi pada citra berukuran lebih besar, namun citra ukuran 100x100 piksel masih bisa mendeteksi luka. Deteksi pada luka abrasi dan bakar lebih sulit dilakukan karena bentuk luka melebar (*damage area*). Luka abrasi masih dapat dikenali karena memiliki tekstur kasar, namun luka bakar sulit sekali untuk dikenali. Perubahan dari citra berwarna menjadi citra keabuan juga mempengaruhi hasil segmentasi. Tujuan mengubah citra berwarna menjadi citra keabuan adalah untuk menyederhanakan citra tersebut. Kemudian citra akan diatur kontrasnya agar area luka (*foreground*) dapat lebih terlihat dibanding dengan area kulit (*background*). Gambar 21 memperlihatkan hasil dari pengaturan kontras. Hasil pengaturan kontras inilah yang di-*masking* kemudian disegmentasi. Hasil segmentasi citra dapat dilihat pada Gambar 22.



a) citra keabuan



b) Citra pengaturan kontras

Gambar 21. Hasil Pengaturan Kontras



a) bakar



b) abrasi



c) laserasi



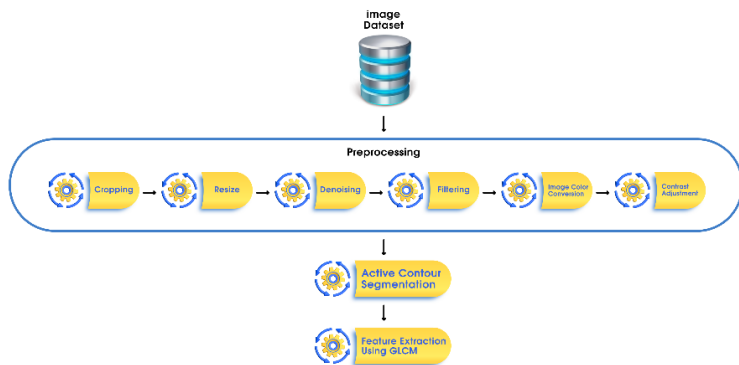
d) tusuk

Gambar 22. Hasil Segmentasi Citra

Citra segmentasi kemudian diekstraksi cirinya agar dapat digunakan lebih lanjut seperti klasifikasi. Riset ini menggunakan ekstraksi ciri GLCM dengan empat parameter, yaitu *contrast*, *correlation*, *energy*, dan *homogeneity* serta melihat dari empat sudut yaitu  $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ , dan  $135^\circ$  secara dua arah sehingga menghasilkan total delapan fitur GLCM. Tabel 1 merupakan hasil dari ekstraksi ciri GLCM. Melalui tabel tersebut dirancang proses segmentasi citra dengan *active contour* seperti Gambar 23.

Tabel 1. Hasil Ekstraksi Ciri GLCM

No	GLCM	contrast	Correlation	Energy	Homogeneity
1	$0^\circ$	0,3665	0,9843	0,5173	0,9934
2	$45^\circ$	0,5774	0,9752	0,5127	0,9896
3	$90^\circ$	0,3375	0,9855	0,5178	0,9939
4	$135^\circ$	0,6012	0,9742	0,5122	0,9892



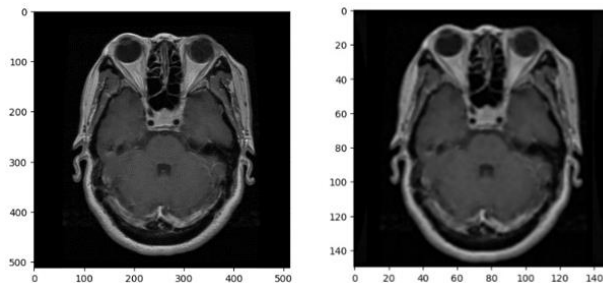
Gambar 23. Alur Segmentasi Metode *Active Contour*

Tidak hanya menggunakan metode *active contour*, pada riset ini luka dilakukan pengujian segmentasi dari gambar luka luar menggunakan algoritma SVM untuk menentukan kesesuaian algoritma dengan gambar, hasil ekstraksi ciri pada uji citra luka data menggunakan GLCM diperoleh nilai kontras sebesar 0,0082, korelasi sebesar 0,9769, energi sebesar 0,6391, dan homogenitas sebesar 0,9959. Keberhasilan SVM diukur menggunakan *confusion matrix* mendapatkan akurasi 96,39%, presisi 93,06%, *recall* 92,85%, dan *F1-score* sebesar 92,58%. Keberhasilan SVM diukur menggunakan *confusion matrix* mendapatkan akurasi 96,39%, presisi 93,06%, *recall* 92,85%, dan *F1-score* 92,58 [42].

Tidak hanya sampai disini, riset ini menggunakan algoritma *K-Means Clustering* untuk mengelompokkan kumpulan data gambar luka eksternal yang terdiri atas tiga jenis luka yaitu luka lecet, tusukan, dan laserasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *K-Means* efektif untuk mensegmentasi gambar luka. Semakin banyak segmen yang digunakan maka semakin baik pula kualitas segmentasi yang dihasilkan. Namun, hal ini perlu memperhitungkan karakteristik spesifik dari setiap jenis luka dan jumlah segmen yang digunakan untuk memilih metode segmentasi yang sesuai. Evaluasi dengan berbagai metrik, seperti VOI, GCE, MSE, dan PSNR menyediakan penilaian obyektif terhadap kualitas segmentasi [7].

Riset berjudul **“Utilizing Googlenet Algorithm for Brain Tumor Classification In Medical Imaging”** merupakan salah satu riset berharga

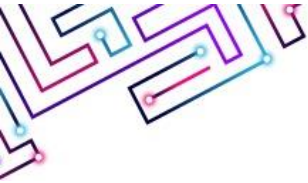
karena tumor otak merupakan penyakit yang sangat berbahaya dan mematikan. Tumor otak ini dapat terjadi karena adanya pertumbuhan sel atau jaringan yang tidak normal di kepala. Pengobatan tumor otak dilakukan dengan pembedahan dan kemoterapi yang bertujuan membunuh atau menghancurkan sel-sel yang mempengaruhi proses pertumbuhan tumor otak. Diagnosis tumor otak dilakukan menggunakan pemeriksaan medis seperti MRI, CT Scan, dan PET Scan dengan menganalisis gambar yang dihasilkan. Cara lain yang digunakan untuk mendeteksi tumor otak adalah melalui biopsi, yaitu proses pengambilan sel atau jaringan dari tubuh untuk diperiksa di laboratorium. Namun cara ini membutuhkan waktu lama karena sel yang diambil dari pasien akan diperiksa di laboratorium. Oleh karena itu, diperlukan teknik untuk mempercepat diagnosis tumor otak yang akurat agar diperoleh pengobatan yang cepat. Riset ini menggunakan citra MRI yang diunduh dari website Kaggle [14]. *Machine learning* dapat mengatasi masalah ini dengan klasifikasi citra yang dihasilkan oleh MRI melibatkan perancangan CNN arsitektur untuk mengklasifikasi citra tumor otak [4]. Teknik klasifikasi yang dapat digunakan adalah arsitektur GoogleNet pada CNN. GoogleNet merupakan algoritma yang memenangkan *ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge* (ILSVRC) pada tahun 2014. *Dataset* yang digunakan terdiri atas 7.023 citra, sebanyak 6.320 citra untuk model latih dan 703 citra untuk menguji model.



a) sebelum

b) sesudah

Gambar 24. Contoh *Preprocessing* Citra Tumor Otak

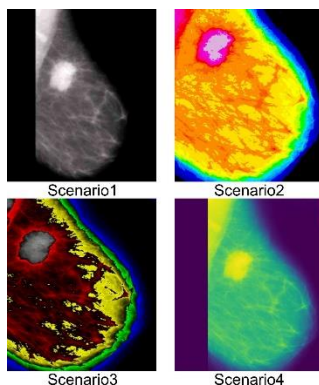


Gambar 24 merupakan citra tumor otak glioma. Citra menunjukkan ukuran 512x512 sebelum dilakukan *preprocessing*. Setelah dilakukan *preprocessing*, citra berukuran 150x150. Hal ini dilakukan agar dapat mengurangi beban komputasi pada saat *training* dan *testing* model. Ukuran 150x150 merupakan ukuran yang jauh dari ukuran asli *dataset*, akan tetapi informasi yang ada pada citra tidak menjadi hilang. Proses pelatihan model dilakukan sebanyak 20 kali menggunakan data *training*. Setiap *training* dilakukan validasi menggunakan 10% data *training* untuk mengetahui seberapa baik model dalam mengenali citra yang sedang dipelajari.

Data *training* dibagi menjadi 32 kelompok data atau yang disebut dengan teknik *batch size* yang merupakan jumlah sampel data yang diproses secara bersamaan dalam satu iterasi pada saat pelatihan model [5]. Keuntungan menggunakan *batch size* yaitu dapat mempercepat proses pelatihan model dan mengoptimalkan penggunaan memori pada perangkat keras yang digunakan. *Batch size* dapat melakukan update parameter secara efisien dan tidak perlu menyimpan seluruh data *training* pada memori pada saat bersamaan. Selain itu, CNN memiliki fungsi aktivasi yaitu softmax yang berfungsi untuk mengubah nilai *output layer* sebelum menjadi probabilitas kelas target. Softmax mengambil vektor input dan menghasilkan vektor *output* dengan jumlah elemen yang sama. Setiap elemen dari vektor *output* adalah probabilitas bahwa input tersebut termasuk dalam kelas tertentu. Softmax mengkonversi vektor numerik yang dihasilkan oleh *layer* sebelumnya menjadi distribusi probabilitas yang dapat diinterpretasikan. Setelah proses *training* dilakukan, selanjutnya dilakukan proses pengujian model untuk mengetahui performa arsitektur yang digunakan. Hasil penelitian ini memperoleh akurasi 96%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model yang digunakan dapat mendiagnosis penyakit tumor otak dengan baik.

Tidak hanya tumor otak, pada bidang medis juga mengangkat kanker payudara menjadi salah satu objek riset dengan judul "**Optimization of Breast Cancer Classification Using Faster R-CNN**". Kanker payudara terjadi akibat pembelahan sel yang menyimpang di payudara dan mengarah pada pembentukan tumor. Gaya hidup modern yang serba instan dan jarang berolahraga menjadi pendorong utama untuk penyakit ini. Riset ini melakukan diagnosis dengan mengenali secara spesifik ciri-ciri kanker pada golongan jinak atau ganas di daerah payudara menggunakan kanker payudara

sebagai objek penelitian untuk diklasifikasikan [16]. Pendekatan ini menggunakan model *deep learning* Faster R-CNN dan *dataset* dari *The Mammographic Image Analysis Society* (MIAS). Model ini membutuhkan gambar yang unik karakteristik untuk mengenali dan menghasilkan nilai akurasi yang lebih tinggi.



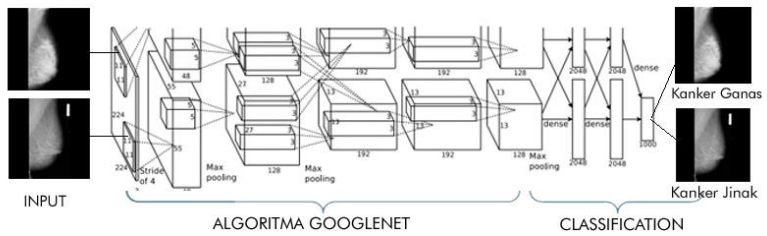
Gambar 25. Proses Pengoptimalan Citra Kanker Payudara

Gambar 25 merupakan proses pengoptimalan citra kanker payudara. Riset ini mengusulkan pengoptimalan pendekatan segmentasi citra menggunakan kolaborasi Matlab, ImageJ, dan Python untuk memperkaya citra spesifik kanker [33]. Pendekatan ini memainkan peran penting dalam meningkatkan akurasi deteksi kanker. Hasil penelitian ini sebelum dilakukan optimasi mempunyai akurasi tingkat penggunaan kamera ponsel pintar sebesar 63,47%; setelah optimasi, nilai akurasi tertinggi menjadi 90,43%, oleh karena itu 9,57% memerlukan pemeriksaan lebih lanjut oleh dokter spesialis. Berdasarkan hal ini diharapkan dapat membantu ahli radiologi dalam mengambil keputusan tentang hasil pemeriksaan awal data *mammogram* payudara [16].

Riset *breast cancer* lainnya dikembangkan menggunakan arsitektur *CNN* manual yang dibandingkan dengan arsitektur GoogLeNet sehingga menghasilkan perbandingan klasifikasi dengan nilai yang berbeda. GoogLeNet dinilai memiliki lapisan arsitektur jauh lebih kompleks (*multilayer*) dari lapisan



arsitektur CNN secara manual, hal ini mempengaruhi kerja *machine learning* dalam mengenali citra. Riset ini dikembangkan dengan Matlab dalam membaca citra. Arsitektur riset dilakukan melalui skema seperti pada Gambar 26.



Gambar 26. Klasifikasi dengan Arsitektur GoogleNet



## E. Penutup

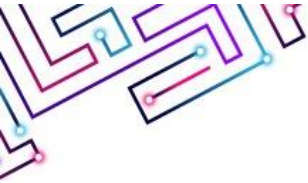
*Bapak dan Ibu yang kami hormati*

Berdasarkan contoh tiga topik riset yang telah diuraikan diatas, dalam tiga tahun terakhir (2020-2023) di antaranya menghasilkan 8 lulusan magister komputer dari Program Studi S2 Informatika UAD sebagai salah satu bagian dalam **Signal, Network, Data, and Information (SNDI) Research Team**. Sebagai sumbangan keilmuan, telah ditunjukkan dengan produktivitas dalam publikasi ilmiah dengan diterbitkannya 9 artikel pada jurnal internasional bereputasi terindeks Scopus (plus 2 artikel status *under review*) dan 13 artikel pada jurnal nasional terakreditasi Sinta 2-4 (plus 2 artikel status *under review*). Produktivitas ini sebagai bagian dari total 28 artikel pada jurnal internasional bereputasi dan 98 artikel pada jurnal nasional terakreditasi Sinta 2-4 yang telah diterbitkan dalam kurun waktu 2020-2023.

