

**INSTRUMEN PEMENUHAN SYARAT MINIMUM AKREDITASI  
PROGRAM STUDI**

**PROGRAM MAGISTER TERAPAN**



**Program Studi:  
Magister Terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber**

**Nama Perguruan Tinggi:  
POLITEKNIK ELEKTRONIKA NEGERI SURABAYA**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
DAN  
BADAN AKREDITASI NASIONAL PERGURUAN TINGGI**

**JAKARTA 2024**

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b>	<b>2</b>
<b>IDENTITAS PROGRAM STUDI BARU YANG DIUSULKAN</b>	<b>3</b>
<b>KRITERIA 1. KURIKULUM</b>	<b>1</b>
1.1 Keunikan atau Keunggulan Program Studi	1
1.2 Profil Lulusan dan Keunggulan Program Studi	9
1.3 Capaian Pembelajaran	15
1.4 Struktur Kurikulum	20
1.5 Rencana Pembelajaran Semester (RPS)	37
1.6 Fokus Karya Monumental atau Penelitian	66
<b>KRITERIA 2. DOSEN</b>	<b>79</b>
2.1 Dosen pada Program Studi	79
2.2 Luaran Calon Dosen Tetap	80
2.2.1. Data Karya Monumental	80
2.2.2. Data Karya Ilmiah	81
<b>KRITERIA 3. UNIT PENGELOLA PROGRAM STUDI</b>	<b>86</b>
3.1 Organisasi dan Tata Kerja Unit Pengelola Program Studi	86
3.1.1 Struktur Organisasi dan Tata Kerja Unit Pengelola Program Studi	86
3.1.2 Perwujudan Good Governance dan Lima Pilar Tata Pamong	89
3.2 Sistem Penjaminan Mutu	93
3.2.1 Sistem Penjamin Mutu Internal	93
3.2.2 Syarat Kelulusan	100
3.3.1 Ruang kuliah, ruang kerja dosen, kantor dan perpustakaan	101
3.3.2 Ruang belajar mandiri	102
3.3.3 Ruang akademik khusus dan peralatan untuk penelitian terapan	102
3.4 Tenaga Kependidikan	118

## IDENTITAS PROGRAM STUDI BARU YANG DIUSULKAN

Program Studi	:	Magister Terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber
Program studi pada program Sarjana yang relevan	:	1. Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi (Akreditasi Unggul)
		2. Sarjana Terapan Teknik Informatika (Akreditasi Unggul)
Unit Pengelola Program Studi	:	Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
Perguruan Tinggi	:	Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
Nama Pemimpin Perguruan Tinggi	:	Aliridho Barakbah, S.Kom, Ph.D
Alamat	:	Kampus Politeknik Elektronika Negeri Surabaya (PENS),
		Sukolilo, Surabaya 60111
Nomor Telepon	:	031-5947280
Nomor Telepon Genggam	:	+62 819-1666-1500
Alamat Surat Elektronik ( <i>e-mail</i> )	:	<a href="mailto:ridho@pens.ac.id">ridho@pens.ac.id</a>
Narahubung Perguruan Tinggi	:	Artiarini Kusuma Nurindiyani, S.ST, MT.
Alamat	:	Kampus PENS Sukolilo,
		Surabaya 60111
Nomor Telepon/Telepon Genggam	:	+62 812-1724-457
Alamat Surat Elektronik ( <i>e-mail</i> )	:	<a href="mailto:humas@pens.ac.id">humas@pens.ac.id</a>



## KRITERIA 1. KURIKULUM

### 1.1 Keunikan atau Keunggulan Program Studi

Program Studi Magister Terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber dirancang secara unik untuk tidak hanya mengasah keahlian teknis para mahasiswa tetapi juga untuk memperkaya mereka dengan keterampilan analitis dan penelitian ilmiah yang kuat, pemahaman mendalam tentang kebutuhan masyarakat, dan keahlian khusus dalam bidang keamanan siber. Program ini secara holistik mengintegrasikan semua aspek ini untuk menghasilkan lulusan yang siap menghadapi tantangan keamanan siber masa depan. Profil lulusan mencakup Cyber Defense Incident Responder, Cyber Defense Infrastructure Support Specialist, Cyber Defense Forensics Analyst, dan Cyber Defense Analyst.

Secara keseluruhan, Program Studi Magister Terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber menawarkan pendidikan yang komprehensif dan multidisiplin, memastikan bahwa lulusan tidak hanya memiliki keahlian teknis yang diperlukan untuk berhasil dalam bidang keamanan siber tetapi juga pemahaman yang kuat tentang bagaimana keahlian mereka mempengaruhi dan diperkuat oleh konteks sosial dan ilmiah yang lebih luas. Program ini mempersiapkan lulusan untuk menjadi pemimpin di bidang mereka, siap untuk membawa inovasi dan keamanan yang berkelanjutan ke dunia digital yang terus berubah.

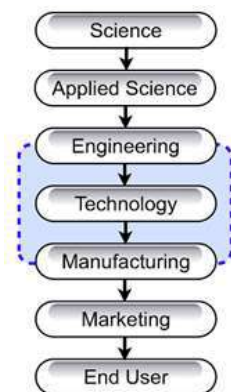
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya (PENS) sebagai institusi Pendidikan Tinggi vokasi, diberikan mandat melalui UUPT untuk menyelenggarakan Pendidikan berbasis pengembangan keahlian. Merujuk ke konsep KKNi, jalur Pendidikan dibedakan menjadi dua bagian, yaitu (1) Pendidikan Berbasis Pengembangan Keilmuan, dan (2) Pendidikan Berbasis Pengembangan Keahlian. Jika melihat UUPT, Pendidikan Berbasis Pengembangan Keahlian diberikan tambahan kata "Terapan" pada beberapa jenjang Pendidikan, yaitu Sarjana Terapan, Magister Terapan dan Doktor Terapan. Dengan sandaran kualifikasi pada setiap jenjang KKNi dan deskripsi capaian pembelajaran UUPT pada setiap tahapan pendidikan tinggi, maka diperlukan kompilasi, agregasi dan inheritansi antara KKNi dan UUPT untuk mendeskripsikan kualifikasi pada tahapan Pendidikan jalur terapan. Oleh karena itu, Pascasarjana Terapan PENS mencoba untuk menurunkan kualifikasi jenjang magister yang dideskripsikan oleh KKNi ke jalur Pendidikan jalur terapan, seperti tampak pada Tabel 1.1.

**Tabel 1.1. Kualifikasi jalur terapan jenjang Magister pada Pascasarjana PENS**

<b>KKNi Level 8</b>	<b>Kualifikasi Jalur Magister Terapan Sesuai KKNi</b>
Mampu mengembangkan	Kemampuan melakukan riset terapan yang

pengetahuan, teknologi, dan/atau seni di dalam bidang keilmuannya atau praