

Bidang Unggulan : Infrastruktur,
Material dan Teknologi Informasi
Kode Topik Penelitian : D21/D.21.8
Kode Rumpun Ilmu : 453

**PROPOSAL
PENELITIAN UNGGULAN UDAYANA**



**PENGEMBANGAN APLIKASI KOMPRESI CITRA MEDIS
UNTUK SISTEM TELE-RADIOLOGI**

KETUA TIM PENELITI :

Dr. Ir. I MADE OKA WIDYANTARA, ST, MT., IPM, ASEAN Eng./ 0011127307

ANGGOTA TIM PENELITI :

NYOMAN PRAMAITA, ST., MT., Ph.D / 0031127408

I G.A. KOMANG DIAFARI DJUNI HARTAWAN, ST., MT. / 0025017102

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS UDAYANA**

DESEMBER 2019

HALAMAN PENGESAHAN PROPOSAL
PENELITIAN UNGGULAN UDAYANA



Judul : PENGEMBANGAN APLIKASI KOMPRESI CITRA MEDIS UNTUK SISTEM TELE-RADIOLOGI

Peneliti / Pelaksana

Nama lengkap : Dr. Ir. I Made Oka Widyantara, ST., MT., IPM, ASEAN Eng.
NIP/NIDN : 197312111999031001 / 0011127307
Jabatan Fungsional/Stuktural : Lektor Kepala / Koordinator Program Studi pada Fakultas Teknik
Program Studi : Sarjana Teknik Elektro
Nomor HP : 081338499965
Alamat Surel (e-mail) : oka.widyantara@unud.ac.id

Anggota 1

Nama Lengkap : NYOMAN PRAMAITA, ST, MT, PhD
NIDN : 0004097108
Perguruan Tinggi : Sarjana Teknik Elektro

Anggota 2

Nama Lengkap : I Gusti Agung Komang Diafari Djuni Hartawan, ST, MT.
NIDN : 0021067010
Perguruan Tinggi : Sarjana Teknik Elektro

Institusi Mitra (jika ada)

Nama Institusi Mitra :
Alamat :
Penanggung Jawab :

Tahun Pelaksanaan : Tahun ke-1 dari rencana 1 tahun
Biaya Diusulkan : Rp. 50.000.000



Mengetahui
Dean/Direktur Fakultas Teknik

(Prof. Ir. Ngakan Ratu Gede Suardana, MT, Ph.D.)
NIP:196409171989031002

Denpasar, 03 Desember 2019
Ketua Tim Pelaksana

(Dr. Ir. I Made Oka Widyantara, ST., MT., IPM, ASEAN Eng.)
NIP:197312111999031001

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Universitas Udayana



(Prof. Dr. Ir. I Gede Rai Maya Temaja, MP.)
NIP:196210091988031002

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
RINGKASAN	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Khusus Penelitian	1
1.3 Urgensi dan Keutamaan Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 State of the Art	5
2.2 Studi Pendahuluan yang Sudah Dilakukan	5
2.3 Peta Jalan Penelitian (Road Map) Penelitian	6
BAB III METODE PENELITIAN	7
3.1 Metodologi	7
3.1.1 Teknik akusisi data citra medis	7
3.1.2 Teknik Preprocessing Citra	8
3.1.3 Teknik Kompresi dan Dekompresi Citra	8
3.1.4 Threshold	9
3.1.5 Entropy Coding	10
3.2 Diagram Alir Penelitian	10
3.3 Lokasi Penelitian	12
BAB IV LUARAN DAN TARGET CAPAIAN	13
4.1 Jenis Luaran dan Indikator Capaian	13
4.2 Luaran Publikasi	13
BAB V RENCANA ANGGARAN BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN	14
4.1 Rencana Anggaran Biaya	14
4.2 Jadwal Penelitian	14
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
Lampiran 1. Justifikasi anggaran penelitian	
Lampiran 2. Dukungan sarana dan prasarana penelitian	
Lampiran 3. Susunan organisasi tim peneliti dan pembagian tugas	
Lampiran 4. Biodata ketua dan anggota Tim Peneliti/Tim Pelaksana serta data mahasiswa	
Lampiran 5. Surat Pernyataan Ketua Peneliti	

RINGKASAN

Sistem tele-radiologi adalah layanan kesehatan untuk pengiriman citra radiografi, seperti X-ray, Citra Tomografi Terkomputasi (CT) dan Pencitraan Resonansi Magnetik (MRI) dari fasilitas layanan kesehatan primer (RS Pratama) dengan lokasi terpencil ke lokasi ahli radiologi dirumah sakit rujukan untuk memfasilitasi diagnosis yang akurat. Pentingnya sistem teleradiologi terletak pada peningkatan layanan medis dalam menentukan tindakan pengobatan lanjutan di fasilitas layanan kesehatan primer. Dalam implementasinya, kelancaran pertukaran data citra radiologi diantara fasilitas layanan kesehatan sangat tergantung pada ketersediaan bandwidth dari infrastruktur jaringan telekomunikasi, yang umumnya sangat terbatas pada daerah-daerah yang terpencil. Ukuran file citra radiologi rata-rata dalam Mega Bytes (MB) menjadi sangat sulit dikirimkan dalam saluran komunikasi dengan laju bit rendah. Oleh karena itu diperlukan sebuah teknik kompresi yang mampu menurunkan ukuran file citra radiologi agar dapat ditransmisikan secara optimal. Penelitian ini bermaksud merealisasikan sebuah kerangka kerja kompresi citra medis untuk sistem Tele-radiologi dengan mengkombinasikan teknik Transformasi Wavelete dan teknik Pengkodean Entropy. Kerangka kerja yang diusulkan harus mampu mengkompres ukuran file dengan tetap menjaga kualitas citra rekonstruksi. Dengan mekanisme ini, tidak ada informasi yang hilang pada citra radiologi, dan radiolog dapat mendiagnosa citra radiologi dengan tanpa kesalahan. Seluruh hasil penelitian diharapkan dapat diterapkan untuk merealisasikan sistem layanan tele-radiologi di Indonesia.

Kata kunci: Kompresi citra medis, citra X-ray, CT, MRI, Tele-radiologi, Rumah Sakit, Wavelet, Pengkodean Entropy

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem Tele-radiologi adalah sebuah inovasi layanan kesehatan yang memungkinkan data citra radiologi dapat dipertukarkan untuk tujuan interpretasi, diagnosa dan konsultasi dari sebuah fasilitas layanan kesehatan primer (RS Pratama) ke rumah sakit (RSUD) rujukan, atau antar rumah sakit melalui media jaringan telekomunikasi. Sistem Tele-radiologi merupakan solusi atas tidak meratanya ketersediaan tenaga dokter spesialis radiologi, fasilitas peralatan radiografi diagnostik digital, dan tenaga teknis medis di rumah sakit daerah atau puskesmas.

Terdapat dua faktor utama yang menjadi permasalahan dalam mengimplementasikan sistem Tele-radiologi di Indonesia yaitu: (i) Citra radiologi harus dikirimkan dalam format digital, sedangkan banyak peralatan radiografi di fasilitas kesehatan primer (Puskesmas) dan rumah sakit masih berteknologi konvensional dengan film radiograf sebagai media penangkap citra, menghasilkan citra dalam format analog, (ii) Rendahnya kapasitas bandwidth jaringan telekomunikasi (internet) di daerah terpencil atau pedesaan, menyebabkan kendala dalam transmisi citra radiologi yang berukuran besar (dalam satuan MB). Oleh karena itu, digitalisasi citra dan menurunkan kapasitas ukuran file citra radiologi dengan teknik kompresi harus dilakukan agar data citra radiologi dapat di transmisikan pada saluran komunikasi laju bit rendah.

Sementara itu, upaya-upaya untuk menurunkan ukuran file citra digital radiologi agar selaras dengan kapasitas saluran komunikasi/internet adalah dengan teknik kompresi (Li dkk (2009), (Chen, 2007), (Sophia dan Anitha, 2017), (Badshah dkk, 2016). Secara umum, teknik kompresi citra yang telah diusulkan untuk sistem Tele-radiologi adalah menerapkan metode transformasi dan pengkodean entropi. Sasarannya adalah menurunkan ukuran file dengan tetap menjaga kualitas visual secara baik, sehingga tidak akan mengubah hasil diagnosa.

1.2 Tujuan Khusus Penelitian

Berpotret pada kondisi fasilitas perangkat radiografi di fasilitas kesehatan primer (RS Pratama) dan keterbatasan bandwidth jaringan internet di daerah, maka tujuan khusus dari penelitian ini ini adalah mengembangkan sebuah kerangka kerja aplikasi kompresi citra medis untuk pertukaran data citra medis antara RS Pratama dengan RSUD melalui sistem Tele-radiologi, meliputi:

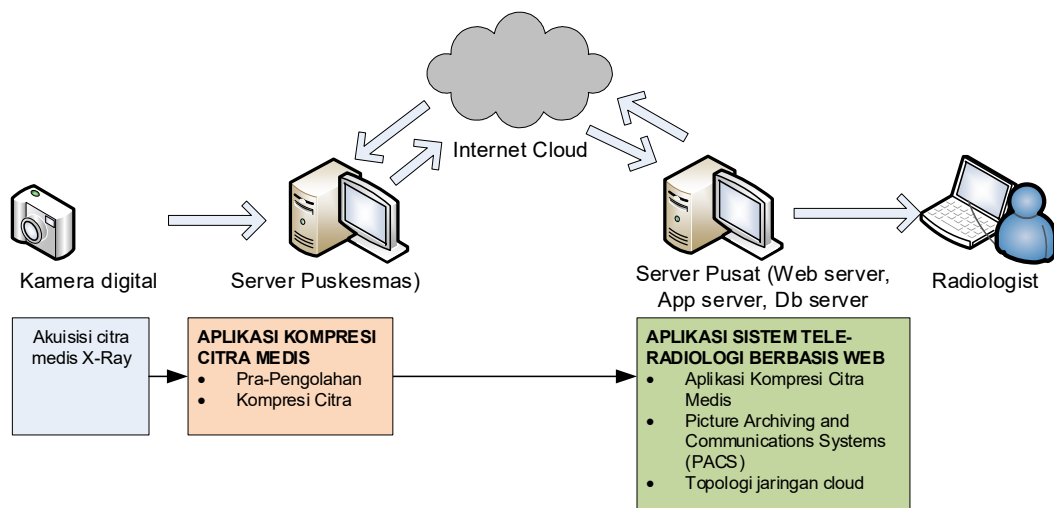
1. Mengembangkan aplikasi kompresi/dekompresi citra medis berbasis teknik kompresi lossy dan lossless untuk menurunkan ukuran file citra X-Ray digital agar selaras dengan kapasitas saluran internet sistem Tele-radiologi
2. Mengembangkan antar muka aplikasi kompresi citra medis yang mudah dioperasikan oleh operator kesehatan (Radiologist).