Tahapan dan proses yang kami lakukan hingga capaian saat ini merupakan hasil didikan para senior/mentor/atasan yang telah membina dan kebersamai kami di Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan. Secara lebih khusus, capaian yang telah kami dapatkan adalah buah kerja sama para dosen dan mahasiswa pada Program Studi S1/S2 Teknik Elektro dan S1/S2 Informatika.

Proses pencapaian ini semakin mendapatkan momentum terbaiknya berkat kekompakan bergerak dan dedikasi tinggi para peserta program cetak 10++ profesor generasi pertama FTI UAD. Tahun 2020 setelah bersama-sama berhasil dalam program cetak Lektor Kepala, kemudian dengan semangat saling dorong saling tarik dan maju bersama berkembang bersama, maka kami membuat resolusi untuk mengajukan guru besar dua tahun kemudian. Berbagai riset dan publikasi telah dilakukan penuh sinergi dan semua telah menunaikan komitmen mengajukan buru besar tahun 2022. Tahun 2023 ini, kami telah memetik buah keberhasilan menjadi guru besar bagi 9 dosen FTI UAD.

Dalam proses perjalanan, seraya memenuhi riset, publikasi, dan lain-lain kewajiban catur dharma, kami pun telah berhasil mendirikan Program Studi Teknik Elektro (2023) dan S2 Teknik Kimia (2021), untuk melengkapi Program Studi S2 Informatika (2016) yang telah banyak kiprah lebih awal



dengan segala dinamika dan kekurangannya, namun tak perlu menunggu sempurna untuk beramal.

Terakhir, pendirian Program Studi S3/Doktor Informatika Ahmad Dahlan (S3 DIFA) yang telah dinyatakan lolos penilaian Dikti, semoga segera mendapatkan SK sehingga dapat lebih menjadi ladang kami untuk meningkatkan kebermanfaatan lebih luas, penuh manfaat, dan barakah.

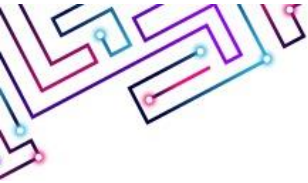


## Ucapan Terima Kasih

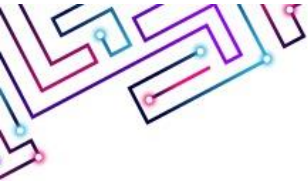
*Hadirin yang berbahagia*

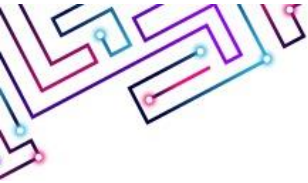
Pencapaian kami memperoleh guru besar telah melalui proses panjang dan berliku penuh dinamika dari saat pertama kali menjadi dosen S1 Teknik Elektro UAD pada 01 Februari 2000 hingga sekarang (23 tahun). Proses ini telah melibatkan banyak pihak yang telah memberikan kontribusi atas pencapaian ini sebagai rangkaian perjalanan hidup sejak jauh sebelum menjadi dosen. Oleh karena itu melalui kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada (mohon maaf sekiranya ada yang terlewat dan tidak dapat disebutkan sat per satu):

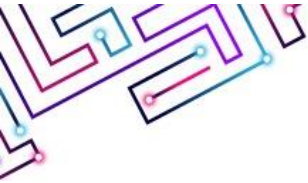
1. **Kepala LLDIKTI Wilayah 5 Yogyakarta** Prof. drh. Aris Junaedi, Ph.D. beserta jajarannya yang telah memproses usulan guru besar kami dan menyerahkan SK Mendikbudristek.
2. **Ketua Majelis Diktilitbang PP Muhammadiyah** Prof. Dr. Bambang Setiaji, M.Si. beserta jajarannya.
3. **Ketua BPH** Prof. Dr. Marsudi Trihatmojo, S.H., L.L.M. dan sekretaris BPH Ir. Azman Latif beserta jajarannya.
4. **Rektor UAD Prof. Dr. H. Muchlas, M.T. dan jajarannya** yang telah memfasilitasi dalam proses pencapaian guru besar ini. Terima kasih, tahun 1999 akhir Prof. Muchlas dan Prof. Abdul Fadlil inilah yang telah menguji dan meluluskan saya pada *interview* calon dosen S1 Teknik Elektro UAD hingga akhirnya saya bisa mengabdikan di sini dan dibimbing hingga hari ini.
5. **Wakil Rektor Bidang SDM Dr. Norma Sari, S.H., M.Hum. dan Kepala Biro SDM Dr. Hendro Widodo, M.Pd.I. serta jajarannya** di antaranya Dr. Farid Setiawan, S.Pd., M.Pd.I., Adinda Putri Pravitasari, S.S., dan Mohammad Jam'an, serta *Student Employment* Alya Mashita, S.Kom., M.Kom. yang membantu teknis penyiapan dan upload dokumen serta mengawal perjalanan usulan guru besar kami.
6. **Para Wakil Dekan FTI** Ir. Sri Winiarti, S.T., M.Cs. dan Utaminingsih Linarti, S.T., M.T. beserta para Kaprodi dan Sekprodi di lingkungan FTI;



- 1) S1 dan S2 Informatika
  - 2) S1 Teknik Industri
  - 3) S1 dan S2 Teknik Kimia
  - 4) S1 dan S2 Teknik Elektro
  - 5) S1 Teknologi Pangan
7. **Para peserta program cetak 10++ Profesor FTI generasi pertama** yang tahun 2020 bersama-sama membuat resolusi dan menunaikan komitmen ajukan GB tahun 2022 hingga telah memetik buah keberhasilan menjadi guru besar:
- 1) Prof. Ir. Anton Yudhana, S.T., M.T., Ph.D. - 01 Juli 2023
  - 2) Prof. Dr. Ir. Imam Riadi, M.Kom. - 01 Juli 2023
  - 3) Prof. Dr. Ir. Siti Jamilatun, M.T. - 01 Juli 2023
  - 4) Prof. Ir. Tole Sutikno, S.T., M.T., Ph.D. - 01 Juli 2023
  - 5) Prof. Dr. Muchlas, M.T. - 01 Agustus 2023
  - 6) Prof. Ir. Sunardi, S.T., M.T., Ph.D. - 01 Oktober 2023
  - 7) Prof. Drs. Ir. Abdul Fadlil, M.T., Ph.D. - 01 Oktober 2023
  - 8) Prof. Dr. Ir. Zahrul Mufrodi, S.T., M.T. - 01 Oktober 2023
  - 9) Prof. Dr. Ir. Erna Astuti, S.T., M.T. - 01 Desember 2023
  - 10) cProf. Dr. Ir. Siti Mahsanah B., S.T.P., M.T.
  - 11) cProf. Dr.rer.nat. Totok Eka Suharto, M.S.
  - 12) cProf. Ir. Maryudi, S.T., M.T., Ph.D.
8. **Dosen Program Studi S1/S2 Teknik Elektro dan S1/S2 Informatika**, di antaranya Prof. Drs. Ir. Abdul Fadlil, M.T., Ph.D. sebagai Kaprodi S2 Informatika yang tahun 1999 meng-*interview* dan meloloskan saya dan cDr. Wahyu Sapto Aji, S.T., M.T. menjadi dosen S1 Teknik Elektro UAD, Prof. Ir. Anton Yudhana, S.T., M.T., Ph.D. yang berkomitmen untuk mengajukan dan mendapatkan jabatan akademik bersama-sama (Asisten Ahli, Lektor, Lektor Kepala, dan Profesor), Prof. Ir. Tole Sutikno, S.T., M.T., Ph.D. Kaprodi S2 Teknik Elektro, Mas Dr. Riky Dwi Puriyanto, S.T., M.Eng. Kaprodi S1 Teknik Elektro, serta cDr. Kartika, cDr. Nuryono, cDr. Son, cDr. Alfian, Mas Phisca, Mas Radit, Mas Arsyad, Mbak Liya, Mas Harris, cDr. Amri. **Prodi Elektro; 16 dosen (5 Profesor, 6 studi S3, 5 dosen baru)**
9. Mahasiswa dan alumni yang tergabung dalam **Signal, Network, Data, and Information (SNDI) Research Team** yang telah bersama-sama riset dan menyusun buku penguahan ini;
- 1) Anggi Rizky Windra Putri, S.Kom., M.Kom.
  - 2) Setiawan Ardi Wijaya, S.Kom., M.Kom.

- 
- 3) Denis Prayogi, S.Kom., M.Kom.
  - 4) Novi Trisanti, S.Kom., M.Kom.
  - 5) Miftahuddin Fahmi, S.Kom., M.Kom.
  - 6) Ainin Maftukhah, S.Kom.
  - 7) Alwas Muis, S.Kom.
  - 8) Syifa'ah Setya Wawarni, S.Kom.
10. Rekan-rekan staf administrasi dan laboran FTI dalam koordinasi **Kepala Kantor Fakultas Didik Muhammad Arif, S.E.** yang telah membantu penyiapan dokumen dan hal teknis lainnya.
  11. **Bapak Purnomo, S.T., M.M.** Ketua Umum KAMADA dan ustadz/pimpinan saya di Masjid Mujahidin dan Pimpinan Ranting Muhammadiyah Muja Muju Kota Yogyakarta sekaligus juga alumni berprestasi dari FTI UAD.
  12. Rektor Universitas 'Aisyiyah (**UNISA**) Yogyakarta dan jajarannya, tempat di mana saya diuji coba menjadi dekan pertama pada Fakultas Sains dan Teknologi. Terima kasih untuk saya yang waktu itu baru pulang setelah 9 tahun di luar negeri, belum tahu apa-apa, bukan siapa-siapa tapi dipercaya untuk belajar dan bekerja sama dengan ibu-ibu yang sangat luar biasa.
  13. Asosiasi Sains dan Teknologi (**AST**), asosiasi para Rektor Institut, Ketua Sekolah Tinggi, Dekan Fakultas Teknik/Teknologi Industri/Sains/MIPA/Ilmu Komputer, dll di lingkungan Perguruan Tinggi Muhammadiyah 'Aisyiyah (PTMA). Amanah sebagai Ketua Umum 2022-sekarang semoga mampu saya tunaikan untuk membawa AST memberi penuh manfaat.
  14. Asosiasi Program Studi Informatika (**APSI**), asosiasi para dosen dan pengelola prodi Informatika, Sistem Informasi, Teknologi Informasi, Sistem dan Teknologi Informasi, dll di lingkungan Perguruan Tinggi Muhammadiyah 'Aisyiyah (PTMA). Amanah sebagai Ketua Umum 2019-sekarang semoga saya mampu membawa APSI terbang tinggi.
  15. Forum Komunikasi Perguruan Tinggi Teknologi Pangan Indonesia (**FKPT-TPI**). Semoga saya mampu mengemban amanah sebagai Ketua Bidang 2022-sekarang.
  16. Forum Ilmu Pertanian (**FIP**) di lingkungan Perguruan Tinggi Muhammadiyah 'Aisyiyah (PTMA).
  17. Forum Dekan Teknik Indonesia (**FDTI**) asosiasi para dekan teknik seluruh perguruan tinggi di Indonesia.
  18. Persatuan Insinyur Indonesia (**PII**) Cabang Bantul. Amanah sebagai Bendahara 2021-sekarang semoga mampu saya jalankan.

- 
19. Lembaga Akreditasi Mandiri Informatika dan Komputer (**LAM INFOKOM**) yang menaungi asesor-asesor akreditasi. Sebagai asesor akreditasi sejak 2022 semoga saya mampu untuk selalu berdedikasi dan berintegritas dalam menjalankan amanah.
  20. **Bapak Sangsang Sasmowiyono (alm) yang telah mengajarkan kerja keras, rendah hati, dan ketenangan**, walau yatim piatu sejak kecil dan hanya lulusan SD tapi mampu mengantarkan anak-anak untuk sekolah hingga perguruan tinggi, bahkan saya bisa meraih profesor. **Simbok Sutarmi walaupun hanya pernah merasakan bangku sekolah 1 hari saja dalam seumur hidup** tapi telah mengajarkan **kemandirian dan ketegasan serta sepenuh doa** dalam setiap sholat malam, mengurus anak sebanyak 7 laki-laki dan 1 perempuan. Semoga apapun amalan baik kami semoga menjadi amal jariyah untuk bapak/ibu.
  21. **Kakak-adik keluarga 8 S dari Sragen** bersama istri/suami, anak/menantu, dan cucu;
    - 1) Kakak no 1, 2, 4 (Suparno, Slamet Widodo, Sunarto); terima kasih telah ikhlas mengalah dan memberikan jalan bagi adik-adiknya utk sekolah/kuliah, sedangkan kalian mencari jalan lain untuk segera mandiri dengan bekerja dan membantu ibu/bapak menyekolahkan kami para adik.
    - 2) Kakak no 3 (Sarjono); terima kasih atas motivasi dan telah membuka jalan bahwa setelah SMA itu ada kuliah untuk kita bisa mendapat derajat kehidupan yang lebih baik.
    - 3) Adik no 6 (Suranto); terima kasih memberi teladan pengalaman pantang menyerah, 3 kali dalam 3 tahun harus berjibaku untuk bisa kuliah di PTN dan kini telah memetik buah manis pendidikan tinggi.
    - 4) Adik no 7 (Sukamti); satu-satunya adik perempuan yang menunjukkan tidak perlu manja dan tetap semangat menempuh pendidikan dan kehidupan.
    - 5) Adik no 8 (Surono); adik ragil yang semakin dewasa, makin bijak, semoga sukses selalu
  22. Ibu/bapak mertua **Hj. Sri Qona'ah dan Bapak H. Churdiyono** yang selalu mendukung dan mendoakan kami. keluarga Kakak-adik; Mbak Ana/Mas Nanang Brebes, Adik Vina/Robert Kertek, Adik Tazkia serta ponakan-ponakan.

