

Bidang unggulan: Informasi dan
Komunikasi

Kode>Nama Bidang Ilmu: 453/Teknik
Telekomunikasi

**USULAN
HIBAH PENELITIAN UNGGULAN UDAYANA**

**JUDUL PENELITIAN
STRATEGI DAN PROTOKOL KETERSEDIAAN LAYANAN E-EXAM PADA
LINGKUNGAN NIRKABEL**



TIM PENGUSUL

KETUA PENELITI

GEDE SUKADARMIKA, ST, MSc / 0005056704

ANGGOTA PENELITI :

**Ir. LINAWATI, M.Eng.Sc,Ph.D / 0024086607
ANAK AGUNG NGURAH AMRITA, ST.,MT./ 0017076809**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS UDAYANA
PEBRUARI 2019**

HALAMAN PENGESAHAN PROPOSAL
PENELITIAN UNGGULAN UDAYANA



Judul : STRATEGI DAN PROTOKOL KETERSEDIAAN LAYANAN E-EXAM PADA LINGKUNGAN NIRKABEL

Peneliti / Pelaksana

Nama lengkap : Gede Sukadarmika, ST, M.Sc
NIP/NIDN : 196705051995121003 / 0005056704
Jabatan Fungsional/Stuktural : Lektor / Tidak ada
Program Studi : Sarjana Teknik Elektro
Nomor HP : 081337579125
Alamat Surel (e-mail) : sukadarmika@unud.ac.id

Anggota 1

Nama Lengkap : Ir. LINAWATI, M.Eng.Sc.Ph.D
NIDN : 0024086607
Perguruan Tinggi : Sarjana Teknik Elektro

Anggota 2

Nama Lengkap : Anak Agung Ngurah Amrita, ST., MT
NIDN : 0017076809
Perguruan Tinggi : Sarjana Teknik Elektro

Institusi Mitra (jika ada)

Nama Institusi Mitra :
Alamat :
Penanggung Jawab :
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke-2 dari rencana 2 tahun
Biaya Diusulkan : Rp. 50.000.000

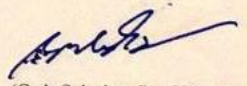
Mengetahui
Ketua Direktur Fakultas Teknik



(Prof. Ir. Nandana Putu Gede Suardana, MT, Ph.D.)
NIP:196409171989031002



Denpasar, 15 Februari 2019
Ketua Tim Pelaksana


(Gede Sukadarmika, ST, M.Sc)
NIP:196705051995121003

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Universitas Udayana



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



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI.....	iii
RINGKASAN	iv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Khusus Penelitian	2
1.3 Originalitas (Keutamaan) Penelitian.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Studi Pendahuluan.....	5
2.2 Kerangka Berfikir	6
2.3 E-Exam	9
2.4 Wireless Local Area Network (WLAN).....	10
2.4.1 Standard WLAN	12
2.4.2 Keunggulan dan Kelemahan WLAN	13
2.4.3 Level Signal WLAN	13
2.4.4 <i>Receive Signal Strength Indicator</i> (RSSI) pada Standard IEEE 802.11	15
2.5 Diagram Tulang Ikan Penelitian	16
BAB III. METODELOGI PENELITIAN	18
3.1 Rancangan Penelitian	18
3.2 Skenario Penelitian	19
3.3 Bagan Alir (RoadMap) Penelitian	19
BAB IV. BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN	22
4.1 Anggaran Biaya	22
4.2 Jadwal Kegiatan Penelitian.....	23
DAFTAR PUSTAKA	24
DAFTAR LAMPIRAN.....	25
Lampiran 1: Justifikasi Penggunaan Dana.....	25
Lampiran 2. Dukungan Sarana dan Prasarana Penelitian	28
Lampiran 3: Susunan Organisasi Tim Peneliti/Pelaksana dan Pembagian Tugas	29
Lampiran 4. Biodata Ketua dan Anggota Peneliti	30
Lampiran 5. Surat Pernyataan Ketua Pengusul.....	59

RINGKASAN

Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam bidang Pendidikan tidak dapat dihindari lagi. Perkembangan teknologi saat ini memberikan dampak inovasi baik dalam proses pembelajaran maupun dalam proses evaluasi. Pembelajaran melalui sistem e-learning memungkinkan proses pembelajaran dapat dilakukan setiap saat dan dari mana saja. Hal ini memberikan fleksibilitas terhadap ruang dan waktu dari proses pembelajaran. Sistem ujian berbasis computer (CBT) atau sering juga dikenal dengan e-exam yang biasanya menjadi satu kesatuan dengan sistem e-learning, perkembangan penggunaannya juga semakin pesat baik dari sisi teknologi maupun jumlah penggunanya. Pada umumnya, untuk pelaksanaan *e-exam* akan disiapkan ruangan khusus yang dilengkapi dengan perangkat komputer yang terkoneksi dengan jaringan internet atau intranet melalui media kabel atau jaringan fisik. Kondisi ini akan menjadi permasalahan bila e-exam dilakukan untuk banyak peserta akibat dari keterbatasan ruang dan infrastruktur untuk pelaksanaan e-exam. Dengan demikian diperlukan suatu upaya agar memungkinkan e-exam dilakukan melalui jaringan nirkabel. Sehingga pemanfaatan ruangan bisa lebih fleksibel demikian juga dengan perluasan aksesnya bisa lebih mudah. Namun, e-exam pada lingkungan nirkabel memberikan tantangan tersendiri terutama dalam hal keamanan dan stabilitas layanannya. Pada tahun pertama dari penelitian ini diupayakan untuk mendapatkan strategi untuk penerapan e-exam pada jaringan nirkabel dilihat dari peluang dan kendala dalam penerapan e-exam pada jaringan Wireless Local Area Network (WLAN). Penelitian pada tahun ke dua ini ditujukan untuk mendapatkan *framework* dan *protocol* untuk penerapan e-exam pada jaringan nirkabel.

Kata Kunci : e-exam, wireless, framework, protocol

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem ujian yang dilakukan secara elektronik atau sering dikenal dengan sebutan Computer Base Test (CBT) atau Electronic Examination (E-Exam) adalah pelaksanaan ujian yang dilakukan melalui komputer yang pertanyaannya maupun jawabannya tersimpan dalam file komputer (Herrera-Joancomarti, Prieto-Blazquez, & Castella-Roca, 2004). Perkembangan penggunaan e-exam telah berkembang sangat pesat (Sarrayih & Ilyas, 2013). E-exam telah digunakan baik untuk evaluasi proses pembelajaran maupun ujian mandiri untuk keperluan tertentu. Sebagai contoh di Indonesia, e-exam telah diimplementasikan untuk pelaksanaan ujian nasional untuk murid SMP dan juga SMA, untuk seleksi penerimaan mahasiswa baru perguruan tinggi negeri, seleksi penerimaan pegawai negeri sipil dan lain sebagainya yang jumlahnya selalu bertambah dari tahun ke tahun. Selain itu dalam proses pembelajaran, siswa SMP, SMA dan juga mahasiswa telah banyak yang menerapkan sistem pembelajaran secara elektronik (eLearning) melalui aplikasi Learning Management System (LMS) yang didalamnya sudah mencakup sistem e-exam untuk evaluasi proses pembelajarannya.

Saat ini e-exam sudah digunakan sebagai model untuk evaluasi sistem pembelajaran, hal ini dikarenakan oleh berbagai keunggulan yang ditawarkan oleh sistem e-exam antara lain: mengurangi terjadinya kesalahan perorangan (human error), pendistribusian soal dilakukan secara langsung melalui jaringan, tingkat keamanan lebih tinggi, lebih efisien, peserta ujian dapat segera mengetahui hasilnya dan disinyalir memiliki integritas yang lebih tinggi dibandingkan dengan test secara manual (*paper base test*). Sebagai suatu layanan yang disampaikan secara online atau berbasis web, agar dapat beroperasi dengan baik, penerapan layanan e-exam memiliki beberapa tantangan yang penting antara lain (Sarrayih & Ilyas, 2013):

- *Reliability* : penerapannya membutuhkan kondisi jaringan yang stabil dan reliable.
- *Quality of Service* : dibutuhkan analisa dan kajian terhadap kebutuhan perangkat untuk mencapai target kualitas layanan yang diinginkan.
- Ketersediaan yang tinggi (*high availability*) : dengan tingkat kebutuhan yang semakin tinggi maka kebutuhan terhadap tingkat ketersediaan perangkat pendukung akan semakin meningkat.

Hal lain yang perlu diperhatikan selain beberapa poin di atas yaitu *scalability*, *performance*, keamanan aplikasi dan jaringan.

Saat pelaksanaan e-exam biasanya siswa akan dimasukkan suatu ruangan atau laboratorium komputer yang dilengkapi dengan sejumlah komputer yang terhubung dalam suatu jaringan. Namun dengan semakin meningkatnya pemanfaatan e-exam, peningkatan jumlah pengguna tidak dibarengi dengan peningkatan infrastruktur yang mendukung pelaksanaan e-exam terutama dari sisi kapasitas dan jangkauan aksesnya. Pemanfaatan media fisik memberikan *performance* yang tinggi dalam hal

stabilitas layanannya namun memiliki keterbatasan dalam hal fleksibilitas ruangan dan pengembangan akses. Disisi lain, pemanfaatan jaringan nirkabel memberikan fleksibilitas terhadap pemanfaatan ruangan dengan pengembangan aksesnya yang lebih ekonomis, namun kualitas layanannya sangat tergantung pada kondisi lingkungannya yang tergantung pada redaman, interferensi, fading dan lain sebagainya.

Melihat perkembangan yang menunjukkan penggunaan perangkat *mobile* seperti *smart phone*, *Tablet* dan juga *Laptop* yang sangat tinggi di kalangan mahasiswa, maka pada penelitian ini diupayakan untuk mendapatkan strategi dan protocol yang sesuai untuk penerapan *e-exam* pada jaringan nirkabel. Sebagai mana supaya memungkinkan peserta ujian mengikuti *e-exam* dengan menggunakan perangkat mereka sendiri sebagai *terminal exam* yang dikenal dengan konsep *Bring Your Own Device (BYOD)* (Seow, Kit, & Soong, 2013). Sedemikian sehingga ketersediaan layanan *e-exam* dapat dijaga dengan harapan peserta *e-exam* dapat mengikuti ujian melalui akses jaringan nirkabel dengan baik. Penyediaan layanan *e-exam* melalui jaringan nirkabel memberikan keleluasaan bagi pengajar atau institusi untuk melaksana *e-exam* di ruang kelas maupun diarea terbuka yang tercakupi layanan jaringan nirkabel.

Hasil penelitian ini diharapkan akan dapat memberikan solusi yang efektif terhadap keterbatasan kualitas layanan dari jaringan nirkabel terkait dengan rentannya penurunan kualitas sinyal terhadap gangguan redaman, interferensi fading dan lain sebagainya. Dengan demikian, institusi pendidikan atau pun pengajar dalam penyelenggaraan pendidikan berbasis *e-learning* termasuk juga pelaksanaan *e-exam* tidak akan mengalami kendala berkaitan dengan keterbatasan ruangan atau laboratorium computer.

1.2 Tujuan Khusus Penelitian

Pada saat ini penggunaan perangkat *mobile* sudah merupakan keniscayaan bagi setiap kalangan masyarakat dengan berbagai aktifitasnya tidak terkecuali dalam proses pembelajaran. Penerapan *e-Exam* sudah berkembang semakin luas baik untuk evaluasi proses pembelajaran maupun untuk ujian dengan tujuan tertentu. Sehingga perlu dilakukan kajian untuk implementasi *e-exam* melalui jaringan nirkabel. Penelitian ini mengutamakan akses jaringan nirkabel melalui jaringan *Wireless Local Area Network (WLAN)*. Mengingat, sebagai upaya untuk pengembangan akses layanan, institusi pendidikan saat ini umumnya menggunakan jaringan *WLAN*.

Beberapa hal yang menjadi perhatian dalam penelitian ini terkait dengan tuntutan pelaksanaan ujian antara lain: keamanan, kontinuitas dan stabilitas layanan serta akuntabilitas pelaksanaan ujian. Jadi dilakukan penelitian untuk dapat mengetahui keterbatasan yang dimiliki dari suatu jaringan nirkabel berkaitan dengan level signal dan laju data (*data rate*) minimal untuk dapat melaksanakan *e-exam*. Sehingga nantinya dapat

diupayakan suatu strategi agar pengaruh kerentanan kualitas layanan dapat diantisipasi dengan baik. Selanjutnya dianalisis untuk menyusun *framework* dan *protocol* yang harus dipenuhi pada setiap tahapan proses pelaksanaan *e-exam*.

Penelitian yang dilakukan ini memiliki dua tahapan tujuan khusus seperti diuraikan di bawah ini antara lain:

1. Mengidentifikasi mekanisme yang mungkin dilakukan untuk mendukung pelaksanaan *e-exam* pada jaringan WLAN. Melalui pendataan *level signal* dan *datarate* minimal yang dibutuhkan oleh perangkat exam terminal untuk dapat mengikuti *e-exam* dengan baik disusun strategi untuk menjaga ketersediaan layanan *e-exam* pada jaringan nirkabel.
2. Menyusun *framework* dan *protocol* yang sesuai untuk pelaksanaan *e-exam* pada jaringan nirkabel dengan baik. Maksudnya, *framework* dan *protocol* yang dihasilkan diharapkan akan dapat menjamin keamanan, keadilan dan juga akuntabilitas dari pelaksanaan *e-exam* melalui jaringan nirkabel. Dengan demikian, institusi pendidikan akan mendapat solusi terkait keterbatasan ruang dan infrastruktur untuk pelaksanaan *e-exam*.

1.3 Originalitas (Keutamaan) Penelitian

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi berdampak sangat luas pada kecepatan penyebaran informasi. Dampak yang sangat luas juga dirasakan pada dunia pendidikan, karena penyebaran ilmu pengetahuan dikalangan akademisi menjadi semakin cepat. Menurut Budi dkk, 2012, pembelajaran dengan mengandalkan tatap muka antara dosen dan mahasiswa terutamanya bagi universitas-universitas terkemuka di dunia sudah tidak memadai lagi. Sehingga sistem pembelajaran dengan metode *e-learning* dirasa perlu diterapkan untuk melengkapi metode konvensional.