1.3 Urgensi dan Keutamaan Penelitian

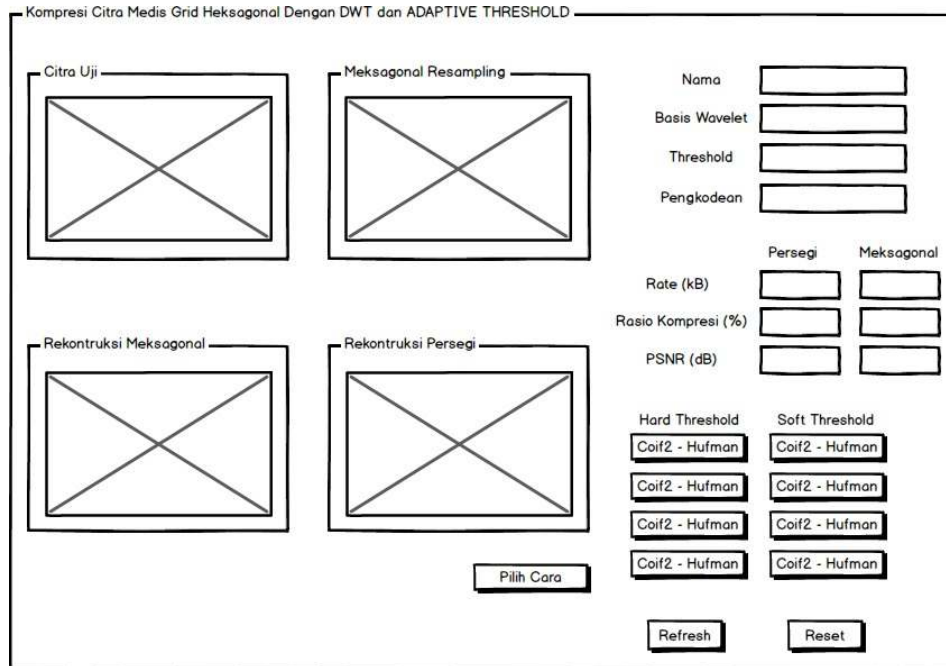
Seperti ditunjukkan pada Gambar 1.1, urgensi dan keutamaan penelitian ini adalah terletak pada kerangka kerja aplikasi kompresi citra medis untuk sistem Tele-radiologi dengan karakteristik utama yaitu mudah diaplikasikan, berbiaya murah, handal dan mudah dalam instalasi. Kerangka kerja kompresi citra medis yang diusulkan, terdiri atas:

- a. Kompresi Citra Medis Lossless, yaitu menerapkan teknik kompresi transformasi Wavelet dan pengkodean entropy.
- b. Kompresi Citra Medis Lossy, yaitu menambahkan teknik kuantisasi atau thresholding diantara transformasi Wavelet dan pengkodean Entropy, untuk mendapatkan rasio kompresi yang lebih besar dengan tetap menjaga kualitas visual citra radiologi tetap baik.

Dengan kerangka kerja ini, pada akhir penelitian akan diperoleh sebuah prototipe aplikasi kompresi citra medis yang mampu mendigitalkan data citra analog seperti citra X-Ray/ Rontgen) dengan ukuran file kecil tanpa menurunkan kualitas visual. Selanjutnya, aplikasi kompresi citra medis dapat diimplementasikan pada sistem tele-radiologi untuk mendukung layanan diagnosa citra medis melalui jaringan telekomunikasi antara RSUD Pratama dengan RSUD.



Gambar 1.1 Implementasi Aplikasi kompresi citra medis pada sistem Tele-radiologi



Gambar 1.2 Mockup aplikasi kompresi citra medis

Seperti ditunjukkan pada Gambar 1.2, User interface aplikasi kompresi citra medis terdiri atas menu input citra, menu teknik kompresi, menu rasio kompresi dan display detail informasi citra setelah di kompres. Operator dapat memilih rasio kompresi untuk menyesuaikan dengan kapasitas saluran jaringan telekomunikasi. Adapun potensi luaran dari penelitian ini, adalah:

1. Teknik kompresi citra medis untuk Tele-radiologi digital resolusi tinggi (Jurnal Internasional bereputasi)
2. Discrete Wavelet Transform berpengkodean entropy untuk kompresi lossless citra medis (Seminar internasional)
3. Metode Kompresi Untuk Citra Medis Grid Heksagonal (Paten Sederhana)

Potensi luaran penelitian erat kaitannya dengan Rencana Induk Penelitian Unud (2017-2021) yaitu pada bidang Unggulan Infrastruktur, Material dan Teknologi Informasi. Topik penelitian diarahkan pada penerapan Teknologi Informasi dibidang sistem penglihatan computer dan imaging system untuk membantu para radiologi merealisasikan layanan tele-radiologi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 State of the Art

Sistem Tele-radiologi sebagai layanan kesehatan di bidang radiologi di negara-negara berkembang telah dilaporkan oleh banya peneliti, seperti di negara Kenya (Adambounou dkk, 2014) dan Togo (Mwogi dkk, 2018). Sistem tele-radiologi diimplementasikan untuk mengirimkan citra radiologi antar rumah sakit pada lingkungan infrastruktur terbatas. Akuisisi data citra medis menggunakan kamera dan teknik kompresi berbasis standard JPEG dan JPEG 2000. Penggunaan aplikasi yang bukan sistem terbuka (open source) menjadi kendala ketika harus mengkastuminasi kebutuhan mekanisme kompresi.

Implementasi teknik kompresi citra untuk sistem Tele-radiologi, telah dilakukan oleh beberapa penelitian dengan tujuan pokok yaitu menurunkan kapasitas bit dengan tetap mempertahankan kualitas visual citra medis. Berbasis pada tranformasi wavelet, penerapan teknik kompresi gambar medis mampu menurunkan bit rate untuk mengurangi volume data tanpa kehilangan informasi diagnostic (Li dkk, 2001; Chen, 2007; Sophia dan Anitha, 2017; Chong dkk, 2007). Penerapan teknik transformasi Wavelet memiliki kekurangan yaitu beberapa tingkat dekomposisi menghasilkan kompleksitas komputasi yang tinggi. Akan tetapi, tingkat dekomposisi yang lebih tinggi menghasilkan detail informasi yang lebih banyak dapat di-threshold. Penerapan metode threshold yang baik, dapat menghasilkan rasio kompresi yang tinggi.

Upaya meningkatkan rasio kompresi dengan mensampling citra medis pada grid hexagonal diusulkan oleh (Jeevan, 2013). Metode ini mampu menurunkan data citra sampai 13.4% dibandingkan dengan teknik sampling persegi panjang. Meskipun metode-metode kompresi standar, seperti Motion Picture Experts Group (MPEG), menggunakan struktur grid persegi panjang untuk mengode citra diam dan citra bergerak, khususnya dalam kompensasi dan estimasi pergerakan (motion estimation and compensation), tetapi akan lebih efisien menggunakan grid heksagonal dalam mendapatkan rasio kompresi yang lebih tinggi (Sianipar dkk, 2013)

Berbasis pada hasil-hasil penelitian diatas, penelitian ini mengusulkan sebuah aplikasi kompresi citra medis berbasis pada peningkatkan efektivitas metode prepoessing, citra, transformasi dan adaptive threshold untuk mengurangi volume data tanpa menurunkan kualitas informasi diagnostik.

2.2 Studi Pendahuluan yang Sudah Dilakukan

Beberapa studi pendahuluan yang sudah dilakukan difokuskan pada modul teknik kompresi citra medis, yaitu:

1. Evaluasi kemampuan *energi compaction* pada tranformasi Wavelet

Penelitian ini mengusulkan metode pemilihan mother Wavelet yang optimal untuk diterapkan pada sistem kompresi citra medis, yaitu berdasarkan: energy compaction, orthogonality, dan peak-to-peak signal to noise ratio (PSNR). Hasil penelitian menunjukkan mother wavelet Coiflet menghasilkan energy compaction yang lebih besar dan PSNR yang lebih stabil dibandingkan dengan mother wavelet Symlet.

Penelitian ini dilakukan secara mandiri dengan luaran adalah:

- I Made Oka Widyantara, I Gusti Ayu Garnita Darma Putri, I Nyoman Putra Sastra, “Selection of Mother Wavelet for Medical Image Compression”, Prosiding International Conference on Smart-Green Technology in Electrical and Information Systems (ICSGTEIS), 2016.
- D.A.K., Pramita, I M. O. Widyantara, D., M., Wiharta,” Analisa Energy Compaction pada Dekomposisi Wavelet”, Prosiding Seminar Nasional Vokasi dan Teknologi (SENAVOSTEK), 2017

2. Penerapan teknik perbaikan kontras citra untuk pengolahan citra digital

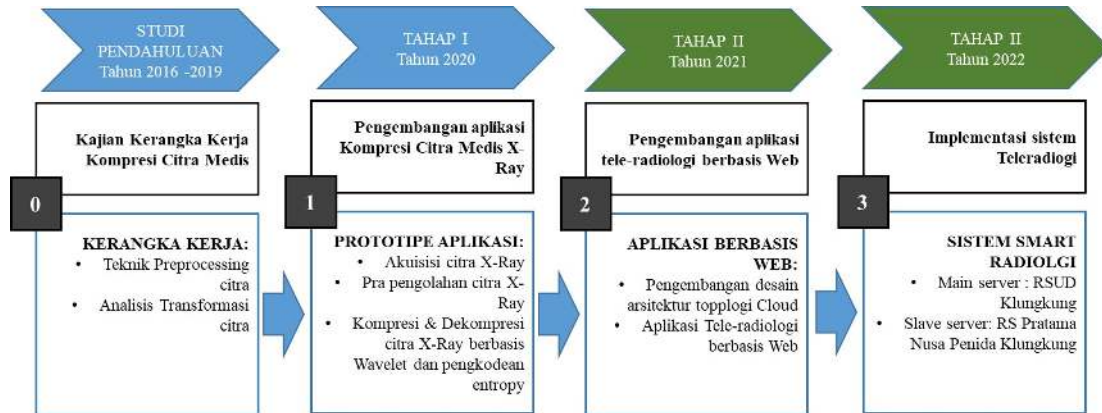
Tahap pra-pengolahan citra ini sangat bermanfaat untuk membebaskan citra dari faktor-faktor eksternal menggunakan teknik koreksi Gamma, dan Morphological contrast enhancement. Kedua teknik ini selanjutnya dapat diterapkan untuk proses preprocessing sebelum dilakukan tindakan kompresi pada aplikasi kompresi citra medis.

Penelitian ini didukung oleh skema hibah Bersaing (2016), Hibah Produk Terapan (2017) dan Hibah Penelitian Strategik Nasional Institusi (2018) dengan sumber pendanaan dari Kemenritek Dikti. Luaran penelitian yang yang terkait adalah:

- I Made Oka Widyantara, I Made Dwi Putra Asana, Ni Made Ary Esta Dewi Wirastuti, Ida Bagus Putu Adnyana,” Gamma Correction-Based Image Enhancement and Canny Edge Detection for Shoreline Extraction from Coastal Imagery”, Prosiding International Conference on Informatics and Computational Sciences (ICICOS), 2017.
- I Made Oka Widyantara, I Made Dwi Putra Asana, Ni Made Ary Esta Dewi Wirastuti, Ida Bagus Putu Adnyana,” Image Enhancement Using Morphological

2.3 Peta Jalan Penelitian (Road Map) Penelitian

Gambar 3 menunjukkan pentahapan kegiatan penelitian yang diusulkan, dan secara detail dapat dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 2.1 Roadmap Penelitian

1. Mengembangkan aplikasi Kompresi Citra Medis X-Ray

Sasarannya adalah merealisasikan teknik kompresi citra yang berbiaya murah menggunakan citra hasil tangkapan kamera digital. Kontribusi utama penelitian adalah kerangka kerja aplikasi berbasis pada teknik transformasi Wavelet dan pengkodean Entropy, dan evaluasi kinerja aplikasi berdasarkan analisis obyektif PSNR.