- 
23. Pakde/paklik, bude/bulik, dan ponakan-ponakan dari keluarga besar Trah Mbah Tordjo, Mbah Mento, dan Mbah Somo (**Sragen**) dan Keluarga Besar Bani Amjad (**Wonosobo**).
  24. Para tetangga di **Perumahan Cepoko Griya Indah** Jl. Wonosari Piyungan Bantul dan **Griya Gembira Loka** Muja Muju Kota Yogyakarta.
  25. **Para guru yang telah meletakkan dasar-dasar bagi saya untuk tumbuh dan berkembang dalam pencapaian ilmu dan pengalaman serta teman-teman seperjuangan** dalam menuntut ilmu di SDN 1 Pantirejo Sragen, SMPN 1 Mondokan Sragen, SMAN 1 Sragen, S1 Peternakan UGM Yogyakarta, S1 Teknik Elektro UGM Yogyakarta, S2 Teknik Elektro ITB Bandung, S3 Teknik Elektro UTM Malaysia. Terutama pembimbing tugas akhir saat S1 Prof. Adhi Susanto, S2 Prof. Ahmadi Djajasugita, dan S3 Prof. Jafri Din.
  26. Para ibu/bapak kost sejak SMA hingga kuliah S1, S2, S3, bahkan saat masih jadi dosen muda. Program saya 1 tahun pindah kost, untuk penyegaran biar tidak bosan. Kecuali yang paling krasan dan paling betah adalah ketika S1 tinggal di **Pondok Pesantren Budi Mulia**, tempat tinggal yang bukan sekedar kost tapi belajar mengaji menjadi santri Angkatan 6 selama 3 tahun (1996-1999) sekaligus belajar menjadi Pengasuh Taman Pendidikan Alqur'an bersama teman-teman mahasiswa dari perguruan tinggi di seluruh Yogyakarta. Pengasuh utama adalah Prof. Dr. Yunahar Ilyas, Lc. (alm) kemudian Ust. Fathurrahman Kamal, Lc. yang sekarang juga menjadi anggota BPH UAD.
  27. Walaupun terakhir tapi salah satu yang utama adalah **istri tercinta Drg. Ratna Widiyastuti dan anak kami semata wayang; Insinyur Akhtaru Multifungsi (Adam Akhtaru Rabbani) yang setia mendampingi dikala susah dan senang**. Guru besar ini semoga menjadi hadiah terindah untuk keluarga kita, terima kasih untuk doa, *support*, dan semuanya untuk perluas ladang ibadah, penuh manfaat dan barakah.

Semoga semua doa dan bantuan yang telah diberikan dicatat sebagai amal sholeh dan memperoleh imbalan pahala yang berlipat ganda dari Allah Swt.

*Nasrum minallah wa fathun qarib, wabasyiril mukminin  
Wassalaamu'alaikum w. w.*





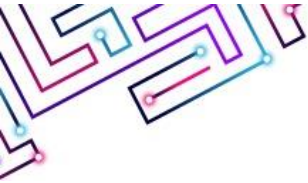
## Referensi

- [1] A. Yudhana, Sunardi, and S. Saifullah, "Kompresi Wavelet Untuk Identifikasi Telur," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 8, no. Desember, pp. 190–196, 2016.
- [2] H. Desmon Hutahaean, B. Dwi Waluyo, and M. A. Rais, "Teknologi Identifikasi Objek Berbasis Drone Menggunakan Algoritma Sift Citra Digital," *J. Tek. Inform. Unika St. Thomas*, vol. 04, pp. 2657–1501, 2019.
- [3] A. R. WindraPutri, "Breast Cancer Maturity Identification Using Machine Learning Method," Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta, 2022.
- [4] A. Muis, S. Sunardi, and A. Yudhana, "Medical image classification of brain tumor using convolutional neural network algorithm," *J. Infotel*, vol. 15, no. 3, pp. 227–232, 2023, doi: 10.20895/infotel.v15i3.964.
- [5] A. Muis, "Klasifikasi Citra Medis Tumor Otak Menggunakan Metode Convolutional Neural Network," Universitas Ahmad Dahlan, 2023.
- [6] S. Ratna, "Pengolahan Citra Digital Dan Histogram Dengan Phytan Dan Text Editor Phycharm," *Technol. J. Ilm.*, vol. 11, no. 3, p. 181, 2020, doi: 10.31602/tji.v11i3.3294.
- [7] S. Mawarni, S. A. Akbar, A. Yudhana, and M. Kusno, "Analysis of the Influence of Number of Segments on Similarity Level in Wound Image Segmentation Using K-Means Clustering Algorithm," vol. 1, no. 3, 2023, doi: 10.59247/csol.v1i3.33.
- [8] G. Kharismajati, R. Umar, and Sumardi, "Penerapan Augmented Reality Location Based Service Obyek Wisata Purbalingga Berbasis Android," *Semin. Nas. Din. Inform. Univ. PGRI Yogyakarta*, pp. 1–7, 2020.
- [9] F. Putra. *et al.*, "Visualisasi Museum Muhammadiyah," *JUST IT J. Sist. Informasi, Teknol. Inform. danKomputer*, vol. 11, no. 1, pp. 81–89, 2019.
- [10] S. A. Wijaya, "Analisis Perbandingan Metode Median dan Mean Filtering untuk Deteksi Wajah pada Foto Digital," Universitas Ahmad Dahlan, 2022.
- [11] N. Trisanti, "Analisis Metode Euclidean, Manhattan, Canberra, dan Squared Chord pada Sistem Pengenalan Wajah Manusia," Universitas Ahmad Dahlan, 2023.



- [12] Pratama M F A, Prasasti A L, and Paryasto M W, "Klasifikasi Ukuran dan Kualitas Telur Ayam Menggunakan Algoritma Convolutional Neural," *eProceedings Eng.*, vol. 10, no. 1, pp. 473–480, 2023.
- [13] S. Sunardi, A. Yudhana, and S. A. Wijaya, "Penerapan Metode Median Filtering untuk Optimasi Deteksi Wajah pada Foto Digital," *J. Innov. Inf. Technol. Appl.*, vol. 4, no. 1, pp. 51–60, 2022, doi: 10.35970/jinita.v4i1.1214.
- [14] A. Muis, Sunardi, and A. Yudhana, "Comparison Analysis of Brain Image Classification Based on Thresholding Segmentation With Convolutional Neural Network," *J. Appl. Eng. Technol. Sci.*, vol. 4, no. 2, pp. 664–673, 2023, doi: 10.37385/jaets.v4i2.1583.
- [15] S. Mawarni, "Segmentasi Citra Medis pada Luka Luar Menggunakan Metode Active Contour dan Support Vector Machine," Universitas Ahmad Dahlan, 2023.
- [16] S. Sunardi, A. Yudhana, and A. R. WindraPutri, "Mass Classification of Breast Cancer Using CNN and Faster R-CNN Model Comparison," *Kinet. Game Technol. Inf. Syst. Comput. Network, Comput. Electron. Control*, vol. 4, no. 3, 2022, doi: 10.22219/kinetik.v7i3.1462.
- [17] Tika Christy Novianti and Hendry Natanael Gumano, "Pemanfaatan Google Earth Engine dan Citra Terra Modis Untuk Analisis Suhu Permukaan Tanah di Provinsi Sumatera Selatan," *J. Tekno Glob.*, vol. 12, no. 01, pp. 18–23, 2023, doi: 10.36982/jtg.v12i01.3139.
- [18] Tri Wahyu Qur'ana, "Implementasi Metode Convolutional Neural Network (CNN) untuk Klasifikasi Motif pada Citra Sasirangan," *Media Inform.*, vol. 7, no. 2, p. 10, 2023, [Online]. Available: <http://jurnal.big.go.id/index.php/GM/article/view/810>
- [19] M. Rahman, Asriyanik, and A. Pambudi, "Identifikasi Citra Daun Selada Dalam Menentukan Kualitas Tanaman Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network," *JITET (Jurnal Inform. dan Tek. Elektro Ter.*, vol. 11, no. 3, pp. 851–858, 2023.
- [20] M. Mughnyanti and S. Hafiz Nanda Ginting, "Data Mining Manhattan Distance dan Euclidean Distance Pada Algoritma X-Means Dalam Klasifikasi Minat dan Bakat Siswa," *Remik*, vol. 7, no. 1, pp. 835–842, 2023, doi: 10.33395/remik.v7i1.12162.
- [21] D. Prayogi, "Sistem Keamanan Ruang Berbasis Pengenalan Wajah Menggunakan Machine Learning," Universitas Ahmad Dahlan, 2023.

- 
- [22] A. Fadlil, D. Prayogi, A. Dahlan, and Y. Penulis Korespondensi, "Sistem Pengenalan Wajah pada Keamanan Ruang Berbasis Convolutional Neural Network," *J. Sains Komput. Inform. (J-SAKTI)*, vol. 6, no. 2, pp. 636–647, 2022.
- [23] A. R. W. Putri, A. Yudhana, and S. Sunardi, "Klasifikasi Kanker Payudara Menggunakan Metode Digital Mammogram," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 9, no. 4, pp. 2752–2761, 2022.
- [24] A. Maftukhah, A. Fadlil, and S. Sunardi, "Segmentasi Citra Kupu-Kupu Menggunakan Metode Multilevel Thresholding," *J. Sains Komput. Inform.*, vol. 7, no. September, pp. 545–554, 2023.
- [25] A. Maftukhah, "Identifikasi Citra Kupu-Kupu Menggunakan Segmentasi MultiLevel Thresholding dan Klasifikasi CNN dengan Arsitektur AlexNet," Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta, 2023.
- [26] Sunardi, A. Fadlil, and N. Trisanti, "Comparative analysis of euclidean, manhattan, canberra, and squared chord methods in face recognition," *Rev. d'Intelligence Artif.*, vol. 37, no. 3, pp. 593–599, 2023, doi: 10.18280/ria.370308.
- [27] S. Mawarni, Murinto, and Sunardi, "Segmentasi Citra Luka Luar Berbasis Warna Menggunakan Teknik Active Contour," *J. Penerapan Sist. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 392–398, 2023.
- [28] S. Saifullah, S. Sunardi, and A. Yudhana, "Analisis Ekstraks Ciri Fertilitas Telur Ayam Kampung dengan Grey Level Cooccurrence Matrix," *J. Nas. Tek. Elektro*, vol. 6, no. 2, p. 66, 2017, doi: 10.25077/jnte.v6n2.376.2017.
- [29] D. Tata, S. Adinugroho, and P. Adikara Pandu, "Klasifikasi Pengidap Kanker Payudara Menggunakan Metode Voting Based Extreme Learning Machine (V-ELM)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 3, no. 3, pp. 2180–2186, 2019.
- [30] M. Fahmi and A. Yudhana, "Pemilahan Sampah Menggunakan Model Klasifikasi Support Vector Machine Gabungan dengan Convolutional Neural Network," *J. Ris. Komputer*, vol. 10, no. 1, pp. 2407–389, 2023, doi: 10.30865/jurikom.v10i1.5468.
- [31] S. Sunardi, A. Yudhana, and G. Z. Muflih, "Sistem Prediksi Curah Hujan Bulanan Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation," *J. Sist. Inf. Bisnis*, vol. 10, no. 2, pp. 155–162, 2020, doi: 10.21456/voll0iss2pp155-162.
- [32] S. Supriyanto, S. Sunardi, and I. Riadi, "Pengaruh Nilai Hidden layer dan



- Learning rate Terhadap Kecepatan Pelatihan Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation," *JIKO (Jurnal Inform. dan Komputer)*, vol. 6, no. 1, p. 27, 2022, doi: 10.26798/jiko.v6i1.508.
- [33] Sunardi, A. Yudhana, and A. R. W. Putri, "Optimization of Breast Cancer Classification Using Faster R-CNN," *Rev. d'Intelligence Artif.*, vol. 37, no. 1, pp. 39–45, 2023, doi: 10.18280/ria.370106.
- [34] Sunardi, A. Fadlil, and N. Trisanti, "Penerapan Metode Euclidean Pada Pengenalan Wajah Siswa Taman Kanak-Kanak," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 10, no. 1, pp. 903–914, 2023.
- [35] Sunardi, Abdul Fadlil, and Novi Trisanti, "The Application of The Manhattan Method to Human Face Recognition," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 6, no. 6, pp. 939–944, 2022, doi: 10.29207/resti.v6i6.4265.
- [36] S. Sunardi, A. Fadlil, and D. Prayogi, "Face Recognition Using Machine Learning Algorithm Based on Raspberry Pi 4b," *Int. J. Artif. Intell. Res.*, vol. ISSN, no. 1, pp. 2579–7298, 2022, doi: 10.29099/ijair.v7i1.321.
- [37] A. Fadlil and D. Prayogi, "Revue d' Intelligence Artificielle," vol. 37, no. 5, pp. 1187–1196, 2023.
- [38] Sunardi, A. Yudhana, and S. A. Wijaya, "Application of Median and Mean Filtering Methods for Optimizing Face Detection in Digital Photo," *Rev. d'Intelligence Artif.*, vol. 37, no. 2, pp. 291–297, 2023, doi: 10.18280/ria.370206.
- [39] Sunardi, A. Yudhana, and M. Fahmi, "Improving Waste Classification Using Convolutional Neural Networks: An Application of Machine Learning for Effective Environmental Management," *Rev. d'Intelligence Artif.*, vol. 37, no. 4, pp. 845–855, 2023, doi: 10.18280/ria.370404.
- [40] Sunardi, A. Yudhana, and M. Fahmi, "SVM-CNN Hybrid Classification for Waste Image Using Morphology and HSV Color Model Image Processing," *Trait. du Signal*, vol. 40, no. 4, pp. 1763–1769, 2023, doi: 10.18280/ts.400446.
- [41] M. Fahmi, "Identifikasi Jenis Sampah Menggunakan Metode Convolutional Neural Network dan Support Vector Machine," Universitas Ahmad Dahlan, 2023.
- [42] S. Mawarni, "Medical External Wound Image Classification Using Support Vector Machine Technique," *Khazanah Inform. J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 9, no. 2, pp. 98–103, 2023.

## Curriculum Vitae



### Identitas Pribadi

Nama Lengkap	Prof. Ir. Sunardi, S.T, M.T., Ph.D.
NIPM	19740521 200002 111 0862028
NBM	862028
NIDN	0521057401
Tempat, tanggal lahir	Sragen, 21 Mei 1974
Jenis Kelamin	Laki-laki
Agama	Islam
Jabatan Struktural	Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan
Jabatan Akademik, TMT	Guru Besar 850 AK, 01 Oktober 2023
Pangkat, Golongan/Ruang, TMT	Pembina, IV/A, 01 Januari 2023
Email	sunardi@mti.uad.ac.id
Telepon	+62 82136021180
Alamat Rumah	Jl. Kusumanegara Gg. Satria No. 3A Kel. Muja Muju Kec. Umbulharjo, Kota Yogyakarta 55165
Website	www.sunargm.blogspot.com
Sinta ID	6032606

H-Index	6 (Scopus), 18 (Google Scholar)
Mengajar Mata Kuliah	1. Dasar Sistem Telekomunikasi 2. Komunikasi Data 3. Teknologi Komunikasi Data dan Jaringan Cerdas 3. Teori Informasi 4. Metodologi Penelitian dan Publikasi
Istri	Drg. Ratna Widiyastuti
Anak	Adam Akhtaru Rabbani (8 tahun)

## Riwayat Karier Akademik

<b>Aktivitas Akademik</b>	<b>Jabatan Akademik</b>
01 Agustus 2022 menjadi Dekan Fakultas Teknologi Industri UAD	Guru Besar 850 AK 01 Oktober 2023
01 Desember 2017 merangkap menjadi Dekan Fakultas Teknologi Industri UAD 01 April 2016 merangkap menjadi Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta 01 Februari 2016 mendirikan dan menjadi Kaprodi S2 Informatika UAD 01 April 2011 menjadi dosen Universiti Malaysia Pahang 31 Maret 2011 wisuda S3	Lektor Kepala 700 AK 01 Mei 2020
01 Maret 2007 studi S3 Teknik Elektro Universiti Teknologi Malaysia 01 Agustus 2003 membangun pengelolaan jurnal ilmiah, mengelola hibah peningkatan kapasitas prodi, menjadi Kaprodi S1 Teknik Elektro UAD	Lektor 200 AK 01 Maret 2008
01 Maret 2003 mengajar Prodi S1 Teknik Elektro UAD 01 Agustus 2000 studi S2 Teknik Elektro ITB 01 Februari 2000 jadi dosen Prodi S1 Teknik Elektro UAD	Asisten Ahli 100 AK 01 Maret 2004

## Riwayat Pendidikan

<b>Jenjang</b>	<b>Lembaga</b>	<b>Bidang</b>	<b>Tahun</b>
----------------	----------------	---------------	--------------



Profesi	Universitas Muhammadiyah Yogyakarta	Insinyur	2022-2023
S3/Doktor	Universiti Teknologi Malaysia	Teknik Elektro	2007-2011
S2/Magister	Institut Teknologi Bandung	Teknik Elektro	2000-2003
S1/Sarjana	Universitas Gadjah Mada	Teknik Elektro	1994-1999
S1/Sarjana	Universitas Gadjah Mada	Peternakan	1993-1994
SMA	SMAN 1 Sragen	AI/Fisika	1990-1993
SMP	SMPN 1 Mondokan, Sragen	-	1987-1990
SD	SDN 1 Pantirejo, Sragen	-	1981-1987

### Riwayat Jabatan Struktural

Lembaga	Jabatan	Tahun
Universitas Ahmad Dahlan	Dekan Fakultas Teknologi Industri	2017-sekarang
Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta	Dekan Fakultas Sains dan Teknologi	2016-2019
Universitas Ahmad Dahlan	Ketua Program Studi S2 Informatika	2016-2018
Universitas Ahmad Dahlan	Ketua Program Studi S1 Teknik Elektro	2005-2007

### Organisasi Pengelola Pendidikan Tinggi

Lembaga	Jabatan	Tahun
Forum Ilmu Pertanian Perguruan Tinggi Muhammadiyah 'Aisyiyah (FIP-PTMA)	Pengurus	2023-sekarang
Asosiasi Sains dan Teknologi Perguruan Tinggi Muhammadiyah 'Aisyiyah (AST-PTMA)	Ketua Umum	2022-sekarang
Asosiasi Program Studi Informatika Perguruan Tinggi Muhammadiyah 'Aisyiyah (APSI-PTMA)	Ketua Umum	2019-sekarang
Forum Komunikasi Perguruan Tinggi Teknologi Pangan Indonesia (FKPT-TPI)	Ketua Bidang	2022-sekarang



Forum Dekan Teknik Indonesia (FDTI)	Pengurus	2021-sekarang
Persatuan Insinyur Indonesia (PII) Cabang Kabupaten Bantul	Bendahara	2021-sekarang
Asosiasi Sains dan Teknologi Perguruan Tinggi Muhammadiyah 'Aisyiyah (AST- PTMA)	Bendahara Umum	2018-2022
Asosiasi Program Studi Informatika Perguruan Tinggi Muhammadiyah 'Aisyiyah (APSI-PTMA)	Wakil Ketua Umum	2017-2018

### Pendirian Program Studi

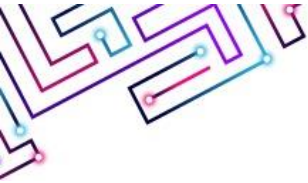
Lembaga	Jabatan	Tahun
Program Studi S3 Informatika UAD	Pendiri	2023
Program Studi S2 Teknik Elektro UAD	Pendiri	2023
Program Studi S2 Teknik Kimia UAD	Pendiri	2021
Program Studi S1 Teknologi Informasi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta	Pendiri	2017
Program Studi D4 Bisnis Jasa Makanan UAD	Pendiri	2017
Program Studi S2 Informatika UAD	Ketua Pendiri	2016

### Riwayat Pekerjaan Lainnya

Lembaga	Jabatan	Tahun
LAM-INFOKOM	Asesor	2022-sekarang
Universitas Ahmad Dahlan	Auditor	2017-sekarang
Universiti Malaysia Pahang, Malaysia	Thesis Committee	2011-2015
Universiti Malaysia Pahang, Malaysia	Academic Committee	2011-2015
PT Caltex Pacific Indonesia, Riau	IT Engineer	2001
Bimbingan Belajar Kampus Biru, Yogyakarta	Pengajar	1995-1996

### Riwayat Organisasi Kemahasiswaan/Kemasyarakatan





<b>Lembaga</b>	<b>Jabatan</b>	<b>Tahun</b>
Pimpinan Cabang Istimewa Muhammadiyah – Malaysia	Anggota	2011-2015
Keluarga Alumni Universitas Gadjah Mada – Malaysia	Anggota	2011-2015
Persatuan Pelajar Indonesia – Universiti Teknologi Malaysia	Ketua Bidang	2008-2009
Ikatan Keluarga Muslim Indonesia – Malaysia	Anggota	2007-2011
Keluarga Remaja Islam Mahasiswa Masjid Salman Institut Teknologi Bandung	Pembina	2000-2003
Ikatan Mahasiswa Muslim Pascasarjana Institut Teknologi Bandung	Anggota	2000-2002
Badan Eksekutif Mahasiswa Universitas Gadjah Mada	Ketua Bidang	1995-1996
Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Gadjah Mada	Ketua Bidang	1995-1996
Koperasi Mahasiswa Universitas Gadjah Mada	Anggota	1994-1996
Pramuka Universitas Gadjah Mada	Anggota	1994-1995

## Pendamping Kurikulum/Akreditasi

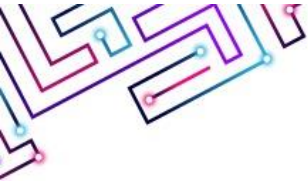
<b>Lembaga</b>	<b>Jabatan</b>	<b>Tahun</b>
Program Studi S1 Teknologi Informasi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta	Pendamping Akreditasi	2023
Program Studi S1 Ilmu Komputer Universitas Islam Al-Azhar Mataram	Pendamping Akreditasi	2023
Program Studi S1 Sistem dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Kendari	Pendamping Kurikulum	2023
Program Studi S1 Informatika Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe, Cepu	Pendamping Akreditasi	2023
Program Studi S1 Informatika Universitas Muhammadiyah Sorong	Pendamping Akreditasi	2023
Program Studi S1 Informatika Universitas Muhammadiyah Maluku Utara	Pendamping Akreditasi	2022
Program Studi S1 Sistem dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah	Pendamping Akreditasi	2023



Mataram		
Program Studi SI Informatika Institut Teknologi dan Sains PKU Muhammadiyah Surakarta	Pendamping Akreditasi	2023
Program Studi SI Informatika Universitas Muhammadiyah Jakarta	Pendamping Akreditasi	2022
Program Studi SI Informatika Institut Teknologi dan Bisnis Ahmad Dahlan, Jakarta	Pendamping Akreditasi	2022
Program Studi SI Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Semarang	Pendamping Kurikulum	2022

### Pengalaman Penelitian (2020–2023)

No	Judul	Sumber Dana	Tahun
1.	Development of Information System on Jamaah Tani Muhammadiyah (JATAM)	UAD	2023
2.	Storage of Human Genetic Examination Results Using Blockchain and Inter Planetary File System on Electronic Medical Record System	Kemendikbud ristek	2023
3.	Comfort and Energy Efficiency Improvement Using Fuzzy Inference Based on Internet of Things on Air Temperature and Humidity Control	Kemendikbud ristek	2023
4.	Brain Tumor Image Classification Using Convolutional Neural Network	Kemendikbud ristek	2023
5.	Classification of Traditional Building Kampung House Using Machine Learning Techniques	UAD	2022
6.	Transfer Learning Implementation for Heritage Building Identification at Yogyakarta Based on Ornament and Topology	UAD	2021
7.	Geographical Information System for Identification of Forest Fire Hotspot	UAD	2020
8.	Steganography Analysis on Digital Evidence Using GFCIM	Kemendikbud ristek	2020
9.	Forensics Investigation Analysis of	Kemendikbud	2020



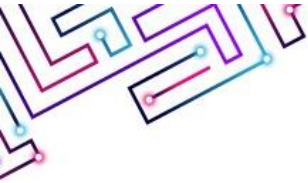
	Cyberbullying on WhatsApp Messenger by Using Digital Forensics Research Workshop	ristek	
--	--	--------	--

### Pengabdian kepada Masyarakat (2020–2023)

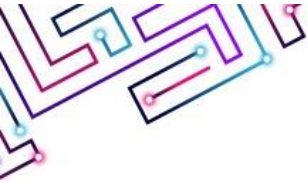
No	Judul	Sumber Dana	Tahun
1.	Digital Technology for Empowering of International Dakwah in Taiwan	UAD	2023
2.	Google Sites Implementation on Portfolio Development and Learning Media for Student and Teacher	UAD	2022
3.	Training of Embedded System and Internet of Things	UAD	2022
4.	Google Workspace and Kahoot! Games as Learning Media	UAD	2021
5.	Google App Optimization to Improve Learning Process in Junior High School	UAD	2021
6.	Training on PPT, OBS, and Zoom for Teacher SMA IT Abu Bakar Yogyakarta	UAD	2021
7.	Application System for Yogyakarta Religion Department	UAD	2020

### Publikasi pada Jurnal Internasional (2020–2023)

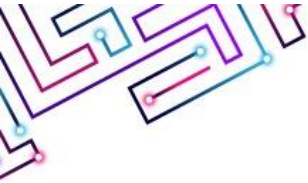
No	Penulis	Judul Artikel	Jurnal - Indeks	Terbitan
1.	Furizal, <b>SUNARDI*</b> , Anton Yudhana, Rusydi Umar	Energy Efficiency with Internet of Things Based Fuzzy Inference System for Room Temperature and Humidity Regulation	International Journal of Engineering (IJE) – Scopus Q2 SJR 0.30	Accepted
2.	<b>SUNARDI</b> , Abdul Fadlil, Nur Makkie	Cyber Fraud Profiling with Routine Activity Theory Using Data	Malaysian Journal of Computing	Vol 8 No 2 October 2023 pp