E-exam merupakan salah satu komponen penting dalam sistem *e-learning* yang hasilnya sering digunakan sebagai tolak ukur dari keberhasilan proses pembelajaran. Seperti halnya dengan ujian berbasis kertas, ketentuan waktu terkait durasinya, kapan mulai dan juga kapan berakhirnya dari pelaksanaan *e-exam* ditentukan dan diatur oleh penyelenggara ujian. Sistem *e-exam* biasanya memiliki komunikasi antara *client* dan *server* yang sifatnya *real time*. Oleh sebab itu, stabilitas koneksi antar perangkat harus dapat dijaga dengan baik. Ketidakstabilan koneksi akan dapat berdampak pada buruknya hasil ujian yang diperoleh peserta ujian. Sehingga perlu diupayakan suatu strategi agar ketersediaan layanan dapat terjaga dan diantisipasi suatu kondisi apabila tiba-tiba salah satu peserta mengalami terputus koneksi saat pelaksanaan *e-exam*.

Penelitian ini mengajukan suatu upaya atau strategi agar sistem dapat dipersiapkan sebaik mungkin untuk mengantisipasi terjadinya gangguan koneksi pada perangkat laptop yang digunakan oleh peserta *e-exam*. Mengingat terjadinya gangguan sinyal radio tidak dapat diprediksi dengan pasti, maka sistem diupayakan untuk dapat beradaptasi agar peserta ujian dapat melanjutkan pelaksanaan ujiannya hingga selesai. Untuk itu melalui protocol yang disusun pada penelitian ini diharapkan akan dapat mengakomodasi hal tersebut.

Luaran dari dua tahun penelitian ini, akan tersusun suatu strategi dan protocol yang dapat dijadikan rekomendasi atau acuan dalam penyelenggaraan *e-exam* melalui jaringan nirkabel. Penelitian menggunakan akses jaringan WLAN sebagai akses koneksi client ke sistem *e-exam*. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dasar untuk penerapan *e-exam* melalui jaringan nirkabel khususnya pada jaringan WLAN. Kedepannya sangat memungkinkan untuk dikembangkan untuk akses melalui jaringan telepon seluler.

Sejauh ini, peneliti belum menemukan referensi yang telah melakukan penelitian sejenis untuk penerapan *e-exam* pada jaringan nirkabel. Kebanyakan penelitian terkait *e-exam* diarahkan pada sistem keamanan yang bertujuan untuk menghindari kecurangan pelaksanaan *e-exam* seperti misalnya nyontek, duplikasi atau bahkan mungkin ujian dilakukan bukan oleh siswa yang bersangkutan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Pendahuluan

Berbagai penelitian telah dilakukan terkait dengan e-exam, namun sebagian besar penelitian mengarah pada sistem keamanannya. Jadi penelitian kebanyakan berhubungan dengan upaya mencegah terjadinya kecurangan dalam pelaksanaan e-exam. Beberapa penelitian terkait pengamanan e-exam dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1. State of the art pengamanan e-exam

No	Penulis	Judul	Yang dilakukan	Pekerjaan Lanjutan
1	Rosario Giustolisi, Gabriele Lenzini (2013)	What Security for Electronic Exams?	Mengidentifikasi jenis keamanan yang dibutuhkan di setiap tahapan dari suatu sistem ujian (<i>exam</i>).	Penelitian yang sedang dikerjakan adalah menganalisa protocol dari e-exam yang sudah ada.
2	Yousef W. Sabbah, Imane A. Saroit, and Amira M. Kotb (2012)	A Smart Approach for Bimodal Biometric Autentication in Home-Exams (SABBAH-Model)	Memberikan model yang aman dan pintar untuk ujian sumatif dengan ujian yang dilaksanakan dari mana saja.	Sitem yang dibangun masih dalam proses pengembangan, teridentifikasi adanya beberapa permasalahan yang membutuhkan penyempurnaan terutama yang berkaitan dengan optimalisasi processing power, penggunaan memori dan infrastruktur terutama pada sisi servernya.
3	Mohammad A Sarrayrih, Mohammed Ilyas (2013)	Challenges Of Online Exam, Performances And Problems For Online University Exam	Memberikan suatu sistem untuk meningkatkan keamanan dari sistem on-line dengan cara menggunakan berbagai teknologi antarlain : biometric authentication, internet-firewall, cryptography, network protocol dan paradigma object oriented.	Disinyalir terdapat berbagai permasalahan keamanan terkait pertanyaan dan juga jawabannya pada sistem e-exam yang dapat dijadikan penelitian lebih lanjut. Selain itu, penelitian juga bisa dikembangkan untuk sistem pengamanan e-exam yang dilakukan dari luar jaringan kampus.
4	Jordi Herrera-Joancomart ¹ , Josep Prieto-BI ² azquez, Jordi Castell ³ a-Roca (2014)	A secure electronic examination protocol using wireless networks	Menggunakan beberapa protocol untuk proses e-exam dengan menggunakan <i>environment trust model</i> .	Mengupayakan peningkatan fleksibilitas pelaksanaan e-exam dengan level security yang tetap terjaga.
5	Moses O. Onyesolu, Virginia E. Ejiofor, McDonald N. Onyeizu, Dan Ugoh (2013)	Enhancing Security in a Distributed Examination Using Biometric and Distributed Firewall Sistem	Menggunakan sistem Biometrik (<i>fingerprint</i>) untuk mengidentifikasi peserta ujian, dan firewall terdistribusi untuk mengontrol paket jaringan pada semua perangkat computer yang terlibat.	-
6	Wu Xing-feng , Liu Yuan-an (2007)	A Survey of WLAN QoS Sistems Based on IEEE 802.11	Mendiskusikan permasalahan kualitas layanan yang ditemui pada aplikasi real-time dari WLAN. Beberapa parameter penting dan algoritma optimasi diklasifikasikan. Beberapa ide yang menjamin kualitas layanan	Penelitian berikutnya diharapkan mendapatkan sistem pemetaan yang akurat untuk memperoleh informasi tentang kualitas link frekuensi radio (RF) dan menggunakan informasi tersebut sebagai bagian dari algoritma kualitas layanan

			WLAN berdasarkan IEEE 802.11 diberikan secara spesifik.	yang dapat beradaptasi secara otomatis untuk mengoptimasi kapabilitas jaringan secara dinamis.
7	Vinay Kolar, dkk (2010)	Measurement and Analysis of Link Quality in Wireless Networks: An Application Perspective	Melakukan analisa terhadap kuat sinyal yang diterima dan laju error pada 802.11 jaringan wireless Mesh dalam ruangan. Diperoleh bahwa statistic distribusi dan karakteristik memori bervariasi pada link yang berbeda, namun dapat diprediksi. Didapatkan juga bahwa akibat dari pengaruh fading, laju paket error tidak menurun secara monoton akibat dari penurunan laju transmisinya	Perlu dilakukan penelitian yang lebih rinci melalui software dengan kemampuan mendefinisikan radio yang mampu memberikan data dengan granularity yang lebih tinggi. Penelitian lainnya adalah mendeteksi dan menghitung gangguan eksternal dengan menggunakan nilai-nilai yang terukur. Target jangka panjang dari pekerjaan ini adalah untuk membangun suatu mekanisme pengukuran yang realistis, overhead rendah dan akurat yang dapat digunakan untuk perencanaan jaringan, provisioning dan optimasi protokol lapisan yang lebih tinggi.

Penelitian tentang kualitas sinyal *Wireless Local Area Network (WLAN)* mengindikasikan bahwa banyak hal yang dapat mempengaruhi kualitas sinyal WLAN seperti misalnya *multi path fading*, jarak dari akses point, interferensi dari akses point yang lainnya, dan lain sebagainya. Beberapa penelitian tentang kualitas sinyal *WLAN* juga ditunjukkan pada tabel 2.1.

2.2 Kerangka Berfikir

Ujian *online (e-exam)* merupakan komponen penting dalam proses *e-learning*. Hasil dari *e-exam* sangat menentukan kualitas dan keberhasilan dari proses pembelajaran melalui *e-learning*. Disinyalir, *e-exam* merupakan mekanisme yang paling rumit dalam *e-learning*, karena pelaksanannya harus bebas dari kecurangan, kontinuitas dan kesamaan akses terhadap system *e-exam* harus tetap terjaga. Beberapa penelitian telah dilakukan terkait dengan pengamanan *e-exam* dengan melakukan autentikasi pengguna baik pada saat login maupun saat pelaksanaan ujian. Kesemua penelitian yang dilakukan dimaksudkan untuk dapat meyakinkan bahwa yang melaksanakan ujian memang benar merupakan siswa atau peserta yang teregister pada sistem. Berbagai teknologi sudah dikembangkan untuk mendukung keamanan *e-exam* baik yang dilakukan di lingkungan kampus maupun *in-home exam*.

Selain identifikasi peserta ujian, pada pelaksanaan *e-exam* juga sangat perlu dilakukan pemantauan terhadap kontinuitas dan kesamaan akses layanan sistem *e-exam* kepada semua peserta ujian. Kesetabilan koneksi jaringan sangat dibutuhkan untuk

menjamin kelancaran pelaksanaan *e-exam* terlebih lagi untuk pelaksanaan e-exam melalui jaringan nirkabel.

Pada proposal ini penulis mengajukan penelitian tentang pengembangan strategi dan aturan atau protocol yang sesuai untuk pelaksanaan e-exam melalui jaringan nirkabel. Pengembangan pelaksanaan e-exam melalui jaringan nirkabel merupakan tantangan tersendiri pada penelitian ini mengingat kualitas sinyal radio dipengaruhi oleh berbagai faktor sehingga performanya sangat sulit untuk diprediksi. Pada sisi lain, e-exam merupakan sistem komunikasi yang sifatnya *real time* antara *client* dengan *server* dan juga pelaksanaannya dibatasi oleh waktu, tentunya membutuhkan kehandalan jaringan yang memadai. Sehingga diperlukan analisa dan perencanaan yang komprehensif agar dapat menjaga ketersediaan layanannya semaksimal mungkin. Ketersediaan informasi pada sistem *e-exam* sangat perlu menjadi perhatian apalagi bila sistem tersebut diterapkan pada suatu jaringan infrastruktur TIK yang kualitas layanannya kurang stabil.

Penelitian ini menggunakan *Wireless Local Area Network (WLAN)* sebagai akses jaringan ke sistem *e-exam*. Seperti diketahui kualitas layanan *WLAN* dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti jarak *access point* dengan pengguna, interferensi, efek fading, jumlah pengguna yang terhubung dengan *access point* dan lain sebagainya. Namun penggunaan *WLAN* sangat bermanfaat ditinjau dari fleksibilitas ruang dan pengembangan cakupan layanan. Untuk itu, penelitian ini dipandang perlu dalam menjaga ketersediaan layanan tanpa mengesampingkan aspek akuntabilitas, keadilan (*fairness*) dan keamanan dalam pelaksanaan *e-exam*.

Dari studi pendahuluan yang dilakukan berupa studi literatur, diperoleh kerangka berfikir sebagai dasar pemikiran penelitian yang akan dilakukan. Adapun kerangka berfikir tersebut diuraikan sebagai berikut.

Sistem *e-exam* merupakan seperangkat software yang dimanfaatkan pada sistem e-learning untuk menilai kinerja siswa. *E-Exam* merupakan sitem yang sangat kompleks, yang melibatkan berbagai pihak seperti pemeriksa, penguji, pengawas dan peserta ujian dengan level akses TIK yang berbeda-beda(Giustolisi, Lenzini, & Bella, 2013).

Keamanan sistem e-exam merupakan hal yang memerlukan perhatian serius dalam penerapan e-learning. Pada ujian online, lokasi pengawas bervariasi dari lokasi peserta ujian. Dengan peningkatan jarak antara pengawas dengan yang ujian, kemungkinan untuk melakukan kecurangan meningkat. Untuk menghindari situasi seperti itu, peserta ujian harus terus dipantau (N & Vasavi, 2012).

Seiring dengan perkembangan penggunaan e-exam yang terus meningkat dalam decade belakangan ini, peralatan yang digunakan untuk menyajikan dan mengelola kebutuhan e-exam harus dibarengi dengan mekanisme keamanan yang efisien dan dapat dipercaya untuk memastikan sistem ini dapat dinyatakan sebagai salah satu media yang dapat diandalkan (Sarrayih & Ilyas, 2013).

Banyak teknik yang diusulkan untuk menyediakan keamanan selama pelaksanaan e-exam. Penelitian tentang pemanfaatan autentifikasi secara kontinyu dengan menggunakan sistem keamanan biometrik juga sudah dilakukan (Ramu & Arivoli, 2013) (Sabbah, Saroit, & Kotb, 2012) (Alotaibi, 2010). Berbagai teknologi dan peralatan juga digunakan untuk menjamin agar pelaksanaan e-exam bebas dari kecurangan. Beberapa skema juga telah digunakan untuk memecahkan masalah ini seperti misalnya; pengawasan langsung, biometrik uni-modal / bimodal, video monitoring, dan biometrik dengan webcam.

Selain mempertimbangkan keamanan e-exam yang terkait otentikasi baik pada saat memulai e-exam maupun selama proses pelaksanaan e-exam, penelitian ini juga mempertimbangkan alokasi waktu yang disediakan untuk pelaksanaan e-exam. Semua peserta ujian semestinya memiliki alokasi waktu yang sama dalam pelaksanaan exam. Terkait dengan waktu pelaksanaan e-exam, biasanya ditentukan saat mulai dan saat berakhirnya. Pada saat sesi exam dimulai, pencatat waktu (timer) akan mulai aktif, peserta selanjutnya melengkapi atau menjawab soal-soal ujian sesuai dengan waktu yang dialokasikan. Setelah waktunya habis, sistem memberikan peringatan dan log penggunaanya off (Sarrayih & Ilyas, 2013).

Akses merupakan salah satu tantangan dalam penerapan e-learning di Negara yang sedang berkembang (Andersson, 2008). Penggunaan TIK untuk e-learning menyebabkan akses terhadap teknologi sangat menentukan keberadaannya. Akses juga menunjukkan kualitas dari koneksi. Jadi reliabilitas dari koneksi dan bandwidth akan menentukan kemampuan dari pengguna untuk mengakses seluruh konten-konten yang dibutuhkan.

Dengan demikian, Infrastruktur sistem *e-exam* merupakan komponen yang sangat penting dalam menunjang stabilitas akses. Pada penelitian ini, infrastruktur e-exam yang dikaji adalah melalui akses jaringan *Wireless Area Network (WLAN)*. Seperti diketahui, WLAN memegang peranan yang sangat signifikan terhadap penyediaan layanan jaringan di mana-mana kepada masyarakat kontemporer akibat dari kemampuan mobilitas dan kemudahan dalam pengembangan aksesnya. Namun, merupakan tantangan tersendiri pada WLAN dalam menyiapkan *throughput* yang lebih tinggi dari pada jaringan kabel. Kuat sinyal yang diterima (RSSI), redaman dan rugi-rugi lintasan sangat tergantung pada

lingkungan propagasinya. Lokasi penempatan *Access Point (AP)* memberikan efek yang sangat signifikan terhadap kualitas layanan WLAN (Lo, 2007).