2. Mengembangkan aplikasi Tele-radiologi berbasis Web

Sasarannya adalah menghasilkan sebuah sistem Tele-radiologi yang berbiaya murah dan dapat diimplementasikan pada lingkungan dengan kapasitas bandwidth saluran yang terbatas. Kontribusi utama penelitian adalah evaluasi QoS aplikasi Tele-radiologi pada lingkungan jaringan cloud.

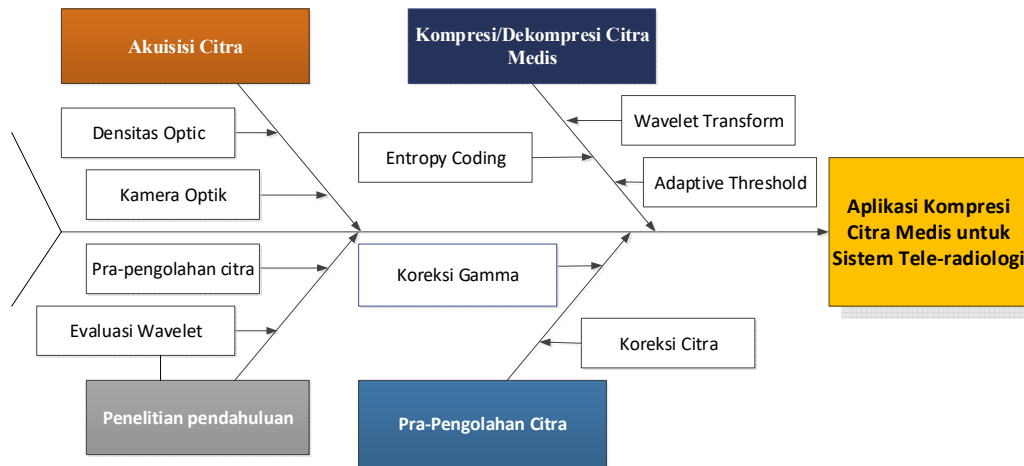
3. Implementasi Sistem Teleradiologi

Sasarannya adalah membangun SISTEM SMART TELERADIOLOGI untuk layanan kesehatan di daerah. Studi kasus adalah di Kabupaten Klungkung, antara RS Pratama Nusa Penida dengan RSUD Klungkung. Kontribusi utama penelitian ini adalah evaluasi QoS layanan Teleradiologi dan analisis akurasi diagnostic dokter

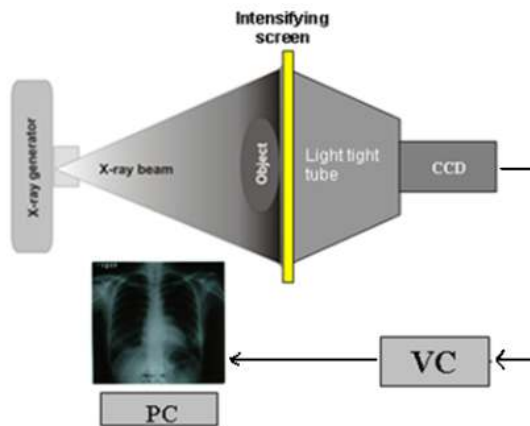
BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Metodologi

Seperti ditunjukkan Gambar 3.1, diagram *fishbone* usulan penelitian mengelompokkan 3 (dua) masalah utama dalam merealisasikan aplikasi kompresi citra medis untuk sistem teleradiologi berbiaya murah yaitu akuisi data citra medis, pre-processing citra dan teknik kompresi/dekompresi citra. Detail metodologi yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah:



Gambar 3.1. Fishbone diagram penelitian



Gambar 3.2 Sistem RD menggunakan kamera CCD

3.1.1 Teknik akuisisi data citra medis

Penelitian ini mengusulkan sebuah teknik untuk digitalasi citra film menjadi citra Computed Radiography (CR) berbiaya murah menggunakan teknik digitisasi film radiograf

atas prinsip densitas optic (Setiawan, 2017). Seperti ditunjukkan pada Gambar 3.2, modifikasi sistem Radiografi Konvensional (RK) menjadi sistem Radiografi Digital (RD) dilakukan dengan menambah unit tabung kedap cahaya dibelakang intensifying screen sehingga bayangan obyek bisa ditangkap oleh kamera CCD, kemudian diteruskan ke unit frame grabber atau penangkap gambar VC (video capturer). Data digital yang diperoleh diteruskan ke komputer PC untuk kemudian citra ditampilkan.

3.1.2 Teknik Preprocessing Citra

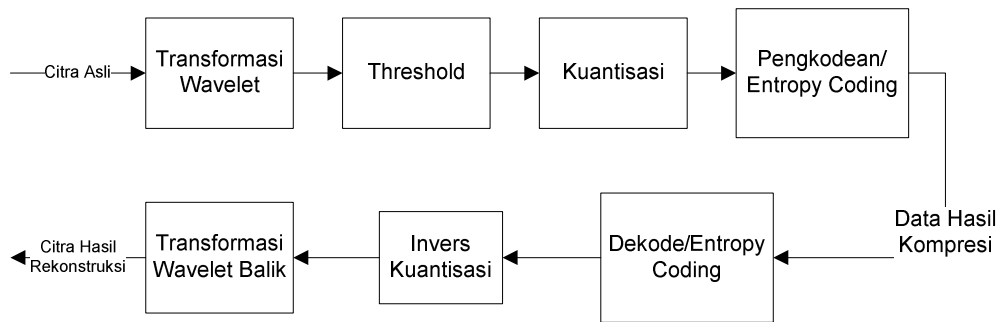
Proses perbaikan citra memegang peranan penting pada proses kompresi citra medis. Hal ini berkaitan erat dengan karakteristik citra medis yang dapat berubah akibat distorsi optic dari kamera (Cepeda-Negrete dan Sanchez-Yanez, 2012). Penelitian ini mengusulkan teknik koreksi Gamma untuk meningkatkan iluminasi non linier yang dihasilkan oleh perangkat display dapat dinyatakan dalam bentuk hukum daya, yaitu:

$$L_{out} = L_{in}^{\gamma} \quad (1)$$

dimana γ adalah koefisien gamma. Koefisien gamma menentukan relasi sistem display non-liner. Ketika nilai $\gamma = 1$, maka relasi input dan output menjadi proporsional. Akan tetapi ketika nilai $\gamma > 1$, relasi input output diindikasikan oleh faktor koreksi gamma

3.1.3 Teknik Kompresi dan Dekompresi Citra Medis

Kerangka kerja aplikasi sistem kompresi medis X-ray yang diusulkan adalah berbasis transformasi Wavelet dan pengkodean entropy, ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Proses Kompresi Citra medis Menggunakan Transformasi Wavelet

- **Discrete Wavelet Transform**

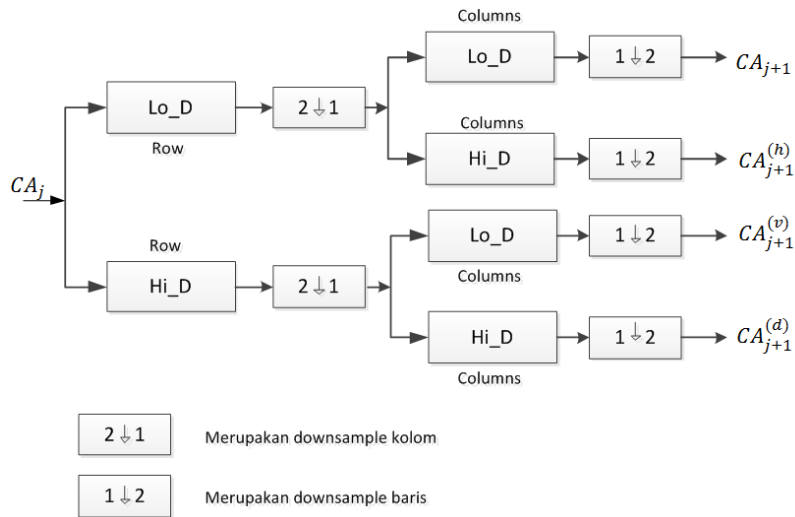
Kompresi citra dengan Discrete Wavelet Transform (DWT) dengan mother wavelet Symlet (sym2) memiliki karakteristik koefisien low pass filter (L) sebagai berikut:

$$[-0.12940952255092145, 0.22414386804185735, 0.836516303737469, 0.48296291314469025] \quad (2)$$

dan koefisien high pass filter (H):

$$\begin{bmatrix} -0.48296291314469025 & 0.836516303737469, \\ -0.22414386804185735 & 0.12940952255092145 \end{bmatrix} \quad (3)$$

Dekomposisi dilakukan dengan cara mengkonvolusikan semua nilai matriks pada baris dan kolom dengan koefisien filter secara horizontal dan vertikal. Dekomposisi terjadi pada dua tingkat sehingga menghasilkan empat sub-band yakni LL, LH, HL dan HH. Proses dekomposisi pada setiap sub-band dijabarkan lebih lanjut.



Gambar 3.4. Dekomposisi dalam Diskrit Wavelet Transform

3.1.4 Threshold

Tujuan penerapan threshold adalah untuk menghilangkan pixel-pixel yang memiliki kandungan informasi yang tidak diinginkan. Pada penelitian ini, nilai threshold (t) diperoleh dengan metode hard thresholding dan soft thresholding.

- Hard threshold : jika x merupakan sekelompok koefisien wavelet, kemudian nilai threshold t ditentukan, untuk semua nilai x yang kurang dari threshold akan menjadi nol.

$$\hat{X} = \begin{cases} x, & |x| \geq t \\ 0, & |x| \leq t \end{cases} \quad (4)$$

- Soft threshold : pada keadaan ini, seluruh koefisien x yang lebih kecil dari threshold t akan dipetakan menjadi nol, jika koefisien x lebih besar dari threshold t maka nilai koefisien x akan dikurangi dengan t , berikut persamaan dari soft threshold.

$$\hat{X} = \begin{cases} \text{sign}(x)(|x| - t), & |x| \geq t \\ 0, & |x| \leq t \end{cases} \quad (5)$$

atau operator signum dapat dijelaskan sebagai berikut

$$\hat{x} = \begin{cases} x - t & \text{jika } x \geq t \\ x + t & \text{jika } x \leq -t \\ 0 & \text{jika } |x| < t \end{cases} \quad (6)$$

3.1.5 Entropy Coding

Entropy coding yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode Huffman dan Arithmetic. Metode Huffman mengkodekan setiap karakter ke dalam representasi bit berdasarkan frekuensi kemunculan, sedangkan metode Arithmetic didasarkan pada kenyataan bahwa peluang kumulatif suatu rangkaian simbol sama dengan subinterval unik di dalam interval nol hingga satu (Sophia dan Anitha, 2017). Metode ini memproses keseluruhan rangkaian simbol menjadi sebuah bilangan pecahan kurang dari satu atau lebih dari sama dengan nol yang ukurannya sebanding dengan probabilitas. Semakin tinggi probabilitas yang dimiliki oleh suatu simbol maka semakin tinggi pula range yang diberikan terhadap simbol tersebut.