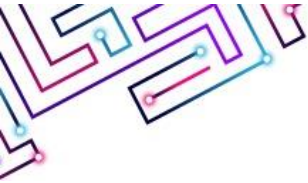
	Perdana Kusuma*	Mining Technique	(MJoC) – WoS	1517-1533
3.	<b>SUNARDI</b> , Abdul Fadlil, Denis Prayogi*	Room Security System Using Machine Learning with Face Recognition Verification	Revue d'Intelligence Artificielle (RIA) – Scopus Q3 SJR 0.30	Vol 37 No 5 October 2023 pp 1187-1196
4.	<b>SUNARDI</b> , Anton Yudhana, Miftahuddin Fahmi*	SVM-CNN Hybrid Classification for Waste Image Using Morphology and HSV Color Model Image Processing	Traitement du Signal (TS) – Scopus Q3 SJR 0.34	Vol 40 No 4 August 2023 pp 1763-1769
5.	<b>SUNARDI</b> , Anton Yudhana, Miftahuddin Fahmi*	The Importance of Waste Sorting and Effective Problem Solving using Improved Deep Learning CNN	Revue d'Intelligence Artificielle (RIA) – Scopus Q3 SJR 0.30	Vol 37 No 4 August 2023 pp 845-855
6.	Rani Rotul Muhima, Muchammad Kurniawan, S.R. Wardhana, Anton Yudhana, <b>SUNARDI</b>	GA polygamy clustering on active fire data in Kalimantan Province	AIP Conference Proceedings – Scopus	Vol 2733 No 1 June 2023
7.	<b>SUNARDI</b> , Abdul Fadlil, Novi Trisanti	Comparative Analysis of Euclidean, Manhattan, Canberra, and Squared Chod Methods in Face Recognition	Revue d'Intelligence Artificielle (RIA) – Scopus Q3 SJR 0.30	Vol 37 No 3 June 2023 pp 593-599



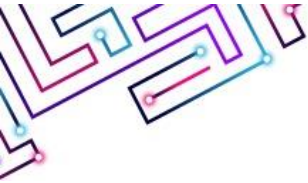
8.	Alwas Muis*, <b>SUNARDI</b> , Anton Yudhana	Image Classification of Magnetic Resonance Imaging Brain Tumors Using CNN Algorithm with Thresholding Segmentation	Journal of Applied Engineering and Technological Science (JAETS) – Scopus	Vol 4 No 2 June 2023 pp 664-673
9.	Furizal*, <b>SUNARDI</b> , Anton Yudhana	Temperature and Humidity Control System with Air Conditioner Based on Fuzzy Logic and Internet of Things	Journal of Robotics and Control (JRC) – Scopus Q3 SJR 0.38	Vol 4 No 3 May 2023 pp 308-322
10.	<b>SUNARDI</b> , Anton Yudhana, Setiawan Ardi Wijaya*	Application of Median and Mean Filtering Methods for Optimizing Face Detection in Digital Photo	Revue d'Intelligence Artificielle (RIA) – Scopus Q3 SJR 0.30	Vol 37 No 2 April 2023 pp 291-297
11.	<b>SUNARDI</b> , Ridho Surya Kusuma*	Digital Evidence Security System Design Using Blockchain Technology	International Journal of Safety and Security Engineering (IJSSE) – Scopus Q3 SJR 0.24	Vol 13 No 1 February 2023 pp 159-165
12.	Imam Riadi, Deco Aprilliansyah* , <b>SUNARDI</b>	Analysis of Anubis Trojan Attack on Android Banking Application Using Mobile Security Labware	International Journal of Safety and Security Engineering (IJSSE) – Scopus Q3 SJR 0.22	Vol 13 No 1 February 2023 pp 31-38



13.	<b>SUNARDI</b> , Anton Yudhana, Anggi Rizky Windra Putri*	Optimization of Breast Cancer Classification using Faster R-CNN	Revue d'Intelligence Artificielle (RIA) – Scopus Q3 SJR 0.30	Vol 37 No 1 February 2023 pp 39-45
14.	<b>SUNARDI</b> , Anton Yudhana, Furizal*	Tsukamoto Fuzzy Inference System on Internet of Things- Based for Room Temperature and Humidity Control	IEEE Access – Scopus Q1 SJR 0.93	Vol 11 January 2023 pp 6209- 6227
15.	<b>SUNARDI*</b> , Abdul Fadlil, Arsyad Cahya Subrata	Optimum Solar Energy Harvesting System using Artificial Intelligence	International Journal of Electronics and Telecommu- nication Research Institute (ETRI) – Scopus Q2 SJR 0.48	Vol 44 No 6 December 2022 pp 1-11
16.	<b>SUNARDI</b> , Herman, Syifa Riski Ardiningtyas*	A Comparative Analysis of Digital Forensic Investigation Tools on Facebook Messenger Applications	International Journal of Cyber Security and Mobility (JCSM) – Scopus Q3 SJR 0.28	Vol 11 No 5 December 2022 pp 655-672
17.	Abdul Fadlil*, Rusydi Umar, Arief Setyo Nugroho, Haris Imam KF, <b>SUNARDI</b>	Comparison of Machine Learning Approach for Waste Bottle Classification	Emerging Science Journal (ESJ) – Scopus Q1 SJR Q1 0.76	Vol 6 No 5 October 2022 pp 1075-1085



18.	Arsyad Cahya Subrata*, Tole Sutikno, <b>SUNARDI</b> , Anggit Pamungkas, Watra Arsadiando, A.R.C. Baswara	A laboratory scale IoT-based measuring of the solar photovoltaic parameters	International Journal of Reconfigurable and Embedded Systems (IJRES) – Scopus Q3	Vol 11 No 2 July 2022 pp 135-145
19.	<b>SUNARDI</b> , Abdul Fadlil, Denis Prayogi	Face Recognition Using Machine Learning Algorithm Based on Raspberry Pi 4b	International Journal of Artificial Intelligence Research (IJAIR)	Vol 6 No 2 July 2022
20.	<b>SUNARDI</b> , Anton Yudhana, Setiawan Ardi Wijaya	Face Detection Analysis of Digital Photos Using Mean Filtering Method	International Journal of Artificial Intelligence Research (IJAIR)	Vol 6 No 2 July 2022
21.	<b>SUNARDI</b> , Anton Yudhana, Siswaya, Abdul Fadlil, Arsyad Cahya Subrata	Intelligent Traffic Light Control System with Priority Lane Intervention	International Journal of Safety and Security Engineering (JSSE) – Scopus Q3 SJR 0.22	Vol 12 No 3 June 2022 pp 371-379
22.	Sri Winiarti, <b>SUNARDI</b> , Ulaya Ahdiani, Andri Pranolo	Indonesian Traditional Building Education Through Application Development by Applying Deep Learning Concept	Asian Journal of University Education (AJUE) – Scopus SJR 0.28	Vol 18 No 2 April 2022 pp 375-385



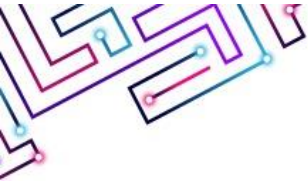
23.	Imam Riadi, <b>SUNARDI</b> , Panggah Widiandana	Cyberbullying Detection on Instant Messaging Services Using Rocchio and Digital Forensics Research Workshop Framework	Journal of Engineering, Science, and Technology (JESTEC) – Scopus SJR 0.22	Vol 17 No 2 April 2022 pp 1408- 1421
24.	Deco Aprilliansyah, Imam Riadi, <b>SUNARDI</b>	Analysis of Remote Access Trojan Attack using Android Debug Bridge	Internation al Journal on Informatics for Developme nt (IJID)	Vol 10 No 2 Dec 2021 pp 102-111
25.	Rio Ikhsan Alfian, Alfian Ma'arif, <b>SUNARDI</b>	Noise Reduction in the Accelerometer and Gyroscope Sensor with the Kalman Filter Algorithm	Journal of Robotics and Control (JRC) – Scopus	Vol 2 No 3 May 2021 pp 180- 189
26.	Anton Yudhana, <b>SUNARDI</b> , Agus Jaka Sri Hartanta	Data Mining Implementation Using K-Nearest Neighbor Algorithm to Predict Sengon Sawing Result	Journal of Natural Remedies	Vol 21 No 9(1) January 2021 pp 201-206
27.	Muh. Hajar Akbar, <b>SUNARDI*</b> , Imam Riadi	Analysis of Steganographic on Digital Evidence using General Computer Forensic Investigation Model Framework	Internation al Journal of Advanced Computer Science and Application s (IJACSA) – Scopus	Vol 11 No 11 Novembe r 2020 pp 315-322
28.	Aulia Naufal	Integrated	Bulletin of	Vol 9 No 1



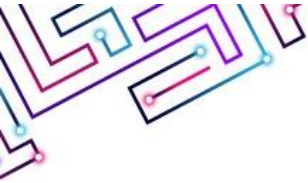
	Afif, Fiftin Noviyanto, <b>SUNARDI</b> , Son Ali Akbar, Eko Aribowo	application for automatic schedule- based distribution and monitoring of irrigation by applying the waterfall model process	Electrical Engineering and Informatics (BEEI) – Scopus	February 2020 pp 420-426
--	---	---	---	--------------------------------

### Publikasi pada Jurnal Nasional (2020–2023)

No	Penulis	Judul Artikel	Jurnal - indeks	Terbitan
1.	Alwas Muis, <b>SUNARDI*</b> , Anton Yudhana	<i>Medical Image Classification of Brain Tumors Using Convolutional Neural Network Algorithm</i>	Jurnal Media Informatika Budi Darma (MIB) – Sinta 3	Accepted
2.	Virasanty Muslimah*, Herman, <b>SUNARDI</b>	<i>Bayes Theorem Method in Expert System to Determine Infant Disease</i>	Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika (Khazanah Informatika) – Sinta 2	Accepted
3.	Syifaah Mawarni*, Murinto, <b>SUNARDI</b>	<i>External Medical Image Classification Using Support Vector Machine</i>	Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika (Khazanah Informatika) – Sinta 2	Accepted
4.	Muhammad Sabiq Dzakwan*, <b>SUNARDI</b> , Anton Yudhana	<i>Comparison of the VIKOR and PROMETHEE Methods on Lecturer Performance Evaluation</i>	Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI) – Sinta 2	Accepted



5.	Ainin Maftukhah*, Abdul Fadlil, <b>SUNARDI</b>	Segmentasi Citra Kupu-Kupu Menggunakan Metode <i>Multilevel Thresholding</i>	Jurnal Sains Komputer dan Informatika (J-SAKTI) – Sinta 4	Vol 7 No 2 September 2023 pp 545-554
6.	Alwas Muis*, <b>SUNARDI</b> , Anton Yudhana	<i>Medical Image Classification of Brain Tumor Using Convolutional Network Algorithm</i>	Informatics, Telecommunications, and Electronics (INFOTEL) – Sinta 2	Vol 15 No 3 August 2023 pp 227-232
7.	Takdir Ruslan*, Imam Riadi, <b>SUNARDI</b>	Analisis Forensik Digital pada WhatsApp dan Facebook Menggunakan Metode NIST	Jurnal Fasilkom (JF) – Sinta 4	Vol 13 No 2 August 2023 pp 286-292
8.	<b>SUNARDI</b> , Anton Yudhana, Furizal*	<i>Impact of Fuzzy Tsukamoto in Controlling Room Temperature and Humidity</i>	Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi (INTENSIF) – Sinta 2	Vol 7 No 2 August 2023 pp 221-242
9.	Miftahuddin Fahmi*, Anton Yudhana, <b>SUNARDI</b>	<i>Image Processing Using Morphology on Support Vector Machine Classification Model for Waste Image</i>	Manajemen, Teknik Informatika, dan Rekayasa Komputer (MATRIK) – Sinta 2	Vol 22 No 3 July 2023 pp 553-566
10.	Yana Safitri*, Imam Riadi, <b>SUNARDI</b>	<i>Forensic Mobile for Investigation Body Shaming Using Association of Chief Police Officers</i>	Manajemen, Teknik Informatika, dan Rekayasa	Vol 22 No 3 July 2023 pp 651-664



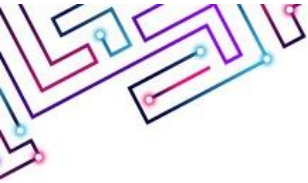
		<i>Framework</i>	Komputer (Matrik) – Sinta 2	
11.	Imam Riadi, <b>SUNARDI</b> , Yana Safitri*	Analisis Forensik <i>Cyberbullying</i> pada Aplikasi IMO Messenger Menggunakan Metode <i>Association of Chief Police Officers</i>	Jurnal Bumigora Information Technology (BITe) – Sinta 4	Vol 5 No 1 June 2023 pp 1-8
12.	Rusydi Umar, <b>SUNARDI</b> , Muhammad Nur Ardiansyah*	<i>Comparing the Performance of Data Mining Algorithms in Prediction Sentiments on Twitter</i>	Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi (RESTI) – Sinta 2	Vol 7 No 3 June 2023 pp 817-823
13.	Muhammad Sabiq Dzakwan*, <b>SUNARDI</b> , Anton Yudhana	<i>Monitoring the Performance of Educators using Behaviorally Anchor Rating Scale and Management by Objectives Method</i>	Jurnal Informatika (JUITA) – Sinta 2	Vol 11 No 1 May 2023 pp 37-46
14.	Tri Stiyo Famuji*, Herman, <b>SUNARDI</b>	Proses Implementasi Bioinformatika Pada Digitalisasi Data Genetika Manusia	Jurnal Teknik Industri, Mesin, Elektro, dan Ilmu Komputer (SIMETRIS) – Sinta 3	Vol 14 No 1 April 2023 pp 1-12
15.	Syifa'ah Setya Mawarni*, Murinto, <b>SUNARDI</b>	Segmentasi Citra Luar Berbasis Warna Menggunakan Teknik <i>Active Contour</i>	KESATRIA: Jurnal Penerapan Sistem Informasi (Komputer dan Manajemen)	Vol 4 No 2 April 2023 pp 392-398