Dengan mempertimbangkan kelebihan dan kekurangan yang ada pada jaringan WLAN, pada proposal ini diajukan penelitian untuk mendapatkan strategi dan protocol pelaksanaan e-exam melalui jaringan WLAN. Hasil dari penelitian ini diharapkan akan diperoleh *framework* dan *protocol* yang dapat dijadikan acuan untuk penyelenggara *e-exam* melalui jaringan nirkabel. Dengan demikian penyelenggaraan e-exam dapat diperluas dengan fleksibilitas ruangan yang ditawarkan melalui jaringan WLAN tanpa mengabaikan factor keamanan, keadilan dan akuntabilitas dari pelaksanaan ujian.

2.3 E-Exam

Ujian elektronik (juga disebut Computer Based Assessment – CBA, Computer Based Testing – CBT atau pendeknya e-exam) adalah tes yang dilakukan menggunakan komputer pribadi (PC) atau perangkat elektronik yang setara, di mana pengiriman soal, tanggapan atau jawaban dan Penilaian dilakukan secara elektronik. Jadi, sistem ujian elektronik (e-exam) merupakan sebuah perangkat lunak yang digunakan dalam pendidikan online untuk menilai kinerja siswa yang dilakukan dengan menggunakan saran teknologi informasi dan komunikasi (Rosario Giustolisi, 2013).

E-Exam yang diyakini untuk meningkatkan kualitas dan kesetaraan dalam pendidikan karenanya sistem ini seharusnya menawarkan evaluasi yang obyektif seperti ujian tertulis dan akses yang sama kepada siapa pun yang terlibat. Sebagai media untuk evaluasi, e-exam umumnya memiliki fitur sebagai berikut :

- ❖ Pertanyaan yang unik diberikan kepada setiap peserta melalui peilihan secara acak dari urutan pertanyaan serta alternative jawabannya.
- ❖ Pemberian waktu juga unik untuk individu: waktu Uji disimpan oleh server. Pada akhir waktu yang telah ditentukan, tes ini secara otomatis ditutup.
- ❖ Penilaian yang fleksibel. Berbagai skema dapat diimplementasikan termasuk pemberian skor negatif, pembobotan nilai untuk setiap pertanyaan.
- ❖ Hasil tersedia segera setelah mahasiswa terakhir meninggalkan tempat ujian.
- ❖ Berbagai jenis pertanyaan / formal dapat dilaksanakan, termasuk pilihan ganda (Ya / Tidak, Benar / Salah, tunggal dan beberapa jawaban, mengisi kekosongan dan pertanyaan dengan gambar).

Dibandingkan dengan ujian tulis, e-exam memiliki beberapa kelebihan seperti berikut :

1. Lebih ekonomis untuk proses jangka panjang. Terjadi pengurangan biaya terhadap beberapa elemen ujian seperti: kertas, biaya cetak soal, biaya pengawas dan lain sebagainya.
2. Efisien dalam penilaian dan administrasi (keputusan yang lebih cepat karena penilaian dan pelaporan dapat dilakukan dengan sesegera mungkin).
3. Fleksibilitas lebih tinggi terkait dengan lokasi dan waktu pelaksanaan ujian.
4. Reliabilitasnya lebih tinggi (penilaian yang dilakukan oleh komputer jauh lebih reliable dibandingkan oleh manusia).
5. Peningkatan keamanan test pengaruh dari transmisi elektronik dan pengkodean/encripsi.
6. Peningkatan konsistensi, ketidakberpihakan sertaketidakbiasan dalam administrasi tes dan penilaian (Komputer tidak mengenal siswa, sehingga penaliannya akan fair).
7. Lebih efisien dalam hal gudang penyimpanan (puluhan ribu script jawaban dapat disimpan pada server dibandingkan dengan ruang fisik yang diperlukan untuk script kertas).
8. Peningkatan kenyamanan dan penerimaan dari peserta (berkurangnya terjadinya keluhan/protes).

Terkait dengan ujian nasional untuk siswa SMA dan sederajat tahun 2016 yang dilaksanakan berbasis komputer (UNBK), Prof. Ir. Nizam MSc.DIC.PhD (Kepala Pusat Penilaian Pendidikan (Puspendik) Kemendikbud) menyampaikan bahwa permasalahan teknis berpotensi muncul, antara lain untuk UNBK. Lebih lanjut Prof. Nizam menyampaikan, permasalahan klasik yang menghantui pelaksanaan UNBK adalah suplai listrik. Untuk itu, apabila mengalami pemadaman listrik, peserta UNBK tidak perlu risau karena ujian tidak akan diulangi dari awal. Sistem akan menyimpan secara otomatis jawaban peserta hingga jawaban yang terakhir. Saat sistem sudah hidup lagi, peserta tinggal melanjutkan pengerjaan soal ujian berikutnya. Disampaikan juga bahwa, durasi atau waktu pengerjaan soal tidak akan termakan lamanya pemadaman listrik. Pengawas atau *proctor* yang bertugas di ruang ujian akan membantu seluruh keluhan yang dialami peserta/siswa (Jawa Pos, Senin 4 April 2016).

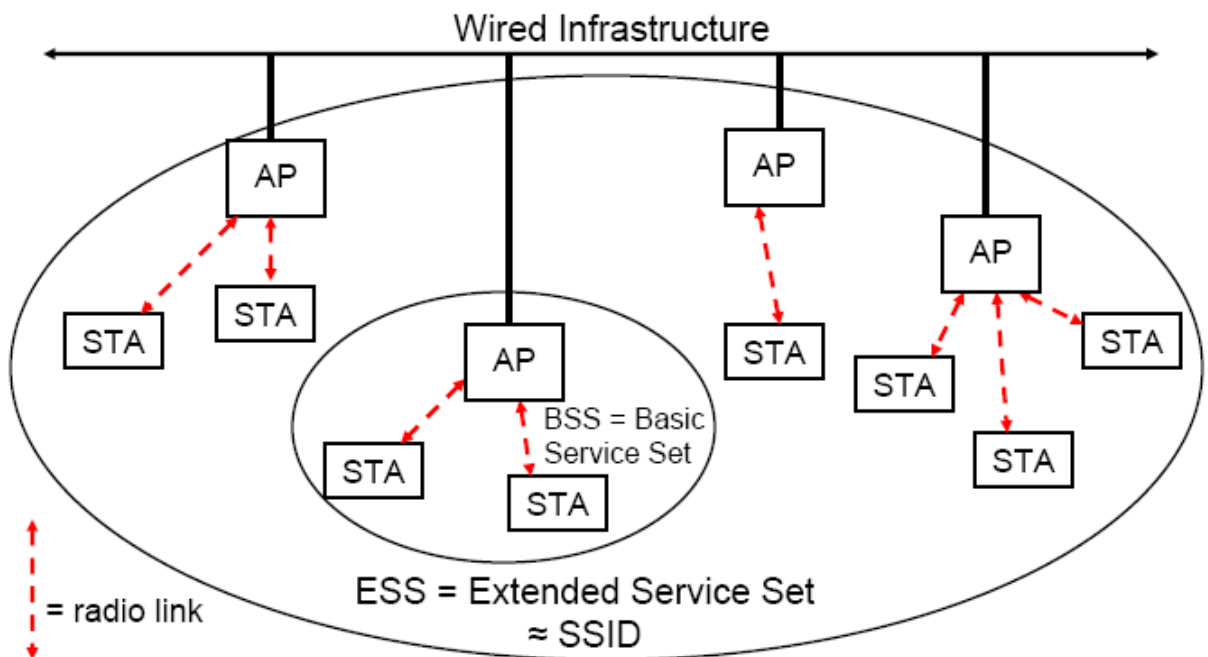
2.4 Wireless Local Area Network (WLAN)

Sebuah jaringan area lokal nirkabel (WLAN) adalah metode distribusi nirkabel untuk dua atau lebih perangkat yang menggunakan gelombang radio frekuensi tinggi dan sering

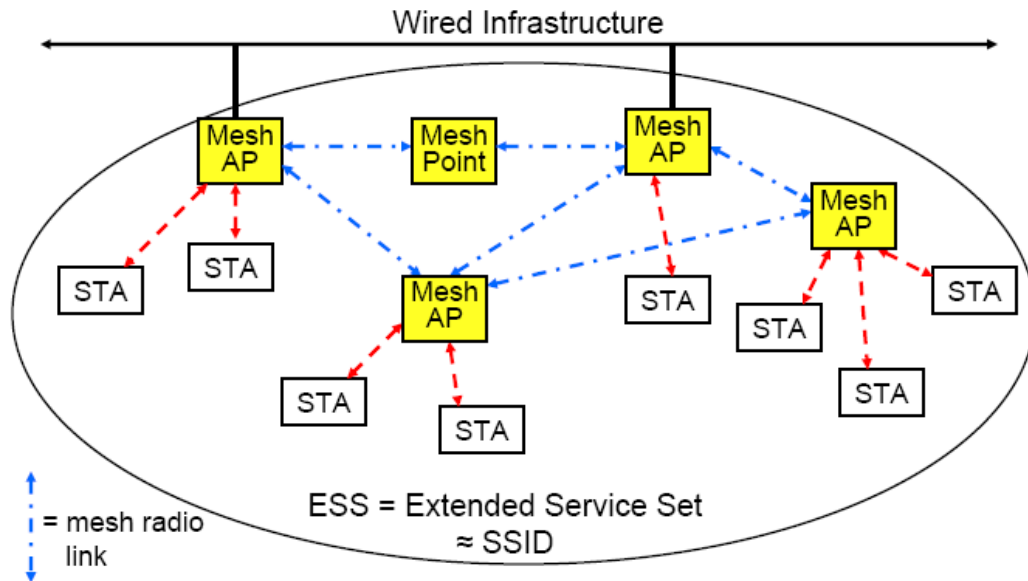
termasuk jalur akses ke Internet. Sebuah WLAN memungkinkan pengguna untuk bergerak di sekitar area cakupan, baik rumah atau kantor kecil, di dalam maupun di luar ruangan sambil mempertahankan koneksi jaringan.

Infrastruktur jaringan WLAN dapat dilihat pada gambar 2.3 dan 2.4 yang masing-masing merupakan infrastruktur yang setiap access point (AC) terkoneksi melalui kabel, dan jaringan Mesh WLAN. Infrastruktur dengan jaringan Mesh memiliki beberapa kelebihan antara lain:

- Memungkinkan pembangunan lebih cepat dengan biaya yang lebih murah
- Lebih mudah untuk mempersiapkan cakupan terutama untuk area yang susah untuk akses pemasangan kabelnya.
- Mudah untuk pengembangan jaringannya.
- Dalam kondisi yang tepat: memiliki cakupan yang lebih luas karena jaringan multi hop, Bandwidth yang lebih besar karena hop yang lebih pendek, dan batrainya lebih tahan lama karena power transmisi yang lebih kecil.



Gambar 2.3 Jaringan WLAN Kalsik



Gambar 2.4 Tanpa Kabel WLAN dengan Mesh

WLAN merupakan jaringan yang memberikan fleksibilitas dan mobilitas kepada penggunanya, namun kualitas sinyal yang diterima (RSL), redaman, rugi-rugi lintasan sangat tergantung pada lingkungan propagasinya. Lokasi Access Point (AP) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kinerja WLAN. Penempatan AP yang tepat diperlukan untuk mendapatkan kinerja yang lebih besar dari WLAN (Eric Cheng-Chung LO, 2007).

2.4.1 Standard WLAN

Seperti diketahui bahwa sebuah standard adalah dokumen yang memberikan persyaratan, spesifikasi, pedoman atau karakteristik yang dapat digunakan secara konsisten untuk memastikan bahwa bahan-bahan, produk, proses dan layanan yang cocok untuk tujuan mereka. Jadi standard memberikan jaminan operabilitas dari produk yang tergabung di dalamnya. Wireless LAN memiliki standard yang berkembang dari tahun ke tahun dengan menunjukkan perbaikan dari sisi datarate dan area cakupannya. Perkembangan standard WLAN dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Standard Physical Layer WLAN

802.11 network PHY standards										
802.11 protocol	Release date	Fre- quency (GHz)	Band- width (MHz)	Stream data rate (Mbit/s)	Allowable MIMOstr eams	Modulation	Approximate range			
							Indoor		Outdoor	
							(m)	(ft)	(m)	(ft)
802.11- 1997	Jun 1997	2.4	22	1, 2	N/A	DSSS, FHSS	20	66	100	330
a	Sep 1999	5	20	6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54	N/A	OFDM	35	115	120	390

802.11 network PHY standards										
802.11 protocol	Release date	Fre-quency	Band-width	Stream data rate	Allowable MIMO streams	Modulation	Approximate range			
							Indoor		Outdoor	
		(GHz)	(MHz)	(Mbit/s)			(m)	(ft)	(m)	(ft)
a	Sep 1999	3.7	20	6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54	N/A	OFDM	—	—	5,000	16,000
b	Sep 1999	2.4	22	1, 2, 5.5, 11	N/A	DSSS	35	115	140	460
g	Jun 2003	2.4	20	6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54	N/A	OFDM	38	125	140	460
n	Oct 2009	2.4/5	40	15, 30, 45, 60, 90, 120, 135, 150 (13.5, 27, 40.5, 54, 81, 108, 121.5, 135)	4	MIMO-OFDM	70	230	250	820
n	Oct 2009	2.4/5	20	7.2, 14.4, 21.7, 28.9, 43.3, 57.8, 65, 72.2 (6.5, 13, 19.5, 26, 39, 52, 58.5, 65)	4	MIMO-OFDM	70	230	250	820

2.4.2 Keunggulan dan Kelemahan WLAN

Untuk penerapan dalam pemberian layanan TIK, penggunaan Wireless LAN memiliki kelebihan dan kekurangan seperti berikut :

❖ Kelebihan :

- Fleksibilitas : Pada area cakupan, pengguna dapat berkomunikasi tanpa mengalami banyak gangguan. Gelombang radio juga memungkinkan untuk menembus dinding.
- Perencanaan lebih mudah : Melalui jaringan Ad Hock, memungkinkan membuat suatu jaringan tanpa membuat perencanaan terlebih dahulu.
- Ketahanannya terhadap bencana lebih bagus.