3.2 Diagram Alir Penelitian

Pengembangan aplikasi kompresi citra medis untuk sistem Tele-radiologi disusun dalam sebuah diagram alir seperti ditunjukkan pada Gambar 3.5. Diawali dengan studi pendahuluan yang sudah dilakukan, pengembangan aplikasi kompresi citra medis terdiri atas 4 (empat) modul utama yaitu:

1. Akuisisi Citra X-Ray

Pada modul ini akan dibangun sebuah model akuisisi citra untuk digitalisasi citra film dari perangkat radiografi konvensional berbasis kamera digital. Untuk mendapatkan kualitas citra standar, penelitian ini menggunakan kamera digital dengan spesifikasi teknis seperti pada penelitian (Setiawan, 2017).

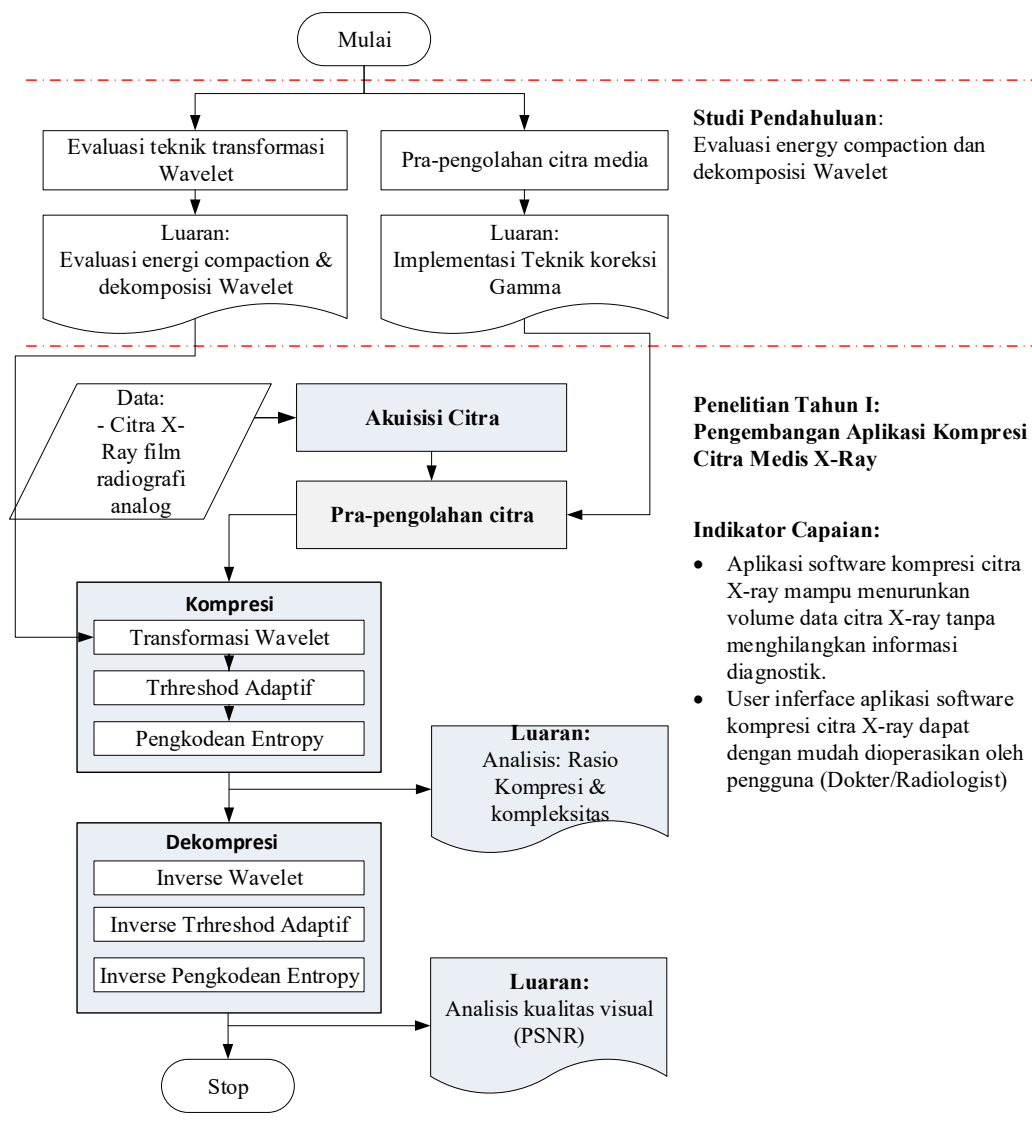
2. Pra Pengolahan Citra Medis

Citra X-ray digital selanjutnya di proses awal untuk menormalisasi citra akibat faktor distorsi internal kamera dan pencahayaan eksternal. Pada modul ini akan menerapkan metode yang telah dikaji pada studi pendahuluan yaitu menggunakan teknik koreksi Gamma dan morphological contrast enhancement.

3. Kompresi Citra Medis

Pada tahap ini akan dikembangkan teknik kompresi citra dengan kerangka kerja sebagai berikut:

- Menerapkan teknik Transformasi Wavelet**
 Sasarannya adalah menghasilkan informasi dalam domain frekuensi dengan mendekomposisi data citra dalam 4 komponen berbeda. Mother wavelet yang digunakan mengacu pada hasil-hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan, yaitu Symlet dan Coiflet.
- Menerapkan teknik Thresholding Adaptif**
 Untuk mendapatkan rasio kompresi yang dikehendaki, penelitian ini akan menerapkan teknik threshold adaptif selaras dengan informasi korelasi spatial dalam citra medis.



Gambar 3.5. Diagram alir Penelitian

- **Menerapkan teknik pengkodean berbasis Entropy**

Pada tahap ini, binerisasi informasi dilakukan dengan pengkodean entropy meliputi pengkodean Huffman dan Arithmetic.

Pada tahap ini, evaluasi terhadap kinerja aplikasi kompresi citra medis dapat diukur pada rasio kopresi yang dihasilkan.

4. Dekompresi Citra Medis

Pada dasarnya, dekompresi citra medis adalah proses berkebalikan dengan proses kompresi. Tugasnya adalah merekonstruksi citra medis yang sudah di kompres.

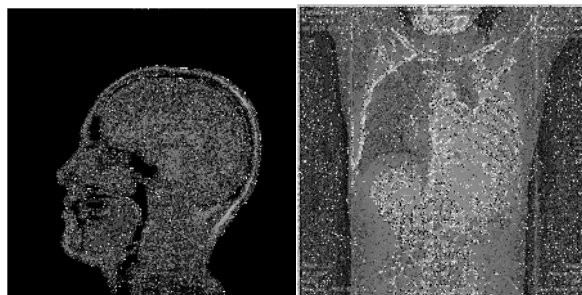
Pada tahap ini, evaluasi kinerja aplikasi kompresi citra medis dilakukan dengan mengukur kualitas obyektif dengan menghitung parameter Peak to Peak Signal to Noise Ratio (PSNR), dan analisis subyektif dengan mengundang ekpertis (radiologist) untuk memberikan diagnose menggunakan citra medis hasil kompresi dan citra medis digital.

Luaran penelitian ini adalah sebuah aplikasi kompresi citra medis X-ray yang dapat digunakan oleh para dokter untuk kebutuhan analisis mendiagnostik tanpa gambar citra X-Ray manual. Indikator capaian yang digunakan adalah:

1. Aplikasi software kompresi citra X-ray mampu menurunkan volume data citra X-ray tanpa menghilangkan informasi diagnostik.
2. User inferface aplikasi software kompresi citra X-ray dapat dengan mudah dioperasikan oleh pengguna (Dokter/Radiologist).

3.3 Lokasi Penelitian

Pengujian terhadap aplikasi yang dibangun akan dilakukan di RSUD Kabupaten Klungkung. RSUD Kabupaten Klungkung sudah memiliki unit layanan Radilogi. Untuk validasi hasil-hasil penelitian, citra-citra medis X-ray yang dihasilkan oleh perangkat digitizer akan digunakan sebagai acuan/referensi dalam menilai kualitas citra hasil kompresi. Beberapa sample citra uji yang akan digunakan ditunjukkan pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6. Sampel citra X-ray yang digunakan dalam pengujian aplikasi citra medis

BAB IV

LUARAN DAN TARGET CAPAIAN

4.1 Jenis Luaran dan Indikator Capaian

Tabel 1. Rencana target capaian tahunan

No	Jenis Luaran				Indikator Capaian 2020
	Kategori	Sub Kategori	Wajib	Tambahan	
1	Artikel Ilmiah dimuat di Jurnal	Internasional Bereputasi	√		Accepted
		Internasional			
		Nasional Terakreditasi			
		Nasional non akreditasi terindeks DOAJ			
2	Artikel Ilmiah dimuat diprosiding	Internasional Terindeks		√	
		Nasional			
3	Invited speaker dalam temu ilmiah	Internasional			
		Nasional			
4	Visiting Lecturer	Internasional			
5	Kekayaan Intelektual (KI)	Paten			-
		Paten sederhana		√	
		Hak Cipta			
		Merk Dagang			
		Rahasia Dagang			
		Desain Produk Industri			
		Indikasi Geografis			
		Perlindungan Varietas Tanaman			
		Perlindungan Topografi Sirkuit Terpadu			
6	Teknologi Tepat Guna				Tidak ada
7	Model/purwarupa/Desain/Karya Seni/Rekayasa Sosial				Model
8	Buku Ajar				Tidak ada
9	Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT)				4

4.2 Luaran Publikasi

Tahun	Topik	Tempat Publikasi
1	Teknik kompresi citra medis untuk Tele-radiologi digital resolusi tinggi	International Journal of Computer Aided Engineering and Technology, ISSN online 1757-2665, terindex scopus Q3 (H-10)
2	Discrete Wavelet Transform berpengkodean entropy untuk kompresi lossless citra medis	International Conference on Science Technology And Humanities 2020
3	Paten sederhana: Metode Kompresi Untuk Citra Medis Grid Heksagonal	

BAB V

RENCANA ANGGARAN BIAYA BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

4.1 Rencana Anggaran Biaya

Tabel 4.1 Ringkasan Anggaran Biaya

No	Jenis Pengeluaran	Biaya Yang Diusulkan (Rp)
		Tahun I
1	Honor	12.936.000
2	Bahan Perangkat / Penunjang	12.510.500
3	Biaya Perjalanan	9.200.000
4	Lain-lain	15.353.500
Jumlah		50.000.000

4.2 Jadwal Kegiatan

Tabel 4.1 Jadwal Kegiatan

No	Jenis Kegiatan	Tahun I						
		1	2	3	4	5	6	7
A.1	Tahap Persiapan							
1	Studi Literatur penelitian							
2	Survei dan analisis citra medis di RSUD Klungkung							
B	Pelaksanaan							
1	Rancang bangun antar muka aplikasi							
2	Pembangunan aplikasi kompresi citra medis loosy							
3	Pembangunan aplikasi kompresi citra medis lossless							
4	Analisis implementasi dalam jaringan							
C	Penyusunan laporan penelitian							
1	Diseminasi penelitian							
2	Laporan-laporan penelitian							

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adambounou, K., Adjenou, V., Salam, A. P., Farin, F., N'Dakena, K. G., Messanvi, G., dan Arbeille, P., 2014, "A low-cost tele-imaging platform for developing countries", *Frontiers in Public Health*, Vol. 2
- [2] Badshah, G., Liew, S.-C., Zain J. M., dan Ali, M., 2016, "Watermark compression in medical image watermarking using Lempel-Ziv-Welch (LZW) lossless compression technique," *Journal of Digital Imaging*, Vol. 29, No. 2, pp. 216–225.
- [3] Chen, Y.-Y., 2007, "Medical image compression using DCT-based subband decomposition and modified SPIHT data organization", *International Journal of Medical Informatics*, Vol. 76, No. 10, pp. 717–725.
- [4] Chong, T., Nyameino, J., Tylleskar, T., dan Were, M., 2018, "A Scalable Low-Cost Multi-Hospital Tele-Radiology Architecture in Kenya", *Health Informatics in Africa Conference (HELENA)*.
- [5] Choong, M. K., Logeswaran, R., dan Bister, M., 2007, "Cost-effective handling of digital medical images in the telemedicine environment," *International Journal of Medical Informatics*, vol. 76, no. 9, pp. 646–654
- [6] Sophia, P. E., dan Anitha, J., 2017, "Contextual Medical Image Compression using Normalized Wavelet-Transform Coefficients and Prediction," *IETE Journal of Research*, Vol. 63, No. 5, pp. 671–683.
- [7] Setiawan, R., 2017, "Kajian sistem radiografi digital sebagai sistem computed radiography yang mahal," *Jurnal Radiologi An Nasher*, Vol. 1, No. 1, pp. 15–22.
- [8] Widyantara, I M.O., Putri, I G., Sastra, I N. P., 2016 "Selection of Mother Wavelet for Medical Image Compression", *Prosiding International Conference on Smart-Green Technology in Electrical and Information Systems (ICSGTEIS)*.
- [9] Pramita, D.A.K., Widyantara, I M. O., Wiharta, D., M., 2017, "Analisa Energy Compaction pada Dekomposisi Wavelet", *Prosiding Seminar Nasional Vokasi dan Teknologi (SENAVOSTEK)*.
- [10] Widyantara, I M.O., Asana, I M. D. P., Wirastuti, N M. A. E., Adnyana, I. B.P., 2017, "Gamma Correction-Based Image Enhancement and Canny Edge Detection for Shoreline Extraction from Coastal Imagery", *Prosiding International Conference on Informatics and Computational Sciences (ICICOS)*.
- [11] Widyantara, I M.O., Asana, I M. D. P., Wirastuti, N M. A. E., Adnyana, I. B.P., 2016, "Image Enhancement Using Morphological Contrast Enhancement for Video Based Image Analysis", *Prosiding International Conference on Data and Software Engineering (ICoDSE)*
- [12] Khodaie, M., Askari, A., dan Bahaadinbeigy, K., 2015, "Evaluation of a very low-cost and simple teleradiology technique," *Journal of Digital Imaging*, Vol. 28, No. 3, pp. 295–301.
- [13] Cepeda-Negrete, J. dan Sanchez-Yanez, R. E., 2012, "Combining color constancy and gamma correction for image enhancement," *IEEE Conference on Electronics, Robotics and Automotive Mechanics (CERMA)*, pp. 25–30.
- [14] Jeevan, K.M., Krishnakumar, S., (2014). *Compression of Images Represented in Hexagonal Lattice Using Wavelet and Gabor Filter*. School of Technology & Applied Sciences Edapally, Ernakulam, Kerala, India

LAMPIRAN 1: JUSTIFIKASI ANGGARAN PENELITIAN

Tabel 4.1 Justifikasi Anggaran Penelitian

NO.	JENIS PENGELUARAN	BIAYA YANG DIUSULKAN				
A Honorarium						
	Honor	Honor/Jam (Rp.)	Waktu (Jam/Minggu)		Jumlah Minggu (Kegiatan)	Honor per Tahun (Rp)
						Tahun I
1	Honor Programmer Matlab	14.000	21	Jam	22	6.468.000
2	Honor Programmer Web	14.000	21	Jam	22	6.468.000
SUB TOTAL (Rp.)						12.936.000
B Bahan Perangkat / Penunjang						
	Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas		Harga Satuan (Rp.)	Harga Peralatan Penunjang (Rp)
						Tahun I
a Peralatan Penunjang						
1	Sewa Camera Digital	Alat utama perekaman data bertipe digital	60	hari	50.000	3.000.000
2	Tripod Kamera	Untuk melatakan kamera saat akuisisi data	60	hari	25.000	1.500.000
3	Sewa kendaraan roda 4	Trasportasi pengambilan ujicoba, instalasi an pengambilan data (DHS Unud 2019)	5	hari	300.000	1.500.000
4	Sewa Server	Server Sistem Telemedicine	90	hari	50.000	4.500.000
5	Sewa printer	Untuk pencetakan hasil-hasil penelitian	60	hari	25.000	1.500.000
SUB TOTAL (Rp.)						12.000.000
b Peralatan Habis Pakai						
1	Kertas HVS A4 70 gram	Pencetakan	3	Rim	66.000	198.000
2	Cartridge Printer	Pencetakan	1	Pcs	312.500	312.500
SUB TOTAL (Rp.)						510.500
SUB TOTAL (a+b) (Rp.)						12.510.500
C Biaya Perjalanan						
	Uraian	Justifikasi Perjalanan	Kuantitas		Harga Satuan (Rp.)	Biaya per Tahun (Rp)
						Tahun I
1	Biaya perjalanan tim peneliti untuk instalasi, ujicoba dan pengambilan data penelitian di Klungkung (SBU 2017)	Survey mencari data lokasi, 7 orang tim peneliti @ Rp 225.000 (SBU 2019)	4	Kali	1.125.000	4.500.000
2	Biaya perjalanan tim penelitian mengikuti rapat koordinasi di Denpasar (SBU 2017)	Rapat koordinasi pelaksanaan penelitian, 7 orang tim peneliti @ Rp 188.000 (SBU 2019)	5	Kali	940.000	4.700.000
SUB TOTAL (Rp.)						9.200.000

D Lain-lain						
	Material	Justifikasi Peralatan	Kuantitas		Harga Satuan (Rp.)	Biaya per Tahun (Rp)
						Tahun I
1	Biaya publikasi Jurnal	Biaya publikasi di jurnal internasional bereputasi	1	pkt	8.000.000	8.000.000
2	Biaya penterjemahan	Alih bahasa dan proofreading dari Indonesia ke Inggris untuk penyusunan paper publikasi internasional (5000 kata)	1	pkt	2.000.000	2.000.000
3	Biaya registrasi Senastek	Biaya diseminasi penelitian	1	pkt	1.000.000	1.000.000
4	Menghadiri acara SENASTEK	Seminar SENASTEK, pengurusan daftar HKI, 1 orang tim peneliti (@ Rp 152.000 (SBU 2019)	2	Kali	152.000	304.000
5	Biaya Pencetakan, Penggandaan dan Penjilidan Laporan Progress	Administrasi laporan kemajuan	1	pkt	304.500	304.500
6	Biaya Pencetakan, Penggandaan dan Penjilidan Laporan Akhir	Administrasi laporan akhir	1	pkt	400.000	400.000
7	Fotocopy literatur	Pencetakan paper referensi penelitian	2000	lbr	300	600.000
8	Konsumsi Makan (Kegiatan pengolahan data, Ujicoba sistem, rapat-rapat koordinasi)	Konsumsi makan rapat koordinasi untuk 7 orang tim (@ Rp 44.000, sesuai Standar Biaya Masukan 2019)	9	Kali	220.000	1.980.000
9	Konsumsi Snack (Kegiatan pengolahan data, Ujicoba sistem, rapat-rapat koordinasi)	Konsumsi snack rapat koordinasi untuk 7 orang tim (@ Rp 17.000, sesuai Standar Biaya Masukan 2019)	9	buah	85.000	765.000
SUB TOTAL (Rp.)						15.353.500
TOTAL ANGGARAN YANG DIPERLUKAN SETIAP TAHUN (Rp.)						Tahun I
TOTAL ANGGARAN YANG DIPERLUKAN SELURUH TAHUN (Rp.)						50.000.000
TOTAL ANGGARAN YANG DIPERLUKAN SELURUH TAHUN (Rp.)						50.000.000

LAMPIRAN II: DUKUNGAN SARANA DAN PRASARANA PENELITIAN

a. Dukungan Sarana dan Prasarana

1. Laboratorium

Untuk perancangan dan pembangunan software serta simulasi model, penelitian yang diusulkan sepenuhnya dilakukan di Laboratorium Sistem Komunikasi (Siskom), Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

2. Peralatan Utama

Peralatan Lab. Siskom untuk mendukung penelitian adalah:

No	Peralatan	Lokasi	Kegunaan
1	Wireless Sensor Network (WSN)	Lab. Siskom	Alat bantu untuk mendesain jaringan kamera IP nirkabel untuk membangun model infrastruktur jaringan cloud yang tepat untuk sistem tele-radiologi.
2	Komputer desktop	Lab. Siskom	Alat bantu pembangunan software sistem kompresi citra medis dan sistem teler-radiologi. Perangkat ini memiliki prosesor intel i3 dengan memori 4 Mhz, sangat memadai untuk membangun program aplikasi.
3	Alat ukur tegangan listrik	Lab. Siskom	Untuk mengukur kapasitas daya yang tersedia dari perangkat catu daya ketika digunakan untuk mensuplay daya ke kamera digital dan perangkat jaringan.