			– Sinta 4	
16.	Ghufron Zaida Muflih, <b>SUNARDI</b> , Imam Riadi, Anton Yudhana, Himawan I Azmi	<i>Comparison of Forensic Tools on Social Media Services Using the Digital Forensic Research Workshop Method</i>	Jurnal Informatika dan Komputer (JIKO) – Sinta 4	Vol 6 No 1 April 2023 pp
17.	<b>SUNARDI</b> , Abdul Fadlil, Novi Trisanti*	Penerapan Metode Euclidean pada Pengenalan Wajah Siswa Taman Kanak-Kanak	Jurnal Teknik Informatika dan Sisem Informasi (JATISI) – Sinta 3	Vol 10 No 1 March 2023 pp 903-914
18.	Miftahuddin Fahmi*, Anton Yudhana, <b>SUNARDI</b>	Pemilahan Sampah Menggunakan Model Klasifikasi <i>Support Vector Machine</i> Gabungan dengan <i>Convolutional Neural Network</i>	Jurnal Riset Komputer (JURIKOM) – Sinta 4	Vol 10 No 1 February 2023 pp 76-81
19.	<b>SUNARDI</b> , Abdul Fadlil, Nur Makkie Perdana Kusuma*	<i>Comparing Data Mining Classification for Online Fraud Victim Profile in Indonesia</i>	Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi (INTENSIF) – Sinta 2	Vol 7 No 2 February 2023 pp 1-17
20.	Anggi Rizky Windra Putri*, Anton Yudhana, <b>SUNARDI</b>	Klasifikasi Kanker Payudara Menggunakan Metode <i>Digital Mammogram</i>	Jurnal Teknik Informatika dan Sisem Informasi (JATISI) – Sinta 3	Vol 9 No 4 December 2022 pp 2752-2761
21.	<b>SUNARDI</b> , Anton	Optimasi Pengendalian Suhu	Jurnal Riset Komputer	Vol 9 No 6 December

	Yudhana, Furizal*	dan Kelembapan Ruangan di Kota Yogyakarta Menggunakan Metode Fuzzy	(JURIKOM) – Sinta 4	r 2022 pp 1749-1759
22.	<b>SUNARDI</b> , Abdul Fadlil, Novi Trisanti*	Penerapan Metode Manhattan pada Pengenalan Wajah Manusia	Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi (RESTI) – Sinta 2	Vol 6 No 5 December 2022 pp 939-944
23.	<b>SUNARDI</b> , Rusydi Umar, Dewi Sahara Nasution*	<i>Best Employee Decision at PT Kerry Express Indonesia Using Multi Attribute Utility Theory Method</i>	Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi (RESTI) – Sinta 2	Vol 6 No 5 December 2022 pp 945-951
24.	Imam Riadi, <b>SUNARDI</b> , Denis Prayogi*, Muchrisal, Restu Prima Yudha	Pelatihan <i>Embedded System</i> pada Siswa Lintas Minat Mata Pelajaran Teknologi Informasi dan Komputer	Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat – Sinta 4	Vol 4 No 4 December 2022 pp 1257-1265
25.	Herman, <b>SUNARDI</b> , Virasanty Muslimah*	Metode <i>Dempster Shafer</i> pada Sistem Pakar Penentuan Penyakit Bayi	Jurnal Riset Komputer (JURIKOM) – Sinta 4	Vol 9 No 4 October 2022 pp 1643-1649
26.	Rusydi Umar, <b>SUNARDI</b> , Muhammad Nur Ardiansyah*	<i>Implementation of Unified Modeling Language in the Design of a Web- Based Twitter Sentiment Analysis System</i>	Jurnal Riset Komputer (JURIKOM) – Sinta 4	Vol 9 No 4 October 2022 pp 1607-1613
27.	Imam Riadi, <b>SUNARDI</b> , Denis Prayogi, Restu Prima	<i>Introduction of the Internet of Things as a Debriefing for Students with Cross</i>	ABDIMAS UMTAS: Jurnal Pengabdian kepada	Vol 5 No 2 October 2022 pp 2594-

	Yudha, Muchrisal	<i>Interests in Information and Communication Technology</i>	Masyarakat	2602
28.	<b>SUNARDI</b> , Muhammad Kunta Biddinika, Furizal, Aldi Bastiatul Fawait, Yana Mulyana	<i>Training on Portfolio Creation and Learning Media Using Google Sites for Teachers and Students at SMK Muhammadiyah Banjar</i>	ABDIMAS UMTAS: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat	Vol 5 No 2 October 2022 pp 2801-2810
29.	<b>SUNARDI</b> , Abdul Fadlil, Denis Prayogi*	Sistem Pengenalan Wajah pada Keamanan Ruang Berbasis <i>Convolutional Neural Network</i>	Jurnal Sains Komputer dan Informatika (J-SAKTI) – Sinta 4	Vol 6 No 2 September 2022 pp 636-647
30.	<b>SUNARDI</b> , Anton Yudhana, Anggi Rizky Windra Putri*	<i>Mass Classification of Breast Cancer Using CNN and Faster R-CNN Model Comparison</i>	KINETIK – Sinta 2	Vol 7 No 3 August 2022 pp 243-250
31.	Imam Riadi, Deco Aprilliansyah* , <b>SUNARDI</b>	<i>Mobile Device Security Evaluation Using Reverse TCP Method</i>	KINETIK – Sinta 2	Vol 7 No 3 August 2022 pp 289-298
32.	Abdul Fadlil, <b>SUNARDI</b> , Rezki Ramdhani*	<i>Similarity Identification Based on Word-Trigrams Using Exact String Matching Algorithms</i>	Jurnal Ilmiah Penelitian Teknologi dan Penerapan Sistem Informasi (INTENSIF) – Sinta 2	Vol 6 No 2 August 2022 pp 253-270
33.	Musri Iskandar Nasution, Abdul Fadlil,	Perbandingan Metode AHP dan TOPSIS untuk Pemilihan Karyawan	Jurnal Media Informatika Budi Darma (MIB) – Sinta	Vol 6 No 3 July 2022 pp 1712-1722

	<b>SUNARDI</b>	Berprestasi	3	
34.	Yuniarti Lestari, <b>SUNARDI</b> , Abdul Fadlil	SPK Penerimaan Peserta Didik Baru dan Pemilihan Jurusan dengan Metode AHP dan SAW	Jurnal Media Informatika Budi Darma (MIB) – Sinta 3	Vol 6 No 3 July 2022 pp 1607-1620
35.	<b>SUNARDI</b> , Abdul Fadlil, Nur Makkie Perdana	Implementasi <i>Data Mining</i> dengan Algoritma Naïve Bayes untuk <i>Profiling</i> Korban Penipuan <i>Online</i> di Indonesia	Jurnal Media Informatika Budi Darma (MIB) – Sinta 3	Vol 6 No 3 July 2022 pp 1562-1572
36.	<b>SUNARDI</b> , Abdul Fadlil, Dewi Sahara Nasution	Analisis Penilaian Kinerja Karyawan Menggunakan Metode WASPAS	Jurnal Riset Komputer (JURIKOM) – Sinta 4	Vol 9 No 3 June 2022 pp 697-704
37.	<b>SUNARDI</b> , Anton Yudhana, Setiawan Ardi Wijaya	Penerapan Metode <i>Median Filtering</i> untuk Optimasi Deteksi Wajah pada Foto Digital	Journal of Innovation Information Technology and Application (JINITA)	Vol 4 No 1 June 2022 pp 51-60
38.	Irhash Ainur Rafiq, Novi Trisanti, Nur Makkie Perdana Kusuma, Asep Setyaji, Muhammad Kunta Biddinika, <b>SUNARDI</b>	Pelatihan Penggunaan Google Apps untuk Pengajaran bagi Para Guru SMPN 43 Bandar Lampung	Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia (JPMI)	Vol 2 No 3 June 2022 pp 245-253
39.	Imam Riadi, <b>SUNARDI</b> , Fitriyani Tella	Analisis Forensik pada Email Menggunakan Metode <i>National Institute of Standards</i>	Jurnal Informatika Sunan Kalijaga (JISKA) –	Vol 7 No 2 May 2022 pp 83-90



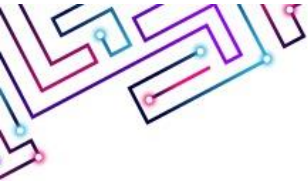
		<i>Technology</i>	Sinta 4	
40.	January Audrey, Abdul Fadlil, <b>SUNARDI</b>	Implementasi Logika Fuzzy Metode Sugeno untuk Prediksi Jumlah Mahasiswa Baru pada STMIK Dumai	Jurnal Informatika, Manajemen dan Komputer – Sinta 4	Vol 14 No 1 May 2022 pp 56-66
41.	Lukman Reza, <b>SUNARDI</b> , Herman	Penilaian Sistem Informasi Akademik dengan Metode <i>Technology Acceptance Model</i>	Fountain of Informatics – Sinta 3	Vol 7 No 1 May 2022 pp 31-37
42.	Imam Riadi, <b>SUNARDI</b> , M Ihya A Elfatih, Ariful Aziz, Amirul Mu'min	<i>Utilization of Kahoot Learning Games as Interactive Learning Media</i>	ABDIMAS UMTAS: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat	Vol 5 No 1 May 2022 pp 1770-1783
43.	Rezki Ramdhani, Abdul Fadlil, <b>SUNARDI</b>	Penerapan Algoritma <i>Winnowing</i> dan <i>Word-Level Trigrams</i> untuk Mengidentifikasi Kesamaan Kata	Jurnal Riset Komputer (JURIKOM) – Sinta 4	Vol 9 No 2 April 2022 pp 427-435
44.	Supriyanto, <b>SUNARDI</b> , Imam Riadi	Penerapan JST <i>Backpropagation</i> untuk Prediksi Siswa Penerima Bantuan	Jurnal Media Informatika Budi Darma (MIB) – Sinta 3	Vol 6 No 2 April 2022 pp 952-959
45.	Syaiful Amrial Khoir, Anton Yudhana, <b>SUNARDI</b>	Presensi <i>Online</i> Menggunakan <i>Global Positioning System</i> untuk Penilaian Kinerja Pegawai Berdasarkan Metode SAW	Jurnal Media Informatika Budi Darma (MIB) – Sinta 3	Vol 6 No 2 April 2022 pp 858-867
46.	Anton Yudhana, <b>SUNARDI</b> ,	Perbandingan Performa Regresi Menggunakan	Jurnal Teknologi Informatika	Vol 8 No 1 March 2022 pp



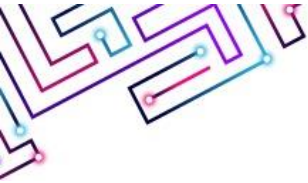
	Agus Jaka Sri Hartanta	<i>Poisson, Support Vector, dan Ridge</i> pada Prediksi Hasil Penggajian Sengon	dan Komputer (JTİK) – Sinta 4	161-172
47.	Joko Supriyanto, Abdul Fadlil, <b>SUNARDI</b>	Perancangan Aplikasi <i>Text To Speech</i> Untuk Informasi Gempa Bumi	Jurnal Sains Komputer dan Informatika (J-SAKTI) – Sinta 4	Vol 6 No 1 March 2022 pp 544-552
48.	Agung Wahyudi, <b>SUNARDI</b> , Imam Riadi	Peran Strategis <i>Scrum Master</i> pada Pengembangan Perangkat Lunak Perpustakaan Sekolah Berbasis Android	Jurnal Penelitian Ilmiah dan Pembelajaran Informatika (JIPI) – Sinta 4	Vol 6 No 1 March 2022
49.	Supriyanto, <b>SUNARDI</b> , Imam Riadi	Pengaruh Nilai <i>Hidden Layer</i> dan <i>Learning Rate</i> Terhadap Kecepatan Pelatihan JST <i>Backpropagation</i>	Jurnal Informatika dan Komputer (JIKO) – Sinta 4	Vol 6 No 1 February 2022 pp 27-33
50.	Imam Riadi, <b>SUNARDI</b> , Fitriyani Tella	<i>Spamming Forensic Analysis Using Network Forensics Development Life Cycle Method</i>	Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi (INTENSIF) – Sinta 2	Vol 6 No 1 February 2022 pp 108-117
51.	<b>SUNARDI</b> , Abdul Fadlil, Muhammad Nashiruddin Darajat	Perancangan Aplikasi Arah Kiblat dan Jadwal Waktu Sholat Berbasis Android "AQ-Shalat"	Jurnal Observatorium dan Astronomi Islam (Al-Marshad) – Sinta 3	Vol 7 No 2 Desember 2021 pp 202-214



52.	Siswaya, <b>SUNARDI</b> , Anton Yudhana	Analisis Sistem <i>Traffic Light</i> untuk Optimalisasi dan Antisipasi Kemacetan Lalu Lintas Berbasis Android	Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi RESPATI – Sinta 4	Vol 16 No 3 November 2021 pp 86-91
53.	Syifa Riski Ardiningtias, <b>SUNARDI</b> , Herman	Investigasi Digital pada Facebook <i>Messenger</i> Menggunakan NIJ	Jurnal Informatika Polinema (JIP) – Sinta 4	Vol 7 No 4 August 2021 pp 19-26
54.	Sri Winiarti, Mochammad Yulianto Andi Saputro, <b>SUNARDI</b>	Penerapan <i>Deep Learning</i> dalam Mengidentifikasi Jenis Bangunan <i>Heritage</i> Berdasarkan Ornamen	Jurnal Media Informatika Budi Darma (MIB) – Sinta 3	Vol 5 No 3 July 2021 pp 831-837
55.	Muzakkir Pangri, <b>SUNARDI</b> , Rusydi Umar	Metode <i>Pieces Framework</i> pada Tingkat Kepuasan Pengguna Sistem Informasi Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Sorong	Bina Insani ICT Journal – Sinta	Vol 8 No 1 June 2021 pp 63-72
56.	<b>SUNARDI</b> , Abdul Fadlil, Ryan Fitriani Pahlevi	Implementasi Algoritma <i>Weighted Sum Model</i> dalam Sistem Penjaminan Mutu Perguruan Tinggi	Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi (JATISI) – Sinta 3	Vol 8 No 2 June 2021 pp 935-948
57.	Fijaya Dwi Bima Sakti Putra, Rusydi Umar, <b>SUNARDI</b>	<i>The Visualization of Muhammadiyah Museum Using Augmented and Virtual Reality</i>	Jurnal SINERGI – Sinta 2	Vol 25 No 2 June 2021 pp 119-126