❖ Kelemahan

- Kualitas layanan (QoS) dari WLAN lebih rendah dari jaringan kabel hal ini karena keterbatasan bandwidth yang dimiliki. Selain itu *error rate* yang terjadi cenderung lebih tinggi karena kemungkinan terjadinya interferensi.
- Solusi proprietary: prosedur standarisasi lambat menyebabkan banyak solusi proprietary hanya bekerja di lingkungan homogen.
- Keselamatan dan keamanan lebih rentan : menggunakan gelombang radio untuk mentransmisikan data mungkin memungkinkan terganggu oleh peralatan teknologi tinggi lainnya.

2.4.3 Level Signal WLAN

Level signal radio yang diterima oleh perangkat penerima sering dikenal dengan *Received Signal Strength (RSS)* atau *Received Signal Strength Indicator (RSSI)* merupakan

pengukuran daya sinyal radio yang diterima oleh perangkat penerima. RSSI merupakan fungsi jarak antara perangkat pengirim dengan perangkat penerima yang bervariasi akibat dari variasi noise dan interferensi pada lintasan sinyalnya. Namun demikian, penurunan nilai RSSI tidak linear terhadap penambahan jarak tersebut, beberapa faktor yang dapat berpengaruh terhadap variasi dari RSSI antara lain (Chapre, 2013) :

1. Hardware : Orientasi dan arah propagasi sinyal radio, type antenna (WLAN Card).
2. Spatial : Jarak antara penerima dengan Access Point (AP).
3. Temporal : Waktu dan perioda pengukuran.
4. Interference : Adanya interferensi RF akibat dari adanya perangkat lain yang beroperasi pada frekwensi atau channel radio yang sama.
5. Human : Jumlah pengguna yang terkoneksi, orientasi dan mobilitasnya.
6. Environment : Tipe dan jenis material bangunan

Receiver sensitivity didefinisikan sebagai level daya signal minimal yang diterima yang masih memberikan *Bit Error Rate* (BER) yang layak yang dibutuhkan oleh perangkat penerima dalam melakukan proses *decoding* dari signal yang diterima secara akurat. Secara sederhana, propagasi sinyal radio secara langsung pada kondisi ruang bebas dinyatakan dengan persamaan transmisi Friis adalah sebagai berikut (Ogunjemilua, Davies, Picking, & Grout, 2009):

$$P_{rx} = P_{tx} G_{rx} G_{tx} \left[\frac{\lambda}{(4\pi d)} \right]^2 \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana :

λ = panjang gelombang;

d = jarak dari transmitter;

G_{tx} = Gain Antena Transmitter;

G_{rx} = Gain Antena Receiver;

P_{tx} = Power transmitter dan

P_{rx} = Power yang diterima.

Untuk akses suatu akses point pada frekuensi yang tetap maka G_r , G_t , P_t , adalah konstan. Sehingga daya yang diterima P_r akan bervariasi berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antara *transmitter* dengan penerima. Sehingga persamaan 2.1 dapat ditulis menjadi persamaan 2.2 :

$$P_{rx} \propto P_{tx} \left[\frac{1}{(a)} \right]^2 \dots\dots\dots(2.2)$$

Persamaan ini hanya berlaku untuk kondisi pada ruang bebas hambatan (*free space model*). Dalam kenyataannya, propagasi gelombang radio dipengaruhi oleh berbagai mekanisme. Secara umum mekanisme tersebut dikelompokkan menjadi lima (5) fenomena fisik yang utama yaitu pemantulan (*reflection*), pemendaran (*diffraction*), pembiasan (*refraction*), penghamburan (*scattering*) dan penyerapan (*absorption*). Mekanisme utama ini dapat merubah propagasi gelombang radio kemungkinan bisa menguatkan atau sebaliknya melemahkan sinyal yang dapat menyebabkan rugi-rugi sinyal atau losses. Fenomena tersebut dapat menyebabkan terjadinya tambahan beberapa lintasan propagasi gelombang radio dari Transmitter ke Receiver selain melalui lintasan langsung yang dikenal dengan *line of sight (LOS)*. Hal ini menyebabkan beberapa signal sampai pada receiver dengan waktu tunda (*delay*) yang berbeda-beda yang memicu terjadinya efek *multi-path fading* yang mempengaruhi kinerja dari sistem komunikasi nirkabel yang tergantung dari lintasan transmisi antara transmitter dengan receiver. Jadi secara umum fenomena tersebut tergantung dari lingkungan sekitar dan frekuensi yang digunakan. Seperti untuk propagasi sinyal di dalam gedung, kuat sinyal dipengaruhi juga oleh berbagai material yang digunakan untuk membangun struktur bangunan tersebut (Sohail, Ahmad, & Ali, 2013).

2.4.4 Receive Signal Strength Indicator (RSSI) pada Standard IEEE 802.11

Receive Signal Strength Indicator (RSSI) merupakan salah satu parameter ukur yang sering digunakan untuk mengetahui kualitas dari link jaringan nirkabel selain *Signal-to-Interference-plus-Noise Ratio (SINR)*, *Packet-Delivery Ratio (PDR)* dan *Bit-Error Rate (BER)*. *RSSI* merupakan parameter opsional yang memiliki nilai dari 0 hingga *RSSI Max*. Parameter ini diukur oleh *sublayer PHY* terhadap energi yang diamati pada antenna yang digunakan untuk menerima *Presentation Protocol Data Unit (PPDU)*. *RSSI* diukur diantara awal dari *Start Frame Delimiter (SFD)* dengan ujung akhir dari *PHY Layer Convergence Procedure (PLCP) Header Error Check (HEC)*. *RSSI* dimaksudkan untuk digunakan dalam cara yang relatif.

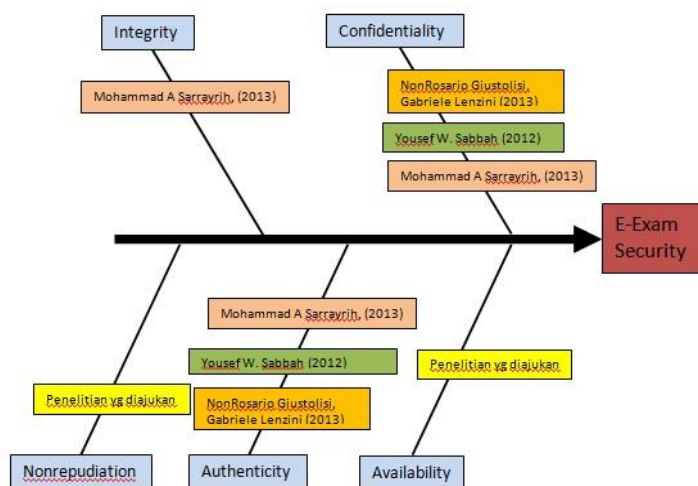
Untuk menghindari kompleksitas yang cenderung dapat menyebabkan ketidakakuratan dari penggunaan *RSSI* sebagai dasar untuk melaporkan kuat sinyal dalam dBm, merupakan hal yang sudah lumrah untuk menyatakannya dalam persen. Nilai persen ini menyatakan *RSSI* untuk paket tertentu dibagi dengan nilai *RSSI_Max* dan dikalikan dengan 100 untuk mendapatkan nilai persennya. Untuk adapter dengan *RSSI_Max = 60*)

maka kuat sinyal 50% akan dikonversikan menjadi 30. CISCO membuat perhitungan menjadi lebih mudah, dengan $RSSI_Max = 100$, maka $RSSI\ 50\% = 50$ (Bardwell, 2002).

Dapat dilihat bahwa penggunaan persentase untuk kekuatan sinyal menyediakan pengukuran yang wajar untuk digunakan dalam pekerjaan analisis jaringan dan survey. Jika kekuatan sinyal adalah 100%, itu sangat bagus. Namun ketika kekuatan sinyal turun menjadi sekitar 20%, sinyal akan mencapai Threshold Roaming. Pada akhirnya, ketika kekuatan sinyal di suatu tempat di bawah 10% (dan mungkin lebih dekat dengan 1%), saluran tersebut akan dianggap tidak ada sinyal. Konseptualisasi ini menyingkirkan kebutuhan untuk mempertimbangkan dBm. Hal ini memungkinkan perbandingan yang wajar antara lingkungan meskipun NIC vendor yang berbeda digunakan untuk melakukan pengukuran (Bardwell, 2002). Pada akhirnya, sifat umum dari pengukuran persentase memungkinkan sifat integer dari RSSI dapat diabaikan.

2.5 Diagram Tulang Ikan Penelitian

Diagram tulang ikan (*fishbone diagram*) dari penelitian terkait keamanan sistem e-exam dapat dilihat pada gambar 2.5. Seperti terlihat pada gambar, bahwa penelitian yang sudah dilakukan terkait aspek keamanan e-exam kebanyakan berada pada aspek *confidentiality*, *Authenticity*, dan *integrity*. Hingga saat ini belum ditemukan referensi yang membahas keamanan *e-exam* pada aspek ketersediaan informasi (*availability*) dan kepastian sumber informasi (*Non-repudiation*).



Gambar 2.5. Diagram Tulang Ikan Penelitian

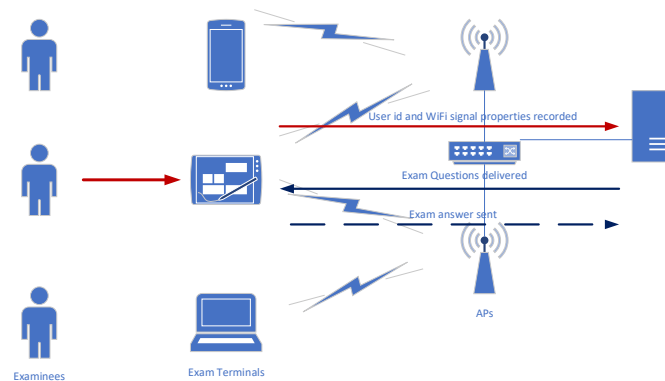
Seperti terlihat pada diagram di atas, penelitian ini akan membuat strategi dan framework untuk implementasi pada lingkungan jaringan nirkabel. Penelitian ini diharapkan

dapat memberikan kontribusi dalam pengelolaan e-exam yang berkaitan dengan keamanan, ketersediaan layanan dan akuntabilitas dari implementasi e-exam melalui jaringan WLAN. Keberhasilan dari penelitian ini akan memberi peranan yang sangat penting bagi perkembangan sistem e-learning khususnya dalam pelaksanaan e-exam dengan perangkat bergerak atau nirkabel. Melalui jaringan *Wireless Local Area Network (WLAN)*, dengan mengimplementasikan beberapa buah hotspot maka ruang ujian untuk puluhan siswa bahkan ratusan siswa dapat disiapkan dengan waktu yang relative lebih cepat. Dengan demikian, hal ini tentu akan sangat membantu perkembangan penggunaan e-learning terutamanya bagi institusi pendidikan yang keberadaan jaringannya belum memadai. Dengan demikian, siswa dapat melakukan proses pembelajaran termasuk e-exam dari semua lokasi di area cakupan jaringan WLAN.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Secara umum, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan framework dan protocol dari implementasi e-exam pada lingkungan nirkabel. Sebagai akses jaringan nirkabel yang digunakan pada penelitian ini adalah jaringan Wireless LAN (WLAN). Sebagai skenario pada penelitian ini, konfigurasi jaringan sistem *e-learning* digambarkan seperti terlihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Konfigurasi Jaringan Akses WLAN

Seperti sudah diuraikan pada bab sebelumnya, penerapan e-exam melalui jaringan WLAN memiliki tantangan tersendiri karena stabilitas koneksi yang cenderung kurang stabil karena pengaruh dari berbagai faktor. Namun disisi lain, pengembangan cakupan layanannya lebih mudah, selain faktor mobilitas yang membuat pemanfaatan layanan WLAN menjadi semakin populer. Jadi penelitian ini dirancang seperti gambar 3.1 yaitu Server LMS yang berisikan berbagai konten e-learning termasuk e-exam diakses melalui sebuah Akses Point dari jaringan WLAN (IEEE 802.11 b/g/n) oleh sejumlah pengguna melalui smart phone, computer tablet atau laptop (*Examination terminal*). Perangkat yang digunakan untuk test (exam) ini disediakan sendiri oleh peserta exam (BYOD). Konsep Bring Your Own Device (BYOD) memeberikan keuntungan bagi penyelenggara maupun peserta ujian. Penyelenggara tidak perlu menyediakan examination terminal kepada peserta ujian, demikian juga dengan peserta ujian yang umumnya akan merasa nyaman bekerja dengan menggunakan perangkat yang sudah terbiasa mereka gunakan (Seow et al., 2013). Namun demikian, penerapan konsep BYOD ini dalam system e-exam juga perlu pertimbangan terutama terkait keamanan akses penggunaannya. Selain itu, adanya berbagai faktor yang dapat mempengaruhi propagasi sinyal dari perangkat *Access Point (AP)* ke

perangkat *exam terminal* menyebabkan terjadinya perbedaan kualitas sinyal yang diterima oleh masing-masing laptop. Dengan demikian ketersediaan akses informasi yang diterima oleh setiap laptop kemungkinan tidak sama, akibat dari perbedaan kualitas sinyal yang diterima. Perbedaan kualitas sinyal ini berdampak pada perbedaan *datarate* atau *throughput* yang diterima oleh setiap pengguna.

Pada sistem *e-learning* terutama dalam pelaksanaan ujian *on-line* (*e-exam*), ketersediaan kesamaan akses informasi kepada semua peserta ujian merupakan hal yang sangat penting. Sehingga perlu dibuatkan mekanisme untuk mengantisipasi apabila terjadi gangguan sistem atau akses informasi dari salah satu atau beberapa peserta *e-exam*.

3.2 Skenario Penelitian

Untuk rancangan Framework dan Protokol yang akan disusun pada penelitian ini, scenario dibagi atas tiga kondisi yaitu :

Skenario I Kondisi Normal: Sebagai rancangan Framework dan protocol yang disusun sebagai skenario I ini adalah untuk kondisi yang normal yaitu kondisi komunikasi yang berlangsung sesuai standard dan tidak ada peserta ujian yang mengalami gangguan koneksi.

Skenario II Terdapat gangguan koneksi dengan durasi yang masih dalam toleransi: Pada kondisi ini Framework diharapkan memberikan mekanisme identifikasi durasi gangguan dan solusi kongkrit untuk menjaga layanan *e-exam*.

Skenario III Terdapat peserta yang mengalami gangguan yang relative lama yang melebihi batas toleransi. Framework diharapkan memberikan mekanisme identifikasi durasi gangguan dengan tepat selanjutnya memberikan solusi terbaik kepada penyelenggara maupun kepada peserta ujian.