3. Bengkel/Workshop : -

b. Tingkat Kesiapan Teknologi

INDIKATOR TKT BIDANG SOFTWARE				Keterangan	NILAI TKT
TKT 1	No	Indikator	Pengukuran	PENGURAIAN DILANJUTKAN KE TKT BERIKUTNYA	LANJUT
	1	Menentukan tingkat terendah dari kesiapan teknologi perangkat lunak	80%		
	2	Merupakan ranah baru dalam perangkat lunak yang sedang dialami oleh komunitas riset dasar	80%		
	3	Mencakup juga pengembangan dari penggunaan tingkat dasar, sifat dasar dari arsitektur perangkat lunak, formulasi matematika, dan algoritma umum	80%		
Nilai Rata-rata			80,0%		
TKT 2	No	Indikator	Pengukuran	PENGURAIAN DILANJUTKAN KE TKT BERIKUTNYA	LANJUT
	1	Setelah prinsip dasar teramati, berlanjut pada pembuatan aplikasi yang bersifat praktis	80%		
	2	Aplikasi bersifat spekulatif, dan terdapat kemungkinan tidak memiliki bukti atau analisis rinci untuk mendukung asumsi yang ada/dilakukan	80%		
	3	Contoh-contoh dibatasi pada studi analitik dengan menggunakan data sintesis (buatan)	80%		
Nilai Rata-rata			80,0%		
TKT 3	No	Indikator	Pengukuran	PENGURAIAN DILANJUTKAN KE TKT BERIKUTNYA	LANJUT
	1	Terdapat inisiasi proses penelitian dan pengembangan yang dilakukan secara aktif	80%		
	2	Kelayakan ilmiah ditunjukkan melalui studi analitik dan laboratorium	80%		
	3	Mencakup juga pengembangan dari lingkungan fungsi terbatas untuk memvalidasi sifat kritis dan prediksi analitis menggunakan : (1) komponen perangkat lunak yang tidak terintegrasi dan (2) sebagian data yang mewakili	80%		
Nilai Rata-rata			80,0%		
TKT 4	No	Indikator	Pengukuran	PENGURAIAN DILANJUTKAN KE TKT BERIKUTNYA	LANJUT
	1	Komponen dasar dari perangkat lunak dasar terintegrasi bekerja secara bersama-sama	80%		
	2	Relatif primitif bila sisi efisiensi dan kehandalan (robustness) dibandingkan dengan sistem/produk akhirnya	80%		
	3	Pengembangan arsitektur dimulai dengan cakupan isu-isu terkait interoperabilitas, kehandalan, kemudahan pemeliharaan, kemampuan peningkatan, skalabilitas, dan keamanan	80%		
	4	Terdapat usaha penyesuaian dengan elemen (teknologi) terkini	80%		
	5	Prototipe yang ada dikembangkan untuk menunjukkan aspek yang berbeda pada sistem/produk akhirnya	80%		
Nilai Rata-rata			80,0%		
TKT 5	No	Indikator	Pengukuran	PENGURAIAN BERHENTI DI SINI	4
	1	Merupakan tingkatan dimana teknologi perangkat lunak yang dikembangkan siap untuk diintegrasikan dengan sistem eksisting	20%		
	2	Implementasi prototipe yang sesuai/patuh dengan lingkungan/antarmuka dari target	20%		
	3	Dilakukan eksperimen terhadap permasalahan yang sesungguhnya (real)	20%		
	4	Melakukan simulasi terhadap antarmuka dari sistem eksisting	20%		
	5	Arsitektur perangkat lunak sistem selesai	20%		
	6	Algoritma berjalan pada (multi) prosesor di lingkungan operasional dengan karakteristik yang sesuai ekspektasi	20%		
Nilai Rata-rata			20,0%		



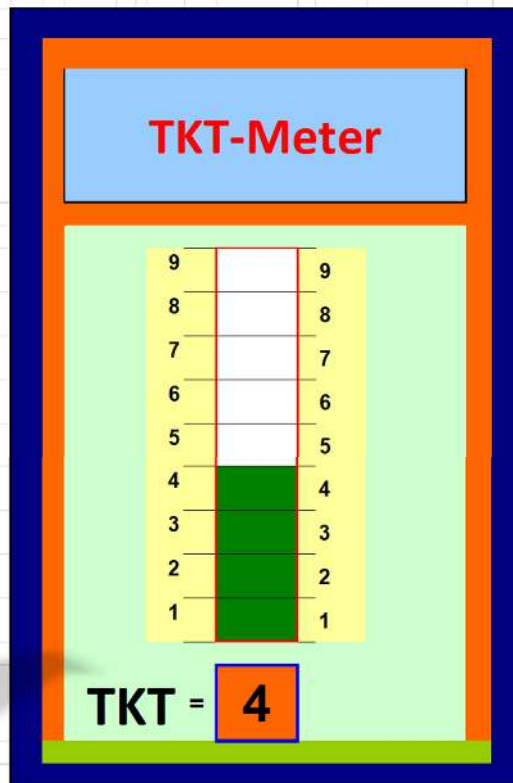
KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
DIREKTORAT JENDERAL PENGUATAN RISET DAN PENGEMBANGAN
Jl. M. H. Thamrin No. 8 Jakarta Pusat 10340- Gedung II BPPT Lantai 19
Telepon 021 3169758 Faksimile 021 3102156/31023902
Homepage : www.ristekdikti.go.id

RINGKASAN HASIL PENGUKURAN TINGKAT KESIAPTERAPAN TEKNOLOGI

	No:
Nama/Judul Teknologi	Aplikasi Kompresi Citra Medis
Bidang Teknologi	TIK
Pimpinan Program / Kegiatan	Dr. Ir. I Made Oka Widyantara, ST., MT., IPM, ASEAN Eng.
Lembaga / Unit Pelaksana	Prodi T. Elektro, FT, Universitas Udayana
Alamat / Kontak	Jalan Sedap Malam Gang Alamanda No. 7 Kesiman Denpasar
Telp/Fax	081338499965
Email	oka.widyantara@unud.ac.id

Tanggal Pengukuran TKT :

Level TKT yang dicapai :	4 (dari 9 level)	% Komplit Indikator = 80%
---------------------------------	-------------------------	---------------------------



LAMPIRAN III: Susunan organisasi tim peneliti dan pembagian tugas

No	Nama / NIDN	Instansi Asal	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1	Dr. I Made Oka Widyantara, ST, MT/0011127307	T. Elektro, FT, Unud	Teknik Elektro/ Telekomunikasi	20	Desain model kompresi citra medis, tele-radiologi, jaringan cloud
2	Nyoman Pramaita, ST., MT., Ph.D/ 0031127408	T. Elektro, FT, Unud	Teknik Elektro/ Telekomunikasi	12	Analisis diagnose citra medis setelah proses kompresi
3	I Gak Diafari Djuni Hartawan, ST., MT. / 0025017102	T. Elektro, FT, Unud	Teknik Elektro/ Telekomunikasi	12	Analisis aspek pembiayaan sistem tele-radiologi untuk mencapai kondisi berbiaya murah

LAMPIRAN IV: BIODATA KETUA DAN ANGGOTA TIM PENELITI/TIM PELAKSANA SERTA DATA MAHASISWA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP KETUA PENELITI

A. Identitas Diri

1	NamaLengkap	Dr. Ir. I Made Oka Widyantara, ST, MT., IPM, ASEAN Eng.
2	Jeniskelamin	L
3	JabatanFungsional	Lektor Kepala
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	19731211 199903 1 001
5	NIDN	00111127307
6	Tempat dan Tanggal lahir	Bakas, 11 Desember 1973
7	E-mail	oka.widyantara@unud.ac.id
8	NomorTelepon/HP	081338499965
9	Alamat Kantor	Kampus Bukit Jimbaran, Badung, Bali
10	NomorTelepon/Faks	0361-703315
11	Lulusan yang telah dihasilkan	S1 = 10 orang; S2 = 10 orang; S3 = orang
12	Mata Kuliah yang Diampu	Kelas S-1 Jurusan Teknik Elektro:
		1. Sinyal dan Sistem 2. Medan Elektromagnetik 3. Pengolahan Sinyal Multimedia 4. Sistem Telekomunikasi Multimedia
		Kelas S-2 Magister Teknik Elektro:
		1. Pengolahan Sinyal Cerdas 2. Jaringan Telekomunikasi dan Multimedia 3. Pengolahan Citra Digital

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	Profesi Insinyur (Ir.)	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya	Institut Teknologi Bandung (ITB), Bandung	Univesitas Udayana	Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya
Bidang Ilmu	Jurusan Teknik Elektro, Bidang Studi: Teknik Telekomunikasi	Sistem Informasi Telekomunikasi (SIT)	Kejuruan Teknik Elektro	Telekomunikasi Multimedia
JudulSkripsi/Thesis/Disertasi	Studi tentang Short Message Service (SMS) pada jaringan GMS	Studi dan realisasi Dekoder Video H.261	Rekognisi Pembelajaran Lampau	Pengembangan Desain Codec Video Wyner-Ziv Berbasis Pembelajaran Tanpa Supervisi Medan Gerak

Tahun Masuk-Lulus	1992 - 1997	1999 - 2001	2018	2008 – 2013
-------------------	-------------	-------------	------	-------------

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Rp)
1	2018	Pengembangan Sistem Monitoring Video Untuk Deteksi Dini Perubahan Garis Pantai	Penelitian Penelitian Strategis Nasional Institusi - Ristek Dikti (Tahun II)	70.000.000
2	2017	Pengembangan Sistem Monitoring Video Untuk Deteksi Dini Perubahan Garis Pantai	Penelitian Hibah Produk Terapan - Ristek Dikti (Tahun II)	75.000.000
3	2016	Pengembangan Sistem Monitoring Video Untuk Deteksi Dini Perubahan Garis Pantai	Penelitian Hibah Bersaing - Ristek Dikti (Tahun I)	50.000.000
4	2015	Pengembangan Sistem Transportasi Cerdas Kota Denpasar	Hibah Unggulan Program Studi	25.000.000
5	2014	Frame rate up-conversion untuk aplikasi pengawasan video laju frame rendah	Hibah Teknik Elektro	10.000.000

D. Pengalaman Pengabdian kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber *)	Jml (JutaRp.)
1	2019	Manajemen Koperasi Berbasis Teknologi Informasi	Hibah Udayana Mengabdi 2019	10.000.000
2	2016	Pelatihan Aplikasi Sistem Informasi Desa Dan Kawasan (Sideka) Di Kabupaten Klungkung	Hibah Udayana Mengabdi 2016	10.000.000
3	2015	Pelatihan Pembuatan Website Desa Untuk Menginformasikan Profil dan Potensi Desa di Desa Bakas Kecamatan Banjarangkan Kabupaten Klungkung	Hibah Udayana Mengabdi 2015	10.000.000

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/No/Tahun
1	Camera Calibration Techniques in IP Camera	International Journal of Computer Engineering and Information Technology (IJCEIT). ISSN: 2412-8856, Terindex DOAJ	Volume 11, Issue 7, July 2019 pp. 137-144
2	Multilevel Thresholding based on Cuckoo Search Algorithm using Tsallis Objective Function for Coastal Video Image Segmentation	International Journal of Computer Engineering and Information Technology (IJCEIT). ISSN: 2412-8856, Terindex DOAJ	Volume 11, Issue 7, July 2019 pp. 145-152
3	Automated Shoreline Detection Derived From Video Imagery Using Multi Thresholding	Journal of Theoretical and Applied Information Technology. E-ISSN 1817-3195, Terindex SCOPUS (Q3)	Vol.97. No 5 (Maret 2019). Hal. 1500-1511

4	Analisis Kualitas Citra Medis Terkompresi JPEG	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, ISSN: 1693-2951, Terindex Sinta 3	Vol.18 No 2 (Mei-Agustus). Hal. 235 - 239
5	Audit Manajemen Sumber Daya Dan Pengukuran Performa Sistem Informasi Akademik Universitas Hindu Indonesia Menggunakan Framework Cobit 4.1	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, ISSN: 1693-2951, Terindex Sinta 3	Vol. 18, No. 1, Januari-Maret 2019.
6	Traffic Signs Detection Based On Saliency Map Using Canny Edge	Journal Of Electrical, Electronics And Informatics, P-ISSN 2549-8304	Vol. 2 No. 1, February 2018
7	Pengenalan Dan Klasifikasi Citra Tekstil Tradisional Berbasis Web Menggunakan Deteksi Tepi Canny, Local Color Histogram Dan Co-Occurrence Matrix	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, ISSN: 1693-2951	Vol. 17, No. 3, September-Desember 2018.
8	Evaluasi Sistem Informasi Manajemen Kepegawaian Dengan DS5 Dan DS9 Cobit 4.1 Studi Kasus : Pemprov Bali	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, ISSN: 1693-2951	Vol. 17, No. 1, Januari - April 2018.
9	Pemilihan Algoritma Kompresi Optimal Untuk Citra Digital Bitmap	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, ISSN: 1693-2951	Vol. 17, No. 1, Januari - April 2018
10	Pemampatan Citra Pas Foto Dengan Menggunakan Algoritma Kompresi Joint-Photographic Experts Group (Jpeg) Dan Principal Component Analysis (PCA)	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, ISSN: 1693-2951	Vol. 17, No. 1, Januari - April 2018
11	An Automated Approach of Shoreline Detection Applied to Digital Videos using Data Mining	Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology. ISSN 2040-7459, Terindex Scopus Q4	Vol.14(3): pp: 101-111, 2017
12	Vehicle Speed Observation Models Based on the Data on the Smartphone GPS	Computer Technology and Application, ISSN: 1934-7332	Vol 7 (2016) 300-307
13	Rancang Bangun Aplikasi Wireless Penetration Test Pada Sistem Operasi Linux	Jurnal Ilmu Komputer, ISSN 1979-5661, Terindeks DOAJ	Vol. IX, No.2, 2016, hal. 25 - 33
14	Klasifikasi Trafik Internet Kampus Berbasis Protokol Jaringan Menggunakan Algoritma Naive Bayes	Jurnal Spektrum, p-ISSN: 2302-3163, Terindeks DOAJ	Vol 3 No. 2, 2016, hal. 7-14
15	Green Data Center Design Of Udayana University	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, ISSN: 1693-2951. Terindeks DOAJ	Vol. 15, No. 2, 2016, hal. 39-44
16	Analisis Pemanfaatan Internet Di Pemerintah Kota Denpasar Studi Kasus Dinas Perijinan	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, ISSN: 1693-2951. Terindeks DOAJ	Vol. 15, No. 2, 2016, hal. 115-120
17	Mekanisme Segmentasi Laju Bit Pada Dynamic Adaptive Streaming Over Http (Dash) Untuk Aplikasi Video Streaming	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, ISSN: 1693-2951. Terindeks DOAJ,	Vol.14, No.2, 2015, hal. 18-21

18	Preprocessing Pada Segmentasi Citra Paru-Paru Dan Jantung Menggunakan Anisotropic Diffusion Filter.	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, ISSN: 1693-2951. Indexing di: DOAJ,	Vol.14, No.2, 2015, hal. 6-10
19	Internet of Things for Intelligent Traffic Monitoring System: A Case Study in Denpasar.	International Journal of Computer Trends and Technology, ISSN: 2231-2803. Indexing di Cross Ref, Google Scholar, Arxiv.org	Vol. 30, No. 3, 2015, hal. 169 - 173
20	Decoding Approach With Unsupervised Learning Of Two Motion Fields For Improved Wyner-Ziv Coding Of Video.	International Journal Of Applied Engineering Research (IJAER), ISSN: 0973-4562. Indexing di SCOPUS Q4)	Vol. 10, No. 5, 2015 hal. 11763-11776
21	Penerapan Teknologi GPS Tracker Untuk Identifikasi Kondisi Traffik Jalan Raya	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, ISSN: 1693-2951. Indexing di: DOAJ	Vol.14, No.1, Januari-Juni 2015, hal. 31-35
22	Analisa Horizontal Handover Terhadap QoS Layanan Streaming Multimedia E-Learning Pada Jaringan WLAN 802.11	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, ISSN: 1693-2951. Indexing di: DOAJ,	Vol.14, No.1, Januari-Juni 2015, hal. 36-40
23	Desain dan Implementasi Aplikasi Video Surveillance System Berbasis Web-SIG	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, ISSN: 1693-2951. Indexing di: DOAJ,	Vol.14, No.1, Januari-Juni 2015, hal. 82-87

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

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	5th International Conference on Computing and Artificial Intelligence (ICCAI 2019)	Multilevel Thresholding for Coastal Video Image Segmentation Based on Cuckoo Search Algorithm	April 19-22, 2019
2	International Conference On Wireless And Telematics (ICWT) 2018.	Filtering Outlier Data Using Box Whisker Plot Method For Fuzzy Time Series Rainfall Forecasting	12-13 Juli 2018
3	International Conference on Informatics and Computational Sciences (ICICOS) 2017	Gamma Correction-Based Image Enhancement and Cann Edge Detection for Shoreline Extraction From Coastal Imagery	15-16 November 2017
4	Seminar Nasional Vokasi dan Teknologi 2017	Analisa Energy Compaction pada Dekomposisi Wavelet	28 Oktober 2017
5	International Conference on Smart-Green Technology in Electrical and Information Systems (CSGTEIS) 2016	Selection of Mother Wavelet for Medical Image Compression	6-8 Oktober 2016
6	International Conference on Smart-Green Technology in Electrical and Information Systems (CSGTEIS) 2016	An Approach for Selecting Optimum Number of Base Stations using Harmony Search	6-8 Oktober 2016
7	International Conference on Data and Software Engineering (ICODSE) 2016	Image Enhancement Using Morphological Contrast Enhancement for Video Based Image Analisis	26-27 Oktober 2016
8	Seminar Nasional Sains dan Teknologi (Senastek) 2015	Strategi Pengembangan Website Sebagai Media Informasi Desa Di Kabupaten Klungkung	29-30 Oktober 2015, Denpasar

9	Seminar Nasional Sains dan Teknologi (Senastek) 2015	Internet Of Things (Iot) Untuk Sistem Monitoring Trafik Lalu-Lintas Cerdas Kota Denpasar (Poster)	29-30 Oktober 2015, Denpasar
10	Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Aplikasinya (SNATIA) 2015	Kompresi Citra Medis Dengan Wavelet Packet	23 Oktober 2015, Denpasar
11	Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Aplikasinya (SNATIA) 2015	Ekstraksi Fitur Warna dan Tekstur untuk Clustered-Based Retrieval of Images (CLUE)	23 Oktober 2015, Denpasar
12	Seminar Nasional Otomasi Industri dan Teknologi Informasi (SNOITI) 2015 (Submitted)	Teknik Segmentasi untuk Deteksi Kanker Payudara pada Citra Mammogram	21-22 Oktober 2015, Surabaya
13	International Conference on Smart-Green Technology in Electrical and Information Systems (CSGTEIS) 2013	Unidirectional Motion Estimation Technique With Full Search Algorithm For Frame Rate Up-Conversion Video	5-7 November 2014

G. Sebagai Keynote Speaker pada Forum Ilmiah

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Indonesia-France ICT Seminar (IF-ICT) 2013	Low-complexity video encoding approaches for surveillance video compression using Wyner-Ziv video coding	16-17 Oktober 2013, Surabaya

H. Pengalaman berorganisasi dalam 5 Tahun Terakhir

No	Jabatan	Organisasi penyelenggara	SK pendukung
1	Pengurus Cabang Relawan TIK Indonesia Kabupaten Klungkung	Relawan TIK Indonesia	025/PP/SP/I/5711/XII/2015
2	Ketua Bidang Informatika dan Telekomunikasi	Persatuan Insinyur Indonesia (PII) Wilayah Bali	Keputusan Pengurus Pusat PII No. 253/KPP-PII/IV/2015
3	Member Indonesian Section	Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE),	Kartu Anggota

I. Perolehan KI dalam 10 Tahun Terakhir

No	Judul/Thema KI	Tahun	Jenis	No. P/ID
1	HAK CIPTA: SIRENBANGDA	2019	Jenis Ciptaan: Program Komputer	Nomor Surat Pencatatan Ciptaan : 000136405
2	HAK CIPTA: E-KINERJA	2019	Jenis Ciptaan: Program Komputer	Nomor Surat Pencatatan Ciptaan : 000136394
3	HAK CIPTA: SIRASRA	2019	Jenis Ciptaan: Program Komputer	Nomor Surat Pencatatan Ciptaan : 000136395
4	HAK CIPTA: GIS-PERKIM	2019	Jenis Ciptaan: Program Komputer	Nomor Surat Pencatatan Ciptaan : 000141430
5	HAK CIPTA: GIS-CIPTA KARYA	2019	Jenis Ciptaan: Program Komputer	Nomor Surat Pencatatan Ciptaan : 000141429

6	HAK CIPTA: E-KINERJA MOBILE	2019	Jenis Ciptaan: Program Komputer	Nomor Surat Pencatatan Ciptaan : 000141428
---	-----------------------------	------	---------------------------------	--

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

No	Judul/Tema /Jenis Rekayasa Sosial lainnya yang telah ditetapkan	Tahun	Tempat penerapan	Respon Masyarakat
1	Rancangan Peraturan Daerah (Perda) Tentang Perizinan Usaha Jasa Konstruksi (IUJK)	2019	Kabupaten Klungkung	Sangat positif
2	Rancangan Peraturan Daerah (Perda) Tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (PLP2B)	2016	Kabupaten Klungkung	Sangat positif

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

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan penelitian Unggulan Udayana



Bukit Jimbaran, 3 Desember 2019

Ketua Pengusul

Dr. Ir. I Made Oka Widyantara, ST, MT, IPM, ASEAN Eng.

Daftar Riwayat Hidup

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Nyoman Pramaita, ST, MT, Ph.D
2	Jabatan Fungsional	Lektor
3	Jabatan Struktural	-
4	NIP / NIK / Identitas lainnya	19710409 199702 1 004
5	NIDN	0009047108
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Denpasar, 9 April 1971
7	Alamat Rumah	Jalan Jayagiri XV No. 12 Denpasar
9	Nomor Telepon / Faks / HP	081239781152
10	Alamat Kantor	Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana
11	Nomor Telepon / Faks	0361703315
12	Alamat e-mail	n_pramaita@yahoo.com
13	Mata Kuliah yang Diampu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sinyal dan Sistem 2. Piranti Lunak Lanjut Telkom 3. Pengolahan Sinyal Digital 4. Sistem Komunikasi Bergerak dan Nirkabel 5. Sistem Komunikasi Digital

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Brawijaya	Institut Teknologi Sepuluh Nopember	Liverpool John Moores University
Bidang Ilmu	Telekomunikasi	Telekomunikasi Multimedia	Electronic and Electrical Engineering
Tahun Masuk - Lulus	1990-1995	2001-2003	2011-2014
Judul Skripsi / Thesis / Disertasi	Studi Evaluasi dan Perencanaan Jaringan Telepon di Sentral Ubung	Analisa Unjuk Kerja Sistem V-BLAST pada Kanal Flat Fading yang Berkorelasi	Hybrid Orthogonal Code Sequences for High-Density Synchronous CDMA Systems
Nama Pembimbing / Promotor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ir. Budiono Mismail, MSEE, PhD 2. Ir. Ratu Ratnaningsih Lubis 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dr. Ir. Gamantyo H., M.Eng 2. Ir. Achmad Mauludiyanto, MT 	Dr. Princy Johnson

C. Pengalaman Penelitian

	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Rp)
1	2010	Rancang Bangun Sistem Komunikasi Radio Digital sebagai Remote Kontrol Saklar Lampu pada Bangunan Berbudaya Bali	Hibah Unggulan UNUD	Rp. 50.000.000

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (JutaRp)
1	1998	Pembimbing KKN di Desa Kramas, Gianyar	-	-
2	2015	Perencanaan dan Pengawasan Instalasi Kelistrikan Gedung Pasangan Tetap di Bale Banjar Peken Desa Pakraman Sangsit Dauh Yeh, Kecamatan Sawan, Kabupaten Buleleng	PNBP Unud	Rp. 10.000.000

E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah

No.	Judul Artikel Ilmiah	Volume/ Nomor / Tahun	Nama Jurnal
1	Analisa Unjuk Kerja Sistem V-BLAST pada Kanal Flat Fading yang Berkorelasi	Vol. 3, No. 2, Desember 2004, ISSN:1693-2951	Teknologi Elektro, Unud
2	Simulasi Unjuk Kerja MIMO dengan Arsitektur VBLAST pada Kanal Fading Rayleigh	Vol. 3, No. 1, Desember 2006, ISSN: 1693-2951	Teknologi Elektro, Unud
3	Rancang Bangun Sistem Komunikasi Radio Digital sebagai Remote Kontrol Saklar Lampu pada Bangunan Berbudaya Bali	Vol. 9, No.1, Januari 2010, ISSN: 1693-2951	Teknologi Elektro, Unud
4	Novel Hybrid Code Sequence for High Density Wireless Network	Vol 1 (2014), eISSN: 2354-6026	IPTEK Journal of Proceedings Series, ITS
5	A Novel Method to Generate Very Large Sets of Orthogonal Spreading Sequences	Vol 18, No. 2, 2018, ISSN: 0973-7006	Far East Journal of Electronics and Communications

F. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral Pada Pertemuan / Seminar Ilmiah

No.	Judul Makalah	Acara Seminar	Tempat dan Tahun
1	Novel Hybrid Code Sequence for High Density Wireless Network	4th International Conference on Applied Technology, Science and Arts	ITS, 2013

Denpasar, 4 Desember 2019



(Nyoman Pramaita, ST, MT, Ph.D)

Biodata

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	I Gusti Agung Komang Diafari Djuni Hartawan, ST, MT L
2	Jabatan Fungsional	Lektor
3	Jabatan Struktural	
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	19700621 199702 1 001
5	NIDN	0021067010
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Mandai (Sulawesi Selatan)/21 Juni 1970
7	Alamat Rumah	Banjar Denbantas, Desa Denbantas, Kecamatan Tabanan, Kab. Tabanan
9	Nomor Telepon/Faks/ HP	081236111361
10	Alamat Kantor	Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana
11	Nomor Telepon/Faks	0361703315
12	Alamat e-mail	igakdiafari@unud.ac.id
13	Lulusan yang Telah Dihasilkan	30
14.	Mata Kuliah yg Diampu	1. Kalkulus 1
		2. Sistem Telekomunikasi Analog dan Digital
		3. Piranti Lunak Telekomunikasi
		4. Medan Elektromagnetik
		5.

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Brawijaya	Institut Teknologi Sepuluh Nopember	
Bidang Ilmu	Telekomunikasi	Telekomunikasi Multimedia	
Tahun Masuk-Lulus	1995	2004	
Judul Skripsi/Thesis/Disertasi	Studi Radar Cuaca Pesawat Terbang Pada Frekuensi 9,3 GHz antara Surabaya- Denpasar	Analisa Unjuk Kerja V-BLAST pada Frekuensi Selektif Fading Dengan Menggunakan Modulasi J-ary QAM	
Nama Pembimbing/Promotor	1. Ir. Erfan Achmad Dahlan, M.T. 2. Drs. Ir. Moch. Dhofir, M.T.	1. Dr. Ir. Gamantyo H., M.Eng 2. Ir. Achmad Mauludiyanto, MT	

--	--	--	--

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

(Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2009	Analisa Pengaruh Tingkatan Modulasi J-ary QAM dalam Kinerja Sistem MIMO V-BLAST pada Kanal Frequency Selective Fading	DIPA UNUD	Rp. 5000.000
2	2010	Analisa Pengaruh Time Delay Spread Terhadap Kinerja Sistem Diversitas Pemancar (<i>Transmit Diversity</i>) pada Kanal Fading	DIPA UNUD	Rp. 7.500.000
3	2012	Rancang Bangun <i>Vacum Cleaner</i> Otomatis Terkendali Remote Kontrol TV Berbasis Mikrokontroler AT89S52	DIPA UNUD	Rp. 7.500.000
4	2013	Pembuatan Alat Ukur Dan Indikator Suhu Kelembaban dan Intensitas Cahaya Untuk Tanaman Anggrek Berbasis Mikrokontroler	DIPA UNUD	Rp. 7.500.000
5	2014	Pembuatan Prototype Sistem Pengendali Lampu Rumah Dengan Perangkat Mobile Android	DIPA UNUD	Rp. 10.000.000
6	2016	Evaluasi Kinerja Sistem CDMA - MIMO (STBC) pada Kanal Rayleigh Fading untuk transmisi data citra digital	DIPA UNUD	Rp. 10.000.000
7	2018	Perancangan Dan Implementasi Sistem Monitoring Cuaca Berbasis Arduino Di Daerah Pedesaan	DIPA UNUD	Rp. 10.000.000

*Tuliskan sumber pendanaan: PDM, SKW, Pemula, Fundamental, Hibah Bersaing, Hibah Pekerti, Hibah Pascasarjana, Hikom, Stranas, Kerjasama Luar Negeri dan Publikasi Internasional, RAPID, Unggulan Stranas, atau sumber lainnya.

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2015	Pelatihan Pembuatan Bahan Ajar Untuk Media Pembelajaran Online	PNBP	10000000

		Bagi Guru Sekolah Dasar Di Desa Kintamani Kabupaten Bangli		
2				

* Tuliskan sumber pendanaan: Penerapan IPTEKS-SOSBUD, Vucer, Vucer Multitahun, UJI, Sibermas, atau sumber lainnya.

E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Volume/ Nomor/Tahun	Nama Jurnal
1	Analisa Unjuk Kerja Sistem V-Blast Pada Kanal Frekuensi Selektif Fading Dalam Ruangan dengan Menggunakan Modulasi J-ary QAM	Vol. 5, No. 2, Juli-Desember 2006, ISSN: 1693-2951	Teknologi Elektro,
2	Analisa Pengaruh Pelebaran Waktu Tunda dalam Kinerja Sistem MIMO-VBLAST pada Kanal Fading Frekuensi Selektif	Volume 7 Nomor 1, Mei 2007, ISSN: 1442-114X	Logic,
3	Pemanfaatan SMS Untuk Alarm Putusnya Pasokan Air Kolam Udang Galah Berbasis Mikrokontroler	Vol. 10, No.2 Januari-Juni 2011, ISSN: 1693-2951	Teknologi Elektro
4	Analisa Kinerja Sistem Transmit Diversity dalam Mentransmisikan data citra pada Kanal Rayleigh dan Rician Fading	Vol. 11, No.1 Januari-Juni 2012, ISSN: 1693-2951	Teknologi Elektro
5	Analisis Layanan Voice Call dan Data Packet Pada Operator Telepon Seluler Di Wilayah Bali Inner City	Vol. 13, No.1 Januari-Juni 2014, ISSN: 1693-2951	Teknologi Elektro
6			

F. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral Pada Pertemuan / Seminar Ilmiah Dalam 5 Tahun Terakhir

No.			
1			
2			
3			
4			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Penelitian

Denpasar, 4 Desember 2019

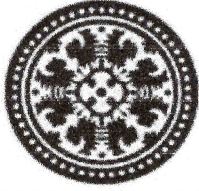


(I G A K Diafari Djuni H, ST., MT)

DATA MAHASISWA

1.	Nama Lengkap	Kadek Dede Hendra Kusuma /L
2	Tempat dan Tanggal Lahir	Buleleng, 21 Mei 1991
3	NIM	1881711005
4	Program Studi/Fakultas	Magister Teknik Elektro / Teknik
5	Alamat Rumah	Jalan Pasar Baru No.6, Subak Ratu Putu, Banjar Anggarkasih, Desa Medahan, Kecamatan Blahbatuh, Kabupaten Gianyar, Bali
6	Momor Telp/ HP	081241424382
7	Alamat email	mail.dendrakusuma@gmail.com

1.	Nama Lengkap	A. A. Made Agung Istri Iswari /L
2	Tempat dan Tanggal Lahir	Denpasar, 31 Oktober 1993
3	NIM	1881711012
4	Program Studi/Fakultas	Magister Teknik Elektro / Teknik
5	Alamat Rumah	Jl. Gunung Kawi No.43 Denpasar
6	Momor Telp/ HP	087860822696
7	Alamat email	gungistri.iswari@gmail.com



UNIVERSITAS UDAYANA

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS UDAYANA
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA
MASYARAKAT

Kampus Bukit Jimbaran Telp. (Fax) (0361) 703367, 704622
E-Mail: info-lppm@unud.ac.id <http://lppm.unud.ac.id>

SURAT PERNYATAAN KETUA PENGUSUL

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Dr. Ir. I Made Oka Widyantara, ST., MT., IPM
NIP/NIDN : 197312111999031001 / 0011127307
Pangkat/Golongan : Pembina Tk. I / IV/B
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Program Studi/Fakultas : Teknik Elektro / Fakultas Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa proposal saya dengan judul:

Pengembangan Aplikasi Kompresi Citra Medis Untuk Sistem Tele-Radiologi yang diusulkan dalam skema **Penelitian Unggulan Udayana** untuk tahun anggaran 2020 dibuat secara bersama-sama oleh tim pengusul dan **bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga/sumber dana lain.**

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penugasan yang sudah diterima ke BLU.

Demikian Surat Pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Mengetahui,
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian
Kepada Masyarakat Universitas Udayana



(Prof. Dr. Ir. I Gede Rai Maya Temaja, MP.)
NIP. 196210091988031002

Jimbaran, 5 Desember 2019
Yang Menyatakan,

(Dr. Ir. I Made Oka Widyantara, ST., MT. IPM.)
NIP.197312111999031001