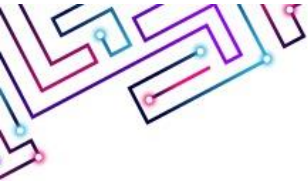
		<i>Technology</i>		
58.	<b>SUNARDI</b> , Achmad Dito, January Audrey, Rachmad Very Ananda Saputra, Syifa Riski Ardiningtias	Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Daring Bagi Guru SMA Menggunakan <i>Open Broadcaster Software</i>	Jurnal Nasional Pengabdian Masyarakat (JNPM)	Vol 2 No 1 June 2021 pp 28-38
59.	<b>SUNARDI</b> , Imam Riadi, Joko Triyanto	<i>Forensics Mobile</i> Layanan WhatsApp pada <i>Smartwatch</i> Menggunakan Metode <i>National Institute of Justice</i>	Journal of Information Technology and Computer Science (JOINTECS) – Sinta 4	Vol 6 No 2 May 2021 pp 63-70
60.	<b>SUNARDI</b> , Imam Riadi, Rusydi Umar, Muhamad Fauzan Gustafi	<i>Audio Forensics on Smartphone with Digital Forensics Research Workshop Method</i>	COMMIT (Communica tion and Information Technology) Journal – Sinta 2	Vol 15 No 1 May 2021 pp 41-47
61.	<b>SUNARDI</b> , Abdul Fadlil, Ryan Fitriani Pahlevi	Pengambilan Keputusan Sistem Penjaminan Mutu Perguruan Tinggi menggunakan MOORA, SAW, WP, dan WSM	Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi (RESTI) – Sinta 2	Vol 5 No 2 April 2021 pp 350- 358
62.	Heru Hermawan, <b>SUNARDI</b>	<i>Optimization of Water Falling Points in Micro Hydro Power Plants</i>	Bulletin Ilmiah Sarjana Teknik Elektro (BISTE) – Sinta 4	Vol 3 No 1 April 2021 pp 93-105
63.	Dwi Aryanto, Imam Riadi,	Algoritma <i>End of File</i> dan <i>Rijndael</i> pada	Jurnal Riset Sains dan	Vol 5 No 1 Maret



	<b>SUNARDI</b>	Steganografi Video	Teknologi (JRST) – Sinta 3	2021
64.	Imam Riadi, <b>SUNARDI</b> , Dwi Aryanto	Steganografi Video Digital dengan Algoritma <i>Least Significant Bit</i> dan Rijndael	Journal of Innovation Information Technology and Application (JINITA)	Vol 2 No 2 Desember 2020 pp 127-134
65.	Panggah Widiandana, Imam Riadi, <b>SUNARDI</b>	Implementasi Metode Jaccard pada Analisis Investigasi <i>Cyberbullying</i> WhatsApp Messenger Menggunakan NIST	Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi (RESTI) – Sinta 2	Vol 4 No 6 Desember 2020 pp 1046-1051
66.	<b>SUNARDI</b> , Abdul Fadlil, Faqihuddin Al Anshori, Shoffan Saifullah	<i>Information System Development Based-on ERP and RAD Methods: Application for Activities</i>	Jurnal Informatika (JUITA) – Sinta 2	Vol 8 No 2 November 2020 pp 149-157
67.	Vernandi Yusuf Muhammad, Alfian Ma'arif, <b>SUNARDI</b>	Purwarupa Alat Ukur pH, Suhu Air dan Suhu Udara pada Sistem Hidroponik	Jurnal Agrotechno – Sinta	Vol 5 No 2 October 2020
68.	Anton Yudhana, <b>SUNARDI</b> , Agus Jaka Sri Hartanta	Algoritma k-NN dengan Euclidian Distance untuk Prediksi Penggajian Kayu Sengon	Jurnal TRANSMISI – Sinta 3	Vol 22 No 4 October 2020 pp 123-129
69.	Novita Ranti Muntiari, <b>SUNARDI</b> , Abdul Fadlil	Analisis Penentuan Penginapan dengan Metode AHP dan Promethee	Jurnal Sistem Informasi Bisnis (JSINBIS) –	Vol 10 No 2 October 2020 pp 173-179

			Sinta 2	
70.	<b>SUNARDI</b> , Anton Yudhana, Ghufron Zaida Muflih	Sistem Prediksi Curah Hujan Bulanan Menggunakan JST <i>Backpropagation</i>	Jurnal Sistem Informasi Bisnis (JSINBIS) – Sinta 2	Vol 10 No 2 October 2020 pp 155-162
71.	Fijaya Dwi Bima Sakti Putra, Rusydi Umar, <b>SUNARDI</b>	Visualisasi Museum Muhammadiyah Menggunakan Teknologi <i>Augmented Reality</i>	Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi, dan Komputer (JUST IT) – Sinta	Vol 11 No 1 September 2020 pp 81-89
72.	Musri Iskandar Nasution, Abdul Fadlil, <b>SUNARDI</b>	Sistem Pemilihan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode TOPSIS	Jurnal Sains Komputer dan Informatika (J-SAKTI) – Sinta 4	Vol 4 No 2 September 2020 pp 270-278
73.	Muh Hajar Akbar, <b>SUNARDI</b> , Imam Riadi	Steganalisis Bukti Digital pada Media <i>Storage</i> Menggunakan Metode GCFIM	Jurnal Informatika Sunan Kalijaga (JISKA) – Sinta 4	Vol 5 No 2 September 2020 pp 96-106
74.	Nur Ratnawati, <b>SUNARDI</b>	<i>Load Characteristics with Current Detection Using an Arduino Based ACS712 Sensor</i>	Buletin Ilmiah Sarjana Teknik Elektro (BISTE) – Sinta 4	Vol 2 No 2 August 2020 pp 83-90
75.	Deni Murdiani, Anton Yudhana, <b>SUNARDI</b>	Implementasi <i>Agile Method</i> dalam Pengembangan Jurnal Elektronik di Lembaga Penelitian non Pemerintahan	Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK) – Sinta 2	Vol 7 No 4 August 2020 pp 709-718
76.	Ihyak	<i>Bitcoin Price</i>	Jurnal Mantik	Vol 4 No 2

	Ulumuddin, <b>SUNARDI</b> , Abdul Fadlil	<i>Prediction Using Long Short Term Memory</i>	– Sinta 4	August 2020 pp 1090-1095
77.	Imam Riadi, <b>SUNARDI</b> , Pangghah Widiandana	Investigasi <i>Cyberbullying</i> pada WhatsApp Menggunakan <i>Digital Forensics Research Workshop</i>	Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi (RESTI) – Sinta 2	Vol 4 No 4 August 2020 pp 730-735
78.	Gema Kharismajati, Rusydi Umar, <b>SUNARDI</b>	Inovasi Promosi Obyek Wisata Purbalingga Menggunakan Teknologi <i>Virtual Reality</i> 360 Berbasis Android	Jurnal Informatika dan Komputer (JIKO) – Sinta	Vol 3 No 2 August 2020 pp 62-68
79.	Novita Ranti Muntiri, <b>SUNARDI</b> , Abdul Fadlil	Penentuan Kriteria Penginapan Menggunakan Metode <i>Analytic Hierarchy Process</i>	Jurnal FASILKOM	Vol 9 No 1 June 2020 pp 62-69
80.	Muhammad Sabiq Dzakwan, <b>SUNARDI</b> , Anton Yudhana	Monitoring Data Tenaga Pendidik Sekolah Tinggi Kesehatan Mutiara Mahakam Menggunakan Metode Perancangan <i>Object Oriented Analysis &amp; Design</i>	Jurnal FASILKOM	Vol 9 No 1 June 2020 pp 55-61
81.	<b>SUNARDI</b> , Imam Riadi, Muh. Hajar Akbar	Penerapan Metode <i>Static Forensics</i> untuk Ekstraksi File Steganografi pada Bukti Digital Menggunakan <i>Framework DFRWS</i>	Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi (RESTI) – Sinta 2	Vol 4 No 3 June 2020 pp 576- 583
82.	Doddy Teguh	<i>Comparative</i>	Scientific	Vol 6 No 1



	Yuwono, Abdul Fadlil, <b>SUNARDI</b>	<i>Analysis of Dempster-Shafer Method and Certainty Factor Method on Personality Disorders Expert Systems</i>	Journal of Informatics (SJI) – Sinta 2	May 2019
83.	Imam Riadi, Abdul Hadi, <b>SUNARDI</b>	<i>Analisis Bukti Digital Trim Enable SSD NVMe Menggunakan Metode Static Forensics</i>	Jurnal Informatika (JUITA) – Sinta 2	Vol 8 No 1 May 2020 pp 65-74
84.	Rachmad Fitriyanto, Anton Yudhana, <b>SUNARDI</b>	<i>Boyer-Moore String Matching Algorithm and SHA512 Implementation for JPEG/EXIF File Fingerprint Compilation in DSA</i>	Jurnal Informatika (JUITA) – Sinta 2	Vol 8 No 1 May 2020 pp 1-9
85.	Muhammad Sabiq Dzakwan, <b>SUNARDI</b> , Anton Yudhana	<i>Monitoring Data Pendidik Menggunakan Web Engineering</i>	Jurnal Cybernetics – Sinta 4	Vol 4 No 1 May 2020 pp 19-31
86.	Ermin, <b>SUNARDI</b> , Abdul Fadlil	<i>Penerapan Metode Weight Product pada Penentuan Penerimaan Karyawan</i>	Jurnal Cybernetics – Sinta 4	Vol 4 No 1 May 2020 pp 9-18
87.	Wawan Darmawan, <b>SUNARDI</b> , Anton Yudhana	<i>Analysis of Mobile Based Activity Reporting Systems Using Usability Testing Methods and Use Questioners</i>	Jurnal Mantik – Sinta 4	Vol 4 No 1 May 2020 pp 69-73
88.	Ibnu Muakhori, <b>SUNARDI</b> ,	<i>Security of Dynamic Domain Name System Servers</i>	Jurnal Mantik – Sinta 4	Vol 4 No 1 May 2020 pp 41-49

	Abdul Fadlil	<i>Against DDoS Attack Using IPTABLE and Fail2BA</i>		
89.	Ahmad Azhar Kadim, <b>SUNARDI</b> , Anton Yudhana	Perbandingan Algoritma <i>Dijkstra</i> dan Algoritma <i>Ant Colony</i> dalam Penentuan Jalur Transportasi Umum	Jurnal Sistem Komputer (JSK)	Vol 10 No 1 May 2020 pp 17-23
90.	Fijaya Dwi Bima Sakti Putra, Rusydi Umar, <b>SUNARDI</b>	Visualisasi Museum Muhammadiyah Menggunakan Teknologi <i>Virtual Reality</i>	Jurnal Informatika dan Komputer (JIKO) – Sinta	Vol 3 No 1 April 2020 pp 51-55
91.	Novita Ranti Muntiri, <b>SUNARDI</b> , Abdul Fadlil	Sistem Penentuan Penginapan dengan Metode <i>Promethee</i>	Jurnal Ilmiah Mandala Education (JIME) – Sinta 4	Vol 6 No 1 April 2020 pp 12-19
92.	Sri Rahayu Astari, Rusydi Umar, <b>SUNARDI</b>	<i>Comparison of Profile Matching Method with SMART Method for Laboratory Assistant Selection</i>	Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi (RESTI) – Sinta 2	Vol 4 No 2 April 2020 pp 311-318
93.	<b>SUNARDI</b> , Abdul Fadlil, Tresna Yudha Prawira	<i>Market Basket Analysis to Identify Stock Handling and Item Arrangement Patterns Using Apriori Algorithm</i>	Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika (Khazanah) – Sinta 2	Vol 6 No 1 April 2020 pp 33-41
94.	<b>SUNARDI</b> , Imam Riadi, Muh. Hajar Akbar	Steganalisis Bukti Digital pada Media Penyimpanan Menggunakan Metode <i>Static Forensics</i>	Teknologi dan dan Sistem Informasi (TEKNOSI) – Sinta 3	Vol 6 No 1 April 2020 pp 1-8
95.	Rachmad	Penyusunan File	Jurnal	Vol 6 No 1



	Fitriyanto, Anton Yudhana, <b>SUNARDI</b>	<i>Fingerprint</i> untuk Berkas Jpeg/exif dengan <i>Hash Function</i> SHA512 dan Algoritma <i>Boyer- Moore String Matching</i>	Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN) – Sinta 2	April 2020 pp 61–67
96.	Bambang Subana, Abdul Fadliil, <b>SUNARDI</b>	<i>Web Server Security Analysis Using the OWASP Mantra Method</i>	Jurnal Mantik – Sinta 4	Vol 4 No 1 April 2020 pp 107–116
97.	Nasirudin, <b>SUNARDI</b> , Imam Riadi	Analisis Forensik Smartphone Android Menggunakan Metode NIST dan Tool MOBILedit Forensic Express	Jurnal Informatika – Sinta 4	Vol 5 No 1 March 2020 pp 89–94
98.	Yuniarti Lestari, <b>SUNARDI</b> , Abdul Fadliil	Seleksi Peserta Didik Baru Menggunakan Metode AHP dan SAW	Jurnal Sains Komputer dan Informatika (J-SAKTI) – Sinta 4	Vol 4 No 1 March 2020 pp 18–28

## Hak Cipta (2020–2023)

No	Penulis	Judul	Sertifikat
1.	<b>SUNARDI</b> , Rusydi Umar, Furizal, Anton Yudhana, Julia Mega Reski	Aplikasi <i>Mobile Framework Flutter</i> untuk Kontrol Ruangan dengan Fuzzy (Kipas) Menggunakan ESP32	000560851 07 December 2023
2.	Herman, <b>SUNARDI</b> , Tri Setyo Famuji	Penyimpanan Data Genetika Manusia Menggunakan Kombinasi Teknologi <i>Blockchain</i> dan IPFS	000556535 29 November 2023



3.	<b>SUNARDI</b> , Anton Yudhana, Alwas Muis, Julia Mega Reski	Klasifikasi Citra Tumor Otak Menggunakan Algoritma CNN	000550279 22 November 2023
4.	Rani Rotul Muhima, Muchammad Kurniawan, S.R. Wardhana, Anton Yudhana, <b>SUNARDI</b>	Actfire C Aplikasi	EC00202165590, 17 November 2021
5.	Rani Rotul Muhima, Muchammad Kurniawan, S.R. Wardhana, Anton Yudhana, <b>SUNARDI</b>	Aplikasi PSO <i>Clustering</i>	EC00202165588, 17 November 2021
6.	Sri Winiarti, Mochammad Yulianto Andi Saputro, <b>SUNARDI</b>	Aplikasi Identifikasi Bangunan <i>Heritage</i>	EC00202127636, 14 June 2021

### Pembimbing Tesis Magister (2020–2023)

No	Judul	Mahasiswa	Ujian
1.	Segmentasi Citra Medis pada Luka Luar Menggunakan Metode <i>Active Contour</i> dan <i>Support Vector Machine</i>	Syifa'ah Setya Wawarni (2207048005)	19/12/2023
2.	Klasifikasi Citra Medis Tumor Otak Menggunakan Metode CNN	Alwas Muis (2207048007)	27/11/2023
3.	Identifikasi Citra Kupu–Kupu Menggunakan Segmentasi <i>MultiLevel Thresholding</i> dan Klasifikasi CNN dengan Arsitektur AlexNet	Ainin Maftukhah (2207048003)	27/11/2023
4.	Penyimpanan Data Genetika Manusia Menggunakan Kombinasi Teknologi <i>Blockchain</i> dan <i>Interplanetary File System</i>	Tri Stiyo Famuji (2108048018)	17/11/2023
5.	Penerapan Kecerdasan Buatan pada Sistem Diagnosis Penyakit Bayi Menggunakan Teorema Bayes	Virasanty Muslimah (2107048003)	17/11/2023
6.	Analisis Investigasi Forensik	Yana Safitri	17/11/2023



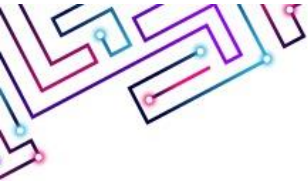
	<i>Cyberbullying</i> pada IMO Messenger Berbasis Android Menggunakan Metode ACPO	(2107048011)	
7.	Identifikasi Jenis Sampah Menggunakan Metode CNN dan SVM	Miftahuddin Fahmi (2108048015)	15/08/2023
8.	Optimalisasi Kontrol Suhu dan Kelembapan Ruang dengan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis IoT	Furizal (2108048014)	03/08/2023
9.	Analisis Pola <i>Cyber Fraud</i> di Indonesia berdasarkan <i>Routine Activity Theory</i> dengan Teknik <i>Data Mining</i>	Nur Makkie Perdana Kusuma (2008048034)	23/05/2023
10.	Analisis Metode <i>Euclidean</i> , <i>Manhattan</i> , <i>Canberra</i> , dan <i>Squared Chord</i> pada Sistem Pengenalan Wajah Manusia	Novi Trisanti (2008048027)	10/04/2023
11.	Analisis Penilaian Kinerja Karyawan Menggunakan Metode WASPAS dan MAUT	Dewi Sahara Nasution (2008048042)	06/03/2023
12.	Algoritma Hibrid untuk Identifikasi Similaritas Dokumen	Rezki Ramdhani (20080480)	21/01/2023
13.	Pengenalan Wajah Menggunakan <i>Machine Learning</i>	Denis Prayogi (1808048036)	05/01/2023
14.	<i>Mobile Application Augmented Reality Location Based Service &amp; Virtual Reality 360°</i> Obyek Wisata Kabupaten Purbalingga	Gema Kharismajati (1907048004)	21/11/2022
15.	Analisis Serangan <i>Remote Access Trojan</i> untuk Peningkatan Keamanan Android	Deco Aprilliansyah (2007048003)	14/11/2022
16.	<i>Breast Cancer Maturity Identification Using Machine Learning Method</i>	Anggi Rizky Windra Putri (2007048019)	14/11/2022
17.	Analisis Sentimen pada pada Twitter Menggunakan Metode SVM dan K-NN	Muhammad Nur Ardiansyah (1808048033)	07/11/2022
18.	Analisis Kepuasan Pengguna Sistem Informasi menggunakan Metode	Muzakkir Pangri (1808048036)	31/10/2022



	EUCS dan PIECES Frameworks		
19.	Monitoring Kinerja Tenaga Pendidik Menggunakan Metode BAR <i>Behaviorally Anchor Rating Scale</i> dan <i>Management By Objectives</i>	M Sabiq Dzakwan (1907048009)	31/10/2022
20.	Analisis Perbandingan Metode <i>Median</i> dan <i>Mean Filtering</i> untuk Deteksi Wajah pada Foto Digital	Setiawan Ardi Wijaya (2008048025)	09/09/2022
21.	Penilaian Penerapan Sistem Informasi Akademik Menggunakan Metode TAM dan UTAUT	Lukman Reza (2007048004)	02/03/2022
22.	Analisis Perbandingan Tool <i>Forensics</i> pada Aplikasi <i>Facebook Messenger</i> Menggunakan Kerangka Kerja <i>National Institute of Justice</i>	Syifa Riski Ardiningsyas (2007048002)	12/02/2022
23.	Rancang Bangun Prototipe <i>Smart Traffic Light</i> Terkendali Android	Siswaya (1708048028)	16/12/2021
24.	Forensik Jaringan Terhadap Serangan <i>Spamming E-mail</i> Menggunakan Metode <i>Network Forensic Development Life Cycle</i>	Fitriyani Tella (1907048012)	03/12/2021
25.	Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol pada Tanaman Hidroponik Berbasis IoT	Ahmad Ikrom (1708048019)	02/12/2021
26.	Forensik Multimedia Berbasis <i>Mobile</i> Menggunakan Metode <i>National Institute of Standard and Technology</i>	Takdir Ruslan (1908048028)	01/12/2021
27.	Analisis Suara Serak Berbasis Pengenalan Pola	Yuwono Fitri Widodo (1708048020)	13/09/2021
28.	Metode <i>Simple Additive Weighting</i> dan <i>Weight Product</i> pada Seleksi Penerimaan Karyawan	Ermin (1907048013)	15/07/2021
29.	Perbandingan Metode AHP dan TOPSIS pada Sistem Pendukung Keputusan Penentu Karyawan Terbaik	Musri Iskandar Nasution (1907048018)	15/07/2021



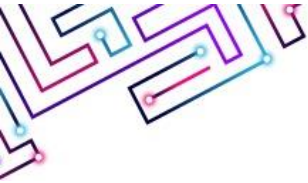
30.	Analisis Forensik Layanan <i>Signal Private Messenger</i> pada <i>Smartwatch</i> Menggunakan Metode <i>National Institute of Justice</i>	Joko Triyanto (1908048030)	11/07/2021
31.	Analisis Perbandingan Metode <i>Backpropagation</i> dan <i>Particle Swarm Optimization</i> untuk Penentuan Penerima Beasiswa BOS	Supriyanto (1807048007)	26/06/2021
32.	Analisis Performa Algoritma <i>Machine Learning</i> pada Prediksi Jumlah Hasil Penggajian Sengon	Agus Jaka Sri Hartanta (1807048027)	13/06/2021
33.	Seleksi Penerimaan Peserta Didik Baru Menggunakan Metode AHP dan SAW	Yuniarti Lestari (1807048023)	13/06/2021
34.	Sistem Presensi dan Penilaian Kinerja Menggunakan <i>Global Positioning System</i> dan <i>Simple Additive Weighting</i>	Syaiful Amrial (1807048001)	27/05/2021
35.	Analisis Pengembangan Perpustakaan Digital Berbasis Android Menggunakan Metode Scrum	Agung Wahyudi (1689048034)	13/02/2021
36.	Analisis Metode Pengambilan Keputusan untuk Sistem Penjaminan Mutu PTMA	Ryan Fitriani Fahlevi (1708048031)	04/02/2021
37.	Analisis Forensik Digital Aplikasi <i>Instant Messaging</i> pada <i>Smartphone</i> Berbasis Android	Hafid Wijaya (1608048018)	03/02/2021
38.	Analisis Keamanan Serangan DNS <i>Poisoning</i> Menggunakan Kerangka Kerja OWASP	Bambang Subana (1689048028)	03/02/2021
39.	Prediksi Harga <i>Cryptocurrency</i> Menggunakan <i>Deep Learning</i> dan Implementasi pada <i>Trading Market</i>	Ihyak Ulumuddin (1689048035)	11/01/2021
40.	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Penginapan dengan Metode <i>Analytic Hierarchy Process</i> dan <i>Promethee</i>	Novita Ranti Muntari (1907048010)	11/01/2021
41.	Visualisasi Museum	Fijaya Dwi Bima	11/01/2021



	Muhammadiyah Menggunakan Teknologi <i>Augmented</i> dan <i>Virtual Reality</i>	Sakti Putra (1907048016)	
42.	Perbandingan Metode <i>Backpropagation</i> dan <i>Adaptive Neuro Fuzzy Inference System</i> untuk Prediksi Curah Hujan	Ghufron Zaida (1807048002)	14/12/2020
43.	Steganografi Video Digital dengan Algoritma <i>Modification End of File</i> dan <i>Rijndael</i>	Dwi Aryanto (1607048017)	22/10/2020
44.	Penerapan Metode <i>Static Forensics</i> untuk Analisis Steganografi pada Bukti Digital Menggunakan <i>Framework GCFIM</i>	Muh. Hajar Akbar (1808048031)	22/07/2020
45.	Analisis Bukti Digital Fitur TRIM Pada SSD NVMe Menggunakan Metode <i>Static Forensics</i>	Abdul Hadi (1808048032)	15/06/2020
46.	Analisis Investigasi Forensik <i>Cyberbullying</i> pada WhatsApp Menggunakan Metode DFRWS	Panggah Widiandana (1808048029)	15/06/2020

### Pembimbing Skripsi Sarjana (2020–2023)

No	Judul Skripsi	Mahasiswa	Ujian
1.	Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar Air pada Jagung Berbasis IoT	Guguh Makbul (1700022021)	11/04/2023
2.	Monitoring dan Kontrol Akses Garasi Rumah Menggunakan <i>Smartphone</i> Berbasis IoT Secara <i>Real Time</i>	Bagas Yudhi Pratama (1700022020)	17/11/2022
3.	<i>Real Time</i> Monitoring Keamanan Rumah Secara <i>Online</i> Menggunakan <i>Smartphone</i> Berbasis IoT	M.Taufiq Wahyudi Siregar (1700022091)	10/02/2022
4.	Perancangan Sistem Pemberian Pakan Otomatis pada Budidaya Ikan Kolam Berbasis <i>Internet of Things</i>	Tomy Chandra M. (1700022019)	15/01/2022
5.	Prototipe Alat Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan <i>Real Time</i>	Nuril Mustofa (1700022096)	28/12/2021



	<i>Monitoring Menggunakan Blynk</i>		
6.	<i>Realtime Monitoring Lampu dengan Wemos D1 Berbasis Internet of Things</i>	Rizqi Rahmatullah (1700022078)	28/12/2021
7.	Alat Pengukur Kualitas Air Bersih Berdasarkan Tingkat Kekeruhan dan Jumlah Padatan Terlarut	Bagas Reforma (1600022066)	06/07/2021
8.	Purwarupa Alat Ukur Kandungan pH, Suhu Air, dan Suhu Udara pada Pertanian Hidroponik	Vernandi Yusuf (1600022003)	09/03/2021
9.	Perancangan <i>Smart Home</i> Berbasis Arduino Uno Menggunakan <i>Bluetooth HC-05</i>	Denny Bramantyo (1600022054)	01/03/2021
10.	<i>Prototype Boost Converter</i> Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno	La Ode Azhar Nur Salam (1600022022)	20/02/2021
11.	Prototipe Alat Ukur Kadar Glukosa pada Urine untuk Deteksi Dini Diabetes Melitus Berdasarkan Warna	Kemal Thoriq Al Aziz (1600022012)	04/12/2020
12.	Kendali Motor DC dengan Pengendali PID Menggunakan Pendekatan Pemodelan Identifikasi Sistem	Ryan Istiarno (1600022017)	30/09/2020
13.	Pengurangan <i>Noise</i> pada Keluaran Sensor <i>Accelerometer</i> dan <i>Gyroscope</i> Menggunakan Algoritma Kalman Filter	Rio Ikhsan (1600022036)	09/09/2020