3.3 Bagan Alir (RoadMap) Penelitian

Penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian-penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan *e-learning*, *e-exam security* dan kualitas sinyal WLAN.

Proposal penelitian yang diajukan ini merupakan bagian dari penelitian Desertasi Doktor yang sedang penulis kerjakan. Ide penelitian ini muncul dari beberapa kondisi sebagai berikut :

- E-Exam merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk mengevaluasi kemampuan peserta ujian maka selaknyaknya system *e-exam* memberikan proses evaluasi yang objektif serta menyediakan akses yang sama kepada semua peserta ujian.

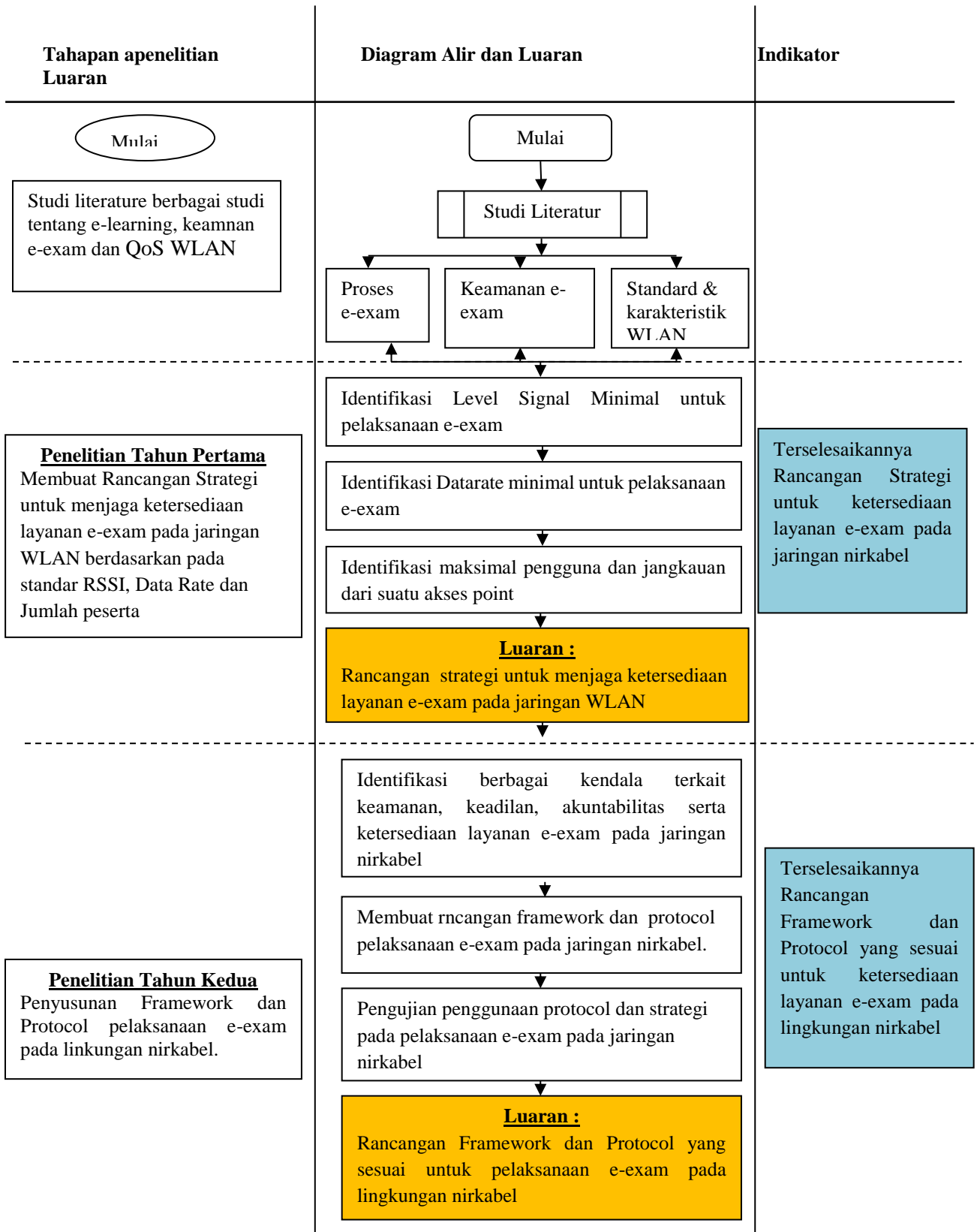
- Di negara berkembang seperti Indonesia, infrastruktur TIK yang ada di institusi pendidikan pada umumnya belum memadai baik dari sisi kualitas maupun kuantitasnya. Sehingga penerapan e-exam melalui sistem e-learning paling memungkinkan dilakukan melalui jaringan WLAN karena penyediaan infrastruktur dan biayanya relatif lebih cepat dan murah.
- Keterbatasan dari kualitas layanan dari WLAN yang sangat dipengaruhi oleh lingkungan propagasi sinyal, jumlah pengguna yang terkoneksi pada access point, dan juga jarak antar user dengan access point. Kesemua hal tersebut akan mempengaruhi akses peserta ujian ke sistem. Sehingga akan sangat memungkinkan terjadinya tidak semua peserta ujian mendapatkan akses yang sama.
 - Perlu dicarikan suatu strategi dan protocol agar mampu mengantisipasi keterbatasan dari kemampuan jaringan WLAN untuk dapat menjaga ketersediaan layanan e-exam. Kendatipun nantinya terjadi gangguan koneksi, strategi dan protocol perlu diupayakan agar peserta ujian dapat tetap melanjutkan ujiannya hingga selesai.

Berdasarkan pada pemikiran bahwa pelaksanaan ujian harus objektif dan fair, maka peserta ujian tidak boleh gagal akibat dari gangguan yang terjadi pada perangkatnya. Sehingga dibutuhkan Strategi dan Protocol yang sesuai agar pelaksanaan *e-exam* dapat terselenggara dengan baik. Bagan alir dari penelitian ditunjukkan pada gambar 3.2.

Penelitian ini dirancang untuk dua (2) tahap pelaksanaan dengan masing-masing tahapan dilaksanakan selama 1 tahun. Seperti yang terlihat pada gambar 3.2, tahap pertama dari penelitian ini dimaksudkan untuk dapat membuat rancangan strategi untuk menjaga ketersediaan layanan e-exam yang diselenggarakan melalui jaringan nirkabel. Sebagai pendukung dari penyusunan ini, diperlukan identifikasi melalui pengujian untuk mendapatkan batas minimal dari level signal, datarate yang dibutuhkan untuk pelaksanaan e-exam dan juga dibutuhkan batas maksimal jumlah pengguna yang bersama-sama mengakses suatu akses point. Berdasarkan identifikasi ini diharapkan akan didapatkan data yang benar dan dapat dipercaya (*credible*). Dengan demikian akan dapat disusun strategi yang tepat untuk menjaga ketersediaan layanan e-exam. Strategi yang disusun ini juga akan mencakup kondisi yang perlu dilakukan apabila selama proses pelaksanaan e-exam terdapat peserta yang mengalami gangguan sinyal sehingga menyebabkan terputusnya layanannya.

Selanjutnya pada tahun kedua dari penelitian ini dirancang Faramework dan protocol dari pelaksanaan e-exam pada lingkungan nirkabel. Untuk penyusunan ini diperlukan identifikasi proses komunikasi dan aspek teknis yang harus dipenuhi untuk menjaga

keamanan, ketersediaan layanan, keadilan dan akuntabilitas dari pelaksanaan e-exam. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi acuan dalam pengembangan sistem e-exam pada lingkungan nirkabel.



Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian

BAB IV
BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN

4.1 Anggaran Biaya

Total biaya yang dibutuhkan untuk penelitian selama dua (2) tahun sebesar Rp. 90.000.000,- Sembilan Puluh Juta Rupiah. Yang terbagi menjadi Rp. 40.000.000,- (Empat Puluh Juta Rupiah) pada tahun pertama dan Rp. 50.000.000,- (Lima Puluh Juta Rupiah) pada tahun kedua. Adapun ringkasan Anggaran Biaya Penelitian Hibah Unggulan Udayana untuk tahun Kedua dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Ringkasan Anggaran Biaya Penelitian Hibah Unggulan Udayana

No.	Jenis Pengeluaran	Biaya yang Diusulkan (Rp)
1	Honorarium untuk pelaksana, petugas laboratorium, pengumpul data, pengolah data, penganalisis data, honor operator, dan honor pembuat sistem	12.800.000,-
2	Pembelian bahan habis pakai untuk ATK, fotocopy, surat menyurat, penyusunan laporan, cetak, penjilidan laporan, publikasi, pulsa, internet, bahan laboratorium, langganan jurnal	15.000.000,-
3	Perjalanan untuk biaya survei/sampling data, seminar/workshop DN-LN, biaya akomodasi-konsumsi, perdiem/lumpsum, transport	9.500.000,-
4	Sewa untuk peralatan/mesin/ruang laboratorium, kendaraan, kebun percobaan, peralatan penunjang penelitian lainnya	8.000.000,-
Total		50.000.000,-

4.2. Jadwal Kegiatan

Untuk melakukan penelitian ini membutuhkan waktu selama 8 bulan, dengan rincian jadwal kegiatan dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Jadwal Kegiatan Hibah Unggulan Udayana

No.	Jenis Kegiatan	Tahun 2019							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	Persiapan	■							
2	Studi Literatur	■	■	■	■	■			
3	Identifikasi Kuat Sinyal		■						
4	Identifikasi Data rate			■	■				
5	Identifikasi Kapasitas maksimal				■	■			
6	Penyusunan Strategi Ketersediaan Layanan e-exam				■	■	■		
7	Ujicoba dan perbaikan aplikasi					■	■		
8	Pembuatan Laporan Kemajuan					■	■		
9	Seminar dan publikasi						■	■	■
10	Pambuatan Laporan Akhir								■

DAFTAR PUSTAKA

- Alotaibi, S. J. (2010). Using biometrics authentication via fingerprint recognition in e-exams in e-learning environment. *4th Saudi International Conference*, (July), 10. Retrieved from <http://core.kmi.open.ac.uk/download/pdf/1511177.pdf>
- Andersson, A. (2008). Seven major challenges for e-learning in developing countries : Case study eBIT , Sri Lanka. *International Journal of Education and Development Using Information and Communication Technology*, 4(3), 45–62.
- Bardwell, J. (2002). Converting Signal Strength Percentage to dBm Values. *WildPackets, Inc*, (November), 1–12. <https://doi.org/20021217-M-WP007>
- Chapre, Y. (2013). Received Signal Strength Indicator and Its Analysis in a Typical WLAN System, 304–307. Retrieved from <http://spirit.cs.ucdavis.edu/pubs/conf/lcn.pdf>
- Giustolisi, R., Lenzini, G., & Bella, G. (2013). What security for electronic exams? *2013 International Conference on Risks and Security of Internet and Systems, CRiSIS 2013*, (April). <https://doi.org/10.1109/CRiSIS.2013.6766348>
- Herrera-Joancomarti, J., Prieto-Blazquez, J., & Castella-Roca, J. (2004). A secure electronic examination protocol using wireless networks. *International Conference on Information Technology: Coding and Computing, 2004. Proceedings. ITCC 2004.*, (May), 263–267 Vol.2. <https://doi.org/10.1109/ITCC.2004.1286643>
- Lo, E. C. (2007). *An Investigation of the Impact of Signal Strength on Wi-Fi Link Throughput through Propagation Measurement Table of Contents*.
- N, S. A., & Vasavi, S. S. T. S. (2012). Study on Techniques for Providing Enhanced Security During Online Exams, *1*(1), 32–37.
- Ogunjemilua, K., Davies, J. N., Picking, R., & Grout, V. (2009). An Investigation into Signal Strength of 802.11n WLAN. *Proceedings of the Fifth Collaborative Research Symposium on Security, E-Learning, Internet and Networking (SEIN 2009)*, (November), 191–204. Retrieved from <http://epubs.glyndwr.ac.uk/cair/25>
- Ramu, T., & Arivoli, T. (2013). a Framework of Secure Biometric Based Online Exam Authentication: an Alternative To Traditional Exam. *International Journal of Scientific and Engineering Research*, 4(11), 52–60. Retrieved from <http://www.ijser.org/>
- Sabbah, Y., Saroit, I., & Kotb, A. (2012). A Smart Approach for Bimodal Biometric Authentication in Home-Exams (SABBAH Model). *Biometrics and Bioinformatics*, 4(1), 13.
- Sarrayih, M., & Ilyas, M. (2013). Challenges of Online Exam , Performances and problems for Online University Exam. *International Journal of Computer Science*, 10(1), 439–443.
- Seow, T. K., Kit, S., & Soong, A. (2013). Students ' perceptions of BYOD open-book examinations in a large class : a pilot study, (1995).
- Sohail, A., Ahmad, Z., & Ali, I. (2013). Analysis and measurement of Wi-Fi signals in indoor environment. *International Journal of Advances in Engineering & Technology (IJAET)*, 6(2), 678–687. <https://doi.org/10.1002/mrdd>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Justifikasi Penggunaan Dana

A. Honor

No.	Personal	Honor/Jam (Rp)	Waktu (Jam/Minggu)	Jml Minggu	Jml Honor Tahun II (Rp)
1	Koordinator Survey	20,000	8	32	5.120.000
2	Pengolah Data 1	20,000	6	32	3.840.000
3	Pengolah Data 2	2,000	6	32	3.840.000
Jumlah Sub Total Honor					12.800.000

B. Peralatan Penunjang

No.	Material/Perangkat	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Harga Peralatan Penunjang (Rp)
1	sewa PC Server	Persinal Computer untuk server e-learning	1	Set	2,500,000	2,500,000
2	Perangkat hotspot dan instalasinya	Sebagai Access Point	3	Set	500,000	1,500,000
3	Sewa Laptop	Sebagai Client	3	buah	1,000,000	3,000,000
4	Printer	Untuk ngeprint laporan dan dokumen penelitian lainnya	1	buah	1,000,000	1,000,000
Sub Total Perangkat Penunjang						8,000,000

C. Bahan Habis Pakai

No.	Material/Perangkat	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Harga Peralatan Penunjang (Rp)
1	Kertas A4 70 grm	Dokumentasi/Arsip/Laporan penelitian	2	rim	45,000	90,000
2	Ball point	Alat Tulis	2	box	35,000	70,000
3	Stabilo	Alat Tulis untuk studi literatur, diskusi dan presentasi	4	buah	25,000	100,000
4	Spidol	Alat Tulis untuk, diskusi dan presentasi	2	box	50,000	100,000

5	Map/Folder	Untuk menyimpan dokumen/arsip penelitian	2	buah	45,000	90,000
6	Toner	Tinta Printer untuk ngeprint laporan dan dokumen Penelitian lainnya	1	buah	1,250,000	1,250,000
7	Pulsa Telepon	Pulsa utk komunikasi dan koneksi Internet setiap peneliti Rp.100.000 per bulan selama 8 bulan	6	bulan	400,000	2,400,000
8	Flash Disk 16 GB	Untuk menyimpan /backup dokumen dan hasil penelitian	6	buah	100,000	600,000
Sub Total Bahan Habis Pakai						4,700,000

D. Perjalanan

No.	Material/Perangkat	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Harga Peralatan Penunjang (Rp)
1	Perjalanan Lokal	Transportasi Tim untuk rapat koordinasi setiap anggota tim Rp. 250.000 per minggu selama 32 minggu	24	minggu	250,000	6,000,000
2	Perjalanan dan Akomodasi mengikuti seminar	Biaya akomodasi dan transportasi mengikuti seminar internasional	1	kali	3,500,000	3,500,000
Sub Total						9,500,000

E. Pengolah Data

No.	Material/Perangkat	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Harga Peralatan Penunjang (Rp)
Rapat Koordinasi Kelompok Peneliti						

1	Konsumsi Rapat	Rapat koordinasi dilakukan 1 kali seminggu dengan konsumsi Rp. 20.000,- per paket untuk 6 orang selama 24 minggu	144	Paket	30,000	4,320,000
Publikasi Penelitian						
1	Biaya Seminar Nasional	Biaya registrasi peserta seminar Senastek	1	paket	1,000,000	1,000,000
	Biaya Seminar Internasional	Biaya registrasi peserta seminar internasional	1	paket	3,000,000	3,000,000
2	Publikasi Makalah	Biaya publikasi makalah di Jurnal Internasional	1	paket	6,000,000	6,000,000
Laporan Penelitian						
1	Laporan Pendahuluan	Cetak Buku Laporan Kemajuan	5	buku	60,000	300,000
2	Laporan Akhir	Cetak Buku Laporan Akhir	5	buku	76,000	380,000
Sub total Pengolah Data						15,000,000
Total Biaya Penelitian						50,000,000

Lampiran 2. Dukungan Sarana dan Prasarana Penelitian

- a. Lokasi Kegiatan : Gedung Gobal Development Learning Network (GDLN), merupakan Data Center TIK kampus Universitas Udayana. Server e-learning yang digunakan untuk penelitian diinstall Learning Management System Moodle ditempatkan di gedung ini. Fasilitas koneksi internet yang ada di gedung GDLN ini memungkinkan system e-learning di akses dari mana saja. Selain fasilitas Internet, di gedung ini juga ada ruangan besar untuk penelitian akses WLAN di dalam ruangan.
- b. Peralatan Utama Penunjang Kegiatan
 - ❖ 1 buah Komputer Server sebagai server database dan e-learning
 - ❖ 1 buah Switch
 - ❖ 3 buah Access Point
 - ❖ Beberapa laptop
 - ❖ Software LMS Moodle (Open source)

Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Peneliti/Pelaksana dan Pembagian Tugas

No.	Nama	Instansi Asal	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1	Gede Sukadarmika, ST, MSc / 0005056704	T. Elektro, FT, Unud	Teknik Elektro/ Telekomunikasi	8	Melakukan analisa dan desain sistem identifikasi RSL dan Datarate WLAN
2	Ir. Linawati, MEngSc.,PhD /0024086607	T. Elektro, FT, Unud	Teknik Elektro/ Telekomunikasi	6	Rancangan Strategi dan Protokol
3	Anak Agung Ngurah Amrita,ST.,MT./ 0017076809	T. Elektro, FT, Unud	Teknik Elektro/ Sistem Tenaga	6	Identifikasi data dan strategi survey
Mahasiswa Sebagai Tenaga Pendukung Penelitian					
1	Putu Feby Pradipta	T. Elektro, FT, Unud	Teknik Elektro/ Telekomunikasi	6	Membantu Survey dan pengolah data
2	Komang Triadi Antara	T. Elektro, FT, Unud	Teknik Elektro/ Telekomunikasi	6	Membantu Survey dan pengolah data
3	Putra Yudhanata Pratama	T. Elektro, FT, Unud	Teknik Elektro/ Telekomunikasi	6	Membantu Survey dan pengolah data

Lampiran 4. Biodata Ketua dan Anggota peneliti

Ketua Peneliti

A. Biodata

1.	Nama Lengkap(dengan gelar)	Gede Sukadarmika, ST, MSc	L
2.	Jabatan Fungsional	Lektor	
3.	Jabatan Struktural	-	
4.	NIP	19670505 199512 1 003	
5.	NIDN	0005056704	
6.	Tempat dan Tanggal Lahir	Singaraja, 5 Mei 1967	
7.	Alamat Rumah	Perumahan Graha Permai III no. 39 Jl. Nangka Utara Denpasar	
8.	Nomor Telepon /Faks /HP	081337579125	
9.	Alamat Kantor	PS Teknik Elektro, FT UNUD Bukit Jimbaran	
10.	Nomor Telepon/Faks	0361703315/0361703315	
11.	Alamat e-mail	sukadarmika@unud.ac.id	
12.	Mata Kuliah yg diampu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jaringan Telekomunikasi 2. Sistem Komunikasi Nirkabel dan Satelit 3. Teknologi Informasi 4. Sistem Komunikasi Optik 5. Manajemen Proyek dan Strategi Kepemimpinan 6. Telekomunikasi dan Jaringan Multimedia 7. Kulaitas Layanan dan Keandalan system Telekomunikasi 8. Sistem Komunikasi Multimedia 	

B. Riwayat Pendidikan

Program	S-1	S-2
Nama Perguruan Tinggi	ITS Surabaya	Sheffield Hallam University
Bidang Ilmu	T. Elektro, Telekomunikasi	Networked Information Eng.
Tahun Masuk	1986	1999
Tahun Lulus	1993	2000
Judul Skripsi/Thesis/Disertasi	Optimasi Jaringan Trunk di Denpasar Multy Exchange Area	Technical and Business Case for a Wireless Network Covering all of Sheffield Hallam Universities Campuses and Suitable for Laptop Use, Including Selection of System
Nama Pembimbing/Promotor	Ir. Salehudin, MEngSc.PhD	Prof. Paul Bachsic

C. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir (Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			sumber	Jml (juta rp)
1	2012	Rancang Bangun Perangkat <i>Headset</i> Nirkabel dengan Modulasi Frekwensi (FM) Stereo untuk Aplikasi <i>Notebook</i> dan <i>Media player</i>	PDM DIPA UNUD	7,5
2	2012	Rancang Bangun Pengendali Lampu Penerangan Rumah Memanfaatkan Teknologi SMS Berbasis Mikrokontroler	PDM DIPA UNUD	7,5
3	2013	Sistem Informasi Pengelolaan Proposal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat secara <i>On-line</i>	Unggulan Udayana	50
4	2015	Akurasi Penjejakan Objek Dalam Beragam Ruang Warna	Dosen Muda	10
5	2016	Identifikasi Kualitas Sinyal Wlan Untuk Monitoring Pelaksanaan E-Exam Pada System E-Learning Univeristas Udayana	Unggulan Udayana	45
6	2017	Pengembangan Model Pengamanan Ketersediaan Layanan <i>E-Exam</i> Pada Lingkungan Nirkabel	Hibah Doktor	55
7	2018	Strategi Dan Protokol Ketersediaan Layanan <i>E-Exam</i> Pada Lingkungan Nirkabel	Unggulan Udayana	40

D. Pengalaman Pengabdian kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

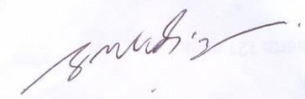
No.	Tahun	Judul Pengabdian kepada Masyarakat	Pendanaan	
			sumber	Jml (juta rp)
1	2017	Pelatihan Pengendalian Arus Sisa Listrik Sesuai Persyaratan Umum Instalasi Listrik di Desa Melinggih, Payangan-Gianyar	PNBP	10
2	2018	Pengabdian Kepada Masyarakat di Desa Bayung Gede Kecamatan Kintamani Kabupaten Bangli	PNBP	-
3	2018	Pengabdian Kepada Masyarakat di Pura Luhur Dang Kahyangan Aseman Desa Manikyang Kecamatan Kerambitan Kabupaten Tabanan	PNBP	-

E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah dalam Jurnal

No.	Tahun	Judul artikel ilmiah	Volume/Nomor	Nama Jurnal
1	2006	Pengaruh Implementasi Synthesized Frequency Hopping Terhadap Call Setup Success Rate (CSSR) GSM 900 MHz	Vol. 5 No.1 Januari-Juni 2006. ISSN: 1693-2951	Teknologi Elektro
2	2007	Perbandingan Kinerja Kode Hamming pada Channel AWGN.	Vol. 6 No.3. Juli 2007	Teknologi Elektro

			ISSN: 1693-2951	
3	2009	Penerapan Teknologi VoIP untuk Mengoptimalkan Penggunaan Jaringan Intranet Kampus Universitas Udayana	Vol. 8 No.2. Juli 2009 ISSN: 1693-2951	Teknologi Elektro
4	2010	Analisis Coverage WLAN (Wireless Local Area Network) 802.11a Menggunakan OPNET Modeler	Vol. 9 No.2. Juli 2010 ISSN: 1693-2951	Teknologi Elektro
5	2012	Synchronization Interfaces for Improving Moodle Utilization	Vol.10 No. 1 March 2012 ISSN: 1693-6930	Telkonnika
6	2013	Pemetaan Menara Telekomunikasi Kota Denpasar,	Vol 12 No 1, Januari – Juni 2013, ISSN 1693-2951	Teknologi Elektro
7	2013	Pengujian Pemakaian Sensor PIR dan Sensor Ping untuk Pengaman Pura Memanfaatkan SMS Berbasis Mikrokontroler,	Proceeding, Nopember 2013, ISBN: 978-602-7776-72-2	CSGTEIS Proceeding Seminar Nasional
8	2014	Sistem Informasi Pengelolaan Proposal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat Secara On-Line	Vol 13 No 2, Juli – Desember 2014, ISSN 1693-2951	Teknologi Elektro
	2015	Akurasi Penjejakan Objek Dalam Beragam Ruang Warna	<i>Teknologi Elektro, Vol.14 , No.2 , Juli - Desember 2015,</i> ISSN 1693-2951	Teknologi Elektro
	2016	Adaptive Online Learning Design Using Moodle	Proceeding october 2016; iee Explore; ISBN: 978-1-5090-2690-6	2016 ICSGTEIS - Denpasar
	2016	Proposed Model For E-Exam Availability In WLAN Environment	Proceeding October 2016; iee Explore; ISBN: 978-1-5090-2690-6	2016 ICSGTEIS - Denpasar
	2018	Introducing TAMEx Model for Availability of E-Exam in Wireless Environment	Proceeding ICOIACT 6-7 March 2018; iee Explore; ISBN: 978-1-5386-0953-8	2018 ICOIACT - Jogja
	2018	Studi Perbandingan Jaringan Optik Eksisting dengan <i>Gigabit Passive Optical Network</i> (GPON) di Kampus Universitas Udayana Bukit Jimbaran	Vol. 5, No. 2 Desember 2018	E-Journal SPEKTRUM
	2018	Analisis Hasil <i>Drive Test</i> Menggunakan <i>Software G-Net</i> Dan <i>Nemo</i> Di Jaringan Lte Area Denpasar	Vol. 5, No. 2 Desember 2018	E-Journal SPEKTRUM

Denpasar, 10 Pebruari 2019



(Gede Sukadarmika, ST., MSc)

Anggota Peneliti 1**DAFTAR RIWAYAT HIDUP****A. IDENTITAS PRIBADI**

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Ir. Linawati, MEngSc. PhD. / P
2	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala/ IVa
3	NIP/NIK/Identitas lainnya	19660824 199103 2 001
4	NIDN	0024086607
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Klungkung, 24 Agustus 1966
6	Alamat Rumah	Jl. Gunung Agung Gg. Yamuna II/4A, Denpasar, Bali
7	Nomor Telepon/Faks/ HP	+62 - 81338652093
8	Alamat Kantor	Jurusan Teknik Elektro – Universitas Udayana Jl. Kampus Bukit Jimbaran, Badung Bali
9	Nomor Telepon/Faks	+62-361-703315
10	Alamat E-mail	linawati@unud.ac.id ; linawati@gmail.com
11	Lulusan yang telah dihasilkan	S1 Teknik Elektro dan Komputer, S2 Magister Teknik Elektro dan Komputer, S3 Ergonomi, S3 Ilmu Pariwisata
12	Mata Kuliah yg Diampu di S1 Teknik Elektro dan Komputer	Medan Elektromagnetik
		Proses Stokastik
		Elektronika Telekomunikasi
		Manajemen Proyek dan Strategi Kepemimpinan
		Teknologi Informasi
		Kualitas Layanan dan Keandalan Sistem Telekomunikasi
		Teknologi Telekomunikasi Terapan
		Pemrograman Java
		Pengolahan Sinyal Multimedia
		Aplikasi Teknologi dalam Pembelajaran
13	Mata Kuliah yg Diampu di S2 Teknik Elektro dan Komputer	Seminar Manajemen Bisnis Telekomunikasi
		Perencanaan dan Audit Teknologi Informasi Komunikasi
		Metodologi Penelitian
		Teknologi Informasi

14	Mata Kuliah yang diampu di S3 – Program Doktor Ilmu Teknik Universitas Udayana	Metode Komputasi
15	Mata Kuliah yang diampu Short – Course Tropical Engineering (Kelas Internasional)	Industrial Technology

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

Program	S-1	S-2	S-3
Nama PT	Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya	The University Of New South Wales, Sydney, Australia	The University Of New South Wales, Sydney, Australia
Bidang Ilmu	Jurusan Teknik Elektro, Telekomunikasi	School of Telecommunications and Electrical Engineering	School of Telecommunications and Electrical Engineering
Tahun Masuk - Lulus	1985 - 1990	Juli 1997 - April 1999	April 1999 - April 2004
Judul Tugas Akhir /Tesis/Disertasi	Sistem Komunikasi Remote Area Bali dan Nusa Tenggara	Design and Implementation of Asynchronous Transfer Mode - User Network Interface	QoS Analysis of an ATM Network for Self-Similar Traffic

C. PELATIHAN PROFESIONAL

Tahun	Jenis Pelatihan (Dalam/Luar Negeri)	Penyelenggara	Jangka Waktu
2017	TOT SAN dan Pendamping Akreditasi PS	LP3M Unud	25 Nov – 26 Nov
2017	TOT dan Penyegaran Reviewer	LPPM Unud	10 Maret 2017
2017	Lokakarya Pengembangan SPM menuju Akreditasi Internasional (AUN – QA dan ABET), no. 25/SPM-LP3M/IV/2017	LP3M - Unud	28 April 2017
2017	Network Security	APJI	25 – 27 April 2017
2016	Workshop e-Government toward Smart City Implementation	IEEE - ICSGTEIS 2016	7 Oktober
2016	Penyusunan Standar Fakultas	LP3M - Unud	15 Nov 2016
2016	Data Privacy and Security	IEEE Continuing Education	2 Agustus 2016
2016	Preventing Discrimination and Harassment	IEEE Continuing Education	2 Agustus 2016
2016	Sanctions, Embargoes, Export Controls and Anti-boycott Laws	IEEE Continuing Education	2 Agustus 2016
2016	Anti Bribery and Corruption	IEEE Continuing Education	14 Juli 2016

2016	IEEE Compliance Training	IEEE Continuing Education	1 Juli 2016
2016	FGD Biofuel	CORE - Unud	27 Mei 2016
2015	E-learning Joint Research	Univ. Kumamoto - Jepang	Pebruari 2015
2015	TOT Asesor Program Studi	Universitas Udayana	20 – 21 Nov 2015
2014	Management Training Layanan Pengadaan Secara Elektronik	LKPP Indonesia	13 Feb – 14 Feb 2014
2014	E-learning Joint Research	Univ. Kumamoto - Jepang	20 Januari 2014 – 27 Jan 2014
2014	Data Innovation for Policy Makers	Bappenas RI	26 – 27 November 2014
2013	Google Apps for Education Indonesia Event	Google APAC	8 Maret 2013
2012	High Level Meeting: “Towards Country-led Knowledge Hubs”	The World Bank	10 – 12 Juli 2012
2011	Insiden Keamanan Informasi	Kominfo	10 – 11 Nov 2011
2010	Inherent & GDLN AP Capacity Building Workshop	GDLN Asia Pacific	22 – 25 Juni 2010
2010	Program pelatihan aktivitas instruksional berorientasi pada kompetensi	Universitas Terbuka	7 – 28 Oktober 2010
2010	Keamanan Sistem Jaringan dan Komunikasi Data	UGM - Yogyakarta	15 Juni 2010
2009	Introduction to University – Industry Partnership Short Course	UNESCO Lecture Series	23 Juli – 26 Agustus 2009
2009	Introduction Marketing for SME	Tokyo DLC	16 Jan – 13 Feb 2009
2009	Workshop Advanced Information Technology Audit (DN)	UGM - Yogyakarta	6 – 7 Agustus 2009
2009	Workshop WINDS Project	NICT Jepang & Depkominfo	14 – 16 Des 2009
2008	Business Planning Workshop (LN)	ANU - Australia	29 – 31 Juli 2008
2006	Managing an Academic Network Infrastructure	Groningen Uni. Belanda	29 Mei – 16 Juni 2006

D. PENGALAMAN PENELITIAN

Tahun	Judul Penelitian	Ketua/ Anggota Tim	Sumber Dana
2018	COLLABORATIVE LEARNING FOR FLIPPED CLASSROOM ON RESEARCH METHODOLOGY SUBJECT	Ketua	Hibah Kerjasama Luar Negeri Unud
2017	Anonymous Authentication dengan Sentralisasi Access Control pada Penyimpanan Data di Cloud	Ketua	Hibah Dikti
2016	Konten Terbuka Visualisasi Teori Antrian	Ketua	Hibah Dikti
2016	Sistem E-Learning Dengan Metode Aduatif Berbasis Moodle Untuk Mengembangkan Center For Learning Innovation Universitas Udayana	Ketua	Hibah Unggulan Udayana
2011	Pengembangan Media Ajar Berteknologi Hypertext Untuk Perkuliahan Sistem Operasi Berbasis Kearifan Lokal Konsep Subak	Ketua TPM	Hibah Pekerti Dikti
2011	Sistem Informasi Proposal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat	Anggota	Hibah Udayana
2010	Sikap dan Persepsi Dosen di Universitas Udayana terhadap Penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pembelajaran	Anggota	Hibah Udayana
2010	Rencana Strategi E-Government Pemerintah Provinsi Bali (Tahun 2010 – 2015)	Tim Ahli	Pemprov. Bali
2009	Implementasi dan Integrasi Aplikasi Learning Management System dan Video Conference untuk meningkatkan Efektivitas Pembelajaran	Ketua	Dikti
2009	Kompresi Video Terdistribusi untuk Jaringan Sensor Monitoring Lingkungan Menggunakan Algoritma Expectation Maximization	Ketua	Lemlit Unud
2008	Kajian Jimbarwana Network Kabupaten Jembrana, Pemkab. Jembrana	Ketua	Pemkab Jembrana

2007	Pengembangan Model Network pada Mesin MySQL untuk Tracing Jaringan pada Aplikasi Spatial (GIS) dengan PL SQL	Ketua	Ristek
------	--	-------	--------

E. KONFERENSI/SEMINAR/LOKAKARYA/SIMPOSIUM

Tahun	Judul Kegiatan	Penyelenggara	Panitia/Peserta /Pembicara
2018	4 th IEEE International Conference on Women in Electrical and Electronic Engineering, Pattaya, Thailand	The Department of Electrical Engineering, Kasetsart University (EE-KU), Thailand	Keynote Speaker
2017	IEEE WISHY (Women in Engineering, Industry Relations, Students, Humanitarian, Young Professionals) Congress	IEEE Indonesia Section	Invited Speaker
2017	Invited Lecture: On E-Learning Activities at Udayana University – Unit for Center Learning Innovation Asia Pacific (UCLIAP), at the International workshop on ‘Current Situation and Potential of e-Learning for Higher Education, 5 th Sep 2017	Kumamoto Univ, Japan Sep 4 – 7, 2017	Invited Lecture
2017	Kuliah Tamu: Distribusi Energi Bersih Skala Mini Berbasis Maritim oleh Prof. Dr. Ketut Buda Artana, ST. MSi., 19 April 2017	FT - Unud	Peserta
2017	Kuliah Tamu: New Technology on Biomass and Waste Conversion System, oleh Prof. Dr. Prabir Basu, 28 April 2017, no. 1842/UN14.2.5/PD/2017	Program Studi Doktor Ilmu Teknik - Unud	Peserta
2016	SENASTEK 2016: Survey on LMS Moodle for Adaptive Online Learning Design	LPPM Unud	Pembicara
2016	Humanitarian Student Projects	WIE Track in R10 HTC 2016 22 December 2016 Agra, India	Invited Speaker

2016	Innovative Research to build and lead the smart world	IEEE WIECON – ECE, 19 – 21 Dec 2016, IEEE Pune Section and IEEE Bangladesh Section	Invited Speaker
2016	Adaptive Online Learning Design Using Moodle	IEEE ICSGTEIS , 6 – 8 Oktober 2016	Pembicara
2016	International Conference on Smart Green Technology for Electrical and Information System	IEEE ICSGTEIS , 6 – 8 Oktober 2016	Ketua Panitia
2016	Reducing Poverty: Case Study In Denpasar City	IEEE Tensymp – SIGHT session	Invited Speaker
2016	Blended Learning Approach of The Flipped Model for Short Course	IEEE Tensymp – Women in Engineering Session	Invited Speaker
2015	Orasi Ilmiah : Pemanfaatan TIK dalam membangun Start-up menuju Masyarakat Ekonomi ASEAN	8 Des 2015 – STMIK Bandung Bali	Pembicara
2015	ICT for Smart Campus	Indonesia WiFi	Presenter
2015	Smart City : Projects And Challenges In Denpasar City	IEEE ICARES 2015	Invited Presenter
2015	Bahan Ajar berbasis Teknologi Informasi	Workshop - ISI Denpasar	Tutor
2014	Website Content Management Analysis of E-Government in Bali Province According to the Ministry of Communications and Information Guide	IEEE ICSGTEIS 2014	Presenter
2013	Project Based Learning of Entrepreneurship in Electrical Engineering Curriculum	IEEE TALE	Pembicara
2012	Fault Notification Extension in Support of BSS 2G Siemens	IEEE Comnetsat	Pembicara
2010	Learning Management Systems' Integration	The International Conference on Soft Computing, Intelligent Systems and Information Technology	Pembicara

		(ICSIT), Univ. Kristen Petra	
2010	Sharing and Learning Using Technology: Case of Distance Learning in Udayana University	<i>"International Joint Conference APCHI – ERGOFUTURE", August 2-6, 2010, Bali, FK - Unud</i>	Pembicara
2010	TIK dalam Pengumpulan dan Pembuatan Data Informasi Kebencanaan	DIBI Indonesia	Pembicara
2010	Implementation and Integration of Learning Management System and Video Conference in Increase of Learning Effectiveness	JICA PREDICT - ITS	Pembicara
2009	Improving Academic Section IT Network - Design Academic Network Workshop	Politeknik Negeri Bali	Pembicara
2009	Rate-Distortion Performance of Distributed Video Coding with Expectation Maximization Algorithm (ICTS 2009)	International Conference - ITS	Pembicara
2009	Enhancing LMS to Course Design and Implementation - (International Symposium on Open, Distance, and Elearning, Dec 8 - 10 2009)	PUSTEKKOM - DEPDIKNAS	Pembicara
2009	QoS and Chaos in Network Engineering - 2nd International Symposium on Chaos Revolution in Science, Technology and Society - From Discovery of Chaos to ICT Impacts on Society (Dec 14 - 16, 2009)	NICT (Jepang) – DEPKOMINFO (Indonesia) – GDLN Unud	Pembicara
2008	'Statistical Multiplexing Strategies on Self-Similar Traffic', International Conference on IEEE – WOCN (Wireless Optical Communication Networks)	IEEE - ITS	Pembicara

F. PENGALAMAN PENULISAN ARTIKEL ILMIAH DALAM JURNAL

Judul Artikel Ilmiah	Volume/ Nomor/Tahun	Nama Jurnal
Sleep Mode Strategy for Energy Saving on 3G Network	2017	International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering Vol. 12, No. 2 (2017), pp.129-142 http://dx.doi.org/10.14257/ijmue.2017.12.2.10
Anonymous Authentication with Centralize Access Control of Data Storage in Cloud	2017	International Journal of Security and Its Applications, Vol. 11, No. 1 (2017), pp.179-192, http://dx.doi.org/10.14257/ij sia.2017.11.1.15
Klasifikasi Penggunaan Protokol Komunikasi Pada Trafik Jaringan Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor	2017	Teknologi Elektro, Vol. 16, No1, Januari-April 2017, 67 - 74
Audit Penerapan Aplikasi Sistem Keuangan Pemerintah Daerah Kabupaten Klungkung menggunakan COBIT Domain PO dan ITIL	2017	Teknologi Elektro, Vol. 16, No1, Januari-April 2017, 53 - 59
Proposed Model For E-Exam Availability In WLAN Environment	2016	Proceeding IEEE ICSGTEIS
Adaptive Online Learning Design Using Moodle	2016	Proceeding IEEE ICSGTEIS
Blended Learning Approach of the Flipped Model for Partograph Short Course	2016	Journal of Education and Learning. Vol. 10 (3) pp. 255-264
Strategi Pengembangan Website sebagai Media Informasi Desa di Kabupaten Klungkung	15 (1)/2016	Jurnal Udayana Mengabdi ,2016
Hourly Load Forecasting of Electricity in Bali, Indonesia using Adaptive Neuro Fuzzy Inference System	Vol 7 No 3 Jun-Jul 2015	International Journal of Engineering and Technology (IJET); ISSN : 0975-4024

Bali Tourism Image From WOM to e-WOM According to 4A Approach	May 2015, Issue 5, Vol 4	International Journal of Multidisciplinary Education Research (IJMER); ISSN: 2277-7881
Performansi WLAN Kantor Pusat Pemerintahan Kabupaten Badung	14 (2)/ 34-38/2015	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, 2015
Indeks Kepuasan Pengguna Situs Web E-Gov Di Bali Dengan Metode EUCS Dan CSI	2015	Konferensi Nasional Sistem dan Informatika (KNS&I), 2015
Sistem Aplikasi Location Based Service untuk Pengembangan Kota Cerdas	14/2015	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, 2015
Website content management analysis of E-Government in Bali Province according to the Ministry of Communications and Informtion Guide	2014 IEEE ICSGTEIS	Proceeding IEEE ICSGTEIS 2015
Sistem Informasi Pengelolaan Proposal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Secara On-line	13/2014	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, 2014
Konsumsi Energi Pada Transmisi Jaringan Hsdpa	1/6-9/2014	Jurnal Ilmiah SPEKTRUM, 2014
Efisiensi Energi Jaringan Homogeneous Wcdma/3g pada Lingkungan Indoor	13/2014	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, 2014
Quality of Service dengan Metode Differentiated Service untuk Layanan Video Streaming Jaringan UMTS	13/2014	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, 2014
Peramalan Beban Listrik Harian dengan Metode Adaptive Neuro Fuzzy Inference System	13/2014	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, 2014
Performance Of Mobile Learning On Gprs Network	11/2013	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, 2013
Pemetaan Menara Telekomunikasi Kota Denpasar	12/2013	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, 2013
Efisiensi Energi Jaringan Homogeneous Wcdma/3g Pada Lingkungan Outdoor	12/2013	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, 2013
Analisis Coverage Wlan (Wireless Local Area Network) 802.11 A Menggunakan Opnet Modeler	9/2012	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, 2012
Project based Learning of Entrepreneurship in Electrical Engineering Curricullum	2013	IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering
Synchronization interfaces for improving Moodle utilization	10/179-188/2012	TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control) 10 (1), 179-188
Change Data Capture on OLTP Staging Area for Nearly Real Time Data Warehouse base on Database Trigger	Volume 52– No.11, August 2012	International Journal of Computer Applications (0975 – 8887)
Fault Notification Extension in Support of BSS 2G Systems	2012	2012 IEEE Conference on Communication, Networks, and Satellite

Sharing and Learning using Technology: Case of Distance Learning in Udayana University	2010	Proceedings – APCHI - ERGOFUTURE
Statistical Multiplexing Strategies for Self – Similar Traffic	2008	5 th IEEE and IFIP International Conf on Wireless and Optical Communications Networks, WOCN 2008
Self-Similar Traffic Generator	4/2005	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, 2005
Effective Bandwidth For Self-Similar Traffic In Atm Network	3/2004	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, 2004
“A hybrid state estimation scheme for power system,” in Proc. 2002 IEEE Circuits Syst. Conf.(APCCAS’02), Bali, Indonesia, Oct	1 / 555-558 /2002	Proc. 2002 IEEE Circuits and Systems Conference (APCCAS’02) 1, 555-558
“A hybrid state estimation scheme for power system,” in Proc. 2002 IEEE Circuits Syst. Conf.(APCCAS’02), Bali, Indonesia, Oct	1 / 28-31/2002	Proc. 2002 IEEE Circuits and Systems Conference (APCCAS’02) 1, 28-31
Cell Loss Analysis of Self – Similar Traffic in ATM Network	2002	Proc. 2002 IEEE Circuits and Systems Conference (APCCAS’02)

G. PENGALAMAN MERUMUSKAN KEBIJAKAN PUBLIK/REKAYASA SOSIAL/KERJASAMA DAN LAINNYA DALAM 5 TAHUN TERAKHIR

Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Ketua/ Anggota Tim	Tempat Penerapan
Smart City Badung	2017 - 2018	Tenaga Ahli	Pemerintah Kabupaten Badung
Tim Kelitbangan Pemkab. Badung	2017 - 2018	Tim Ahli	Pemerintah Kabupaten Badung
Pengkajian dan Penelitian Teknologi Informasi dan Komunikasi Dalam Rangka penerapan Smart city di Kabupaten Badung	2016	Tenaga Ahli	Pemerintah Kabupaten Badung
Penyusunan Rencana Induk Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi Terpadu pemerintah Kota Denpasar berupa Jasa Penyusunan Blue Print	2015	Team Leader	Pemerintah Kota Denpasar

Pengkajian Dan Penelitian Bidang Informasi Dan Komunikasi Berupa Penyusunan Kajian Teknis Terkait Pemanfaatan Dan Penyelenggaraan Telekomunikasi Di Kota Denpasar Berupa Jasa Penyusunan Kajian Cell Plan	2015	Team Leader	Pemerintah Kota Denpasar
Pengembangan Sistem Kartu Identitas Rumah Tangga Miskin	2014	Team Leader	Pemerintah Kota Denpasar
Pengkajian Dan Pengembangan Sistem Informasi Berupa Pengembangan Sistem Bank Data	2014	Team Leader	Pemerintah Kota Denpasar
Kegiatan Penyusunan Sistem Informasi Jaringan Pemetaan RTM di Kota Denpasar Tahun 2013	2013	Team Leader	Pemerintah Kota Denpasar
Implementasi Kartu Rumah Tangga Miskin di Kota Denpasar	2013	Team Leader	Pemerintah Kota Denpasar
Pembuatan Sistem Informasi Rumah Tangga Miskin Kota Denpasar	2012	Team Leader	Pemerintah Kota Denpasar
Perwali no 34 tahun 2012 Penyelenggaraan dan Pengendalian Perangkat dan Menara Telekomunikasi	2012	Team Leader	Pemerintah Kota Denpasar
Rencana Strategi E-Government Pemerintah Provinsi Bali (Tahun 2010 – 2015)	2010	Tim Ahli	Pemerintah Provinsi Bali
Kajian Jimbarwana Network Kabupaten Jembrana, Pemkab. Jembrana	2008	Ketua	Pemerintah Kabupaten Jembrana
Pengembangan Model Network pada Mesin MySQL untuk Tracing Jaringan pada Aplikasi Spatial (GIS) dengan PL SQL	2007	Ketua	Kementerian Riset dan Teknologi

H. JABATAN DALAM PENGELOLAAN INSTITUSI

No.	Jabatan	Institusi	Tahun sd Tahun
1	Direktur GDLN (Global Development Learning Network)	Universitas Udayana	2006 sd 2014
2	Ketua Divisi Teknologi Informasi dan Komunikasi	Universitas Udayana	2007 sd 2014
Selama menjabat berhasil melakukan pengembangan :			
	1	Pengembangan Situs Web www.unud.ac.id Universitas Udayana	
	2	Pengembangan SIM Akademik Universitas Udayana	

3	Pengembangan Layanan TIK Online Universitas Udayana
4	Pengembangan SIM Kepegawaian Universitas Udayana
5	Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Penelitian (SIMLIT) Pada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Udayana
6	Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Pada Divisi Infokom
7	Pengembangan Sistem Informasi Akuntansi Keuangan dan Integrasi SIM Universitas Udayana / I-MHERE B2.a/Batch III
8	Pengembangan Sistem Informasi Registrasi Mahasiswa – Universitas Udayana
9	Pengembangan Sistem Informasi Seleksi Calon Mahasiswa S1, S2, S3, dan S1 Non Reguler
10	Pengembangan Sistem Informasi Wisuda terintegrasi dengan Tracer Study dan Alumni
11	Pengembangan Data Warehouse (Pangkalan Data) Universitas Udayana
12	Pengembangan Disaster Recovery System Universitas Udayana
13	Pengembangan wifi / hotspot terintegrasi Universitas Udayana
14	Pengembangan sistem e-learning Universitas Udayana
15	Pengembangan Sistem Informasi Kemahasiswaan dan Beasiswa
16	Pengembangan Sistem Perencanaan (e-Budgeting) Universitas Udayana
17	Pengembangan Sistem Informasi Perpustakaan Universitas Udayana
18	Pengembangan Sistem Informasi Aset Unud
19	Pengembangan Sistem Informasi Kerjasama Unud
20	Pengembangan sistem email institusi @unud.ac.id
21	Pengembangan Sistem Kearsipan Unud
22	Pengembangan sistem streaming multimedia Unud
23	Pengembangan Blue Print TIK Unud
24	Pengembangan Infrastruktur Jaringan Unud (Fiber Optik, Kabel UTP / STP, Wifi, Radio)
25	Pengembangan Sistem SMS Gateway
26	Pengembangan Sistem Monitoring dan Surveillance / CCTV

	27	Pengembangan Data Center / Network Operating Center Unud		
	28	Pengembangan Sistem Keamanan TIK Unud		
	29	Pengembangan Sistem Komunikasi suara VoIP terintegrasi PABX Unud		
	30	Pengembangan Digital Repository Unud		
	31	Pengembangan Sistem Pengelolaan Bandwidth Unud		
	32	Pengembangan Sistem SSO (Single Sign On) Unud		
	33	Pengembangan Open Journal System Unud		
3	Tim LP3M (Lembaga Pengembangan Pembelajaran dan Penjaminan Mutu)		Universitas Udayana	2016 - sekarang
4	Ketua IEEE Women in Engineering Udayana		IEEE - Unud	2016 - sekarang
5	Koordinator Sistem Informasi pada Center Community Based Renewable Energy		Universitas Udayana	2016 - sekarang
6	Ketua Pusat Studi Udayana Center for Learning Innovation		Universitas Udayana	2016 - sekarang
7	Ketua Program Studi Magister Teknik Elektro		Universitas Udayana	2017

I. ORGANISASI PROFESI/ILMIAH

No.	Tahun	Jenis>Nama Organisasi	Jabatan/Jenjang Keanggotaan
1	2009	WINDS Project	Sekretaris
2	2006 - 2015	GDLN Asia Pacific	Anggota
3	2010	Apkomindo Bali	Koordinator Program
4	2012 - sekarang	IEEE member	Anggota
5	2016 - sekarang	IEEE Women in Engineering	Ketua
6	2015 - sekarang	IEEE Udayana Student Branch	Board of Counselor
7	2016	INDONESIA ACM SIGCHI (Computer Human Interface)	Anggota

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

Bukit Jimbaran, 18 Januari 2019

Yang Menyatakan,



Ir. Linawati, MEngSc. PhD.

19660824 199103 2 001

BIODATA PENELITI

A. Biodata

1.	Nama Lengkap(dengan gelar)	Anak Agung Ngurah Amrita, S.T. M.T.						
2.	Jabatan Fungsional	Lektor						
3.	Jabatan Struktural	-						
4.	NIP	19680717 199503 1 001						
5.	NIDN	0010076809						
6.	Tempat dan Tanggal Lahir	Tabanan / 17 Juli 1968						
7.	Alamat Rumah	Jl. Gunung Guntur XIV B No. 3 Denpasar Bali						
8.	Nomor Telepon/Faks /HP	081239598282						
9.	Alamat Kantor	PS Teknik Elektro, FT UNUD Bukit Jimbaran						
10.	Nomor Telepon/Faks	0361703315/0361703315						
11.	Alamat e-mail	ngr_amrita@unud.ac.id						
12.	Lulusan yang telah dihasilkan							
13	Mata Kuliah yg Diampu	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1. Kalkulus I</td></tr> <tr><td>2. Kalkulus II</td></tr> <tr><td>3. Rangkaian Listrik I</td></tr> <tr><td>4. Rangkaian Listrik II</td></tr> <tr><td>5. Teknik Tegangan Tinggi</td></tr> <tr><td>6. Medan Elektromagnetik</td></tr> </table>	1. Kalkulus I	2. Kalkulus II	3. Rangkaian Listrik I	4. Rangkaian Listrik II	5. Teknik Tegangan Tinggi	6. Medan Elektromagnetik
1. Kalkulus I								
2. Kalkulus II								
3. Rangkaian Listrik I								
4. Rangkaian Listrik II								
5. Teknik Tegangan Tinggi								
6. Medan Elektromagnetik								

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Udayana	Institut Teknologi Sepuluh Nopember	
Bidang Ilmu	Teknik Elektro, Sistem Tenaga	Teknik Elektro: Sistem Tenaga	
Tahun Masuk - Lulus	1987 - 1994	2004 - 2007	
Judul Tugas Akhir/Tesis	Sistem Pengaman Transformator di Gardu Induk	Penentuan Posisi dan Kapasitas Optimal Bank Kapasitor pada Sistem Distribusi Menggunakan Virus Evolutionary Genetic Algorithm (VEGA)	
Nama Pembimbing	Ir. I Made Amir Ir. I Ketut Wijaya	Prof. Dr. Ir. Mauridhi Hery Purnomo, M.Eng. Dr. Ir. Adi Soeprijanto, MT.	

C. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jlm (Juta Rp)
1	2017	Studi Lama Waktu Pakai Transformator Akibat Pembebannya Pada Jaringan Distribusi 20 kV	Hibah Unggulan Program Studi	25
2	2016	Kajian Intensitas Medan Listrik di bawah SUTT 150 kV antara Tiang Konfigurasi Vertikal dan Horisontal	Hibah Unggulan Program Studi	24,5

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (juta)
1	2017	Kajian Mengenai Daya Dukung Jumlah Tower Monopole, Serta Tatakelola dan Perizinan Tower Komunikasi di Denpasar	APBD Kota Denpasar	180
2	2016	Pelatihan Pengendalian Arus Sisa Listrik Sesuai Persyaratan Umum Instalasi Listrik di Desa Melinggih, Payangan, Gianyar	Program Udayana Mengabdi	10

E. Pengalaman Penulisan Artikel dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Volume/No/Tahun	Nama Jurnal
1	Study of The Electric Field Between Horizontal and Vertical Configuration Pole Under 150 kV High Voltage Transmission Line (SUTT 150 kV)	Volume 1 No.2 September 2017	Journal of Electrical, Electronics and Informatics, Udayana University

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

No.	Nama Pertemuan Ilmiah	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
.			

G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1				
2				

H. Perolehan HKI dalam 10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Thema HKI	Tahun	Jenis	No. P/ID
1				
2				

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat
1			
2			

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

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1			

2			
---	--	--	--

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 Unggulan Udayana Tahun 2019.

Denpasar, 10 Pebruari 2019



Anak Agung Ngurah Amrita, ST., MT

Data Mahasiswa

Mahasiswa I

1.	Nama Lengkap	Putu Feby Pradipta	L
2.	Tempat dan Tanggal Lahir	Kuala Kapuas, 26 april 1996	
3.	NIM	1404405056	
4.	Program Studi/Fakultas	Teknik Elektro / Teknik	
5.	Alamat Rumah	Jln. Tukad Petanu No.3, Gianyar	
6.	Nomor Telepon/HP	082182997400	
7.	Alamat e-mail	putufeby0717@gmail.com	

Mahasiswa II

1.	Nama Lengkap	Komang Triadi Antara	L
2.	Tempat dan Tanggal Lahir	Ketapang, 01 Juni 1997	
3.	NIM	1504405032	
4.	Program Studi/Fakultas	Teknik Elektro / Teknik	
5.	Alamat Rumah	Jl. Cermay, Br. Roban, Bitera, Gianyar	
6.	Nomor Telepon/HP	087855484125	
7.	Alamat e-mail	komangantara0@yahoo.com	

Mahasiswa III

1.	Nama Lengkap	Putra Yudhanata Pratama	L
2.	Tempat dan Tanggal Lahir	Denpasar, 23 Januari 1998	
3.	NIM	1605541062	
4.	Program Studi/Fakultas	Teknik Elektro / Teknik	
5.	Alamat Rumah	Jln. Imam Bonjol Gang 100 Nomor 1, Denpasar Barat	
6.	Nomor Telepon/HP	087860645784	
7.	Alamat e-mail	putrayudhanata@gmail.com	

Lampiran 5: Surat Pernyataan Ketua Pengusul



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN
PENDIDIKAN TINGGI
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 : Gede Sukadarmika, ST.,MSc.
NIP/NIDN : 196705051995121003/ 0005056704
Pangkat / Golongan : Penata Tk I / Gol. III d
Jabatan Fungsional : Lektor
Program Studi/Fakultas : Teknik Eektro / Teknik
Dengan ini menyatakan bahwa proposal saya dengan judul:

STRATEGI DAN PROTOKOL KETERSEDIAAN LAYANAN E-EXAM PADA LINGKUNGAN NIRKABEL

yang diusulkan dalam skema Hibah Penelitian Unggulan Udayana untuk tahun anggaran 2019 dibuat secara bersama-sama oleh tim pengusul dan bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh Lembaga/sumber dana lain.

Apabila dikemudian 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.

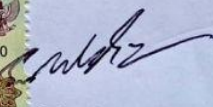
Demikian Surat Pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Mengetahui
Ketua LPPM,

Prof. Dr. Ir. Gede Rai Maya Temaja, MF
NIP. 19621009 198803 1 002

Bukit Jimbaran, 15 Pebruari 2019
Yang Menyatakan,




Sukadarmika, ST.,MSc
NIP. 19670505 199512 1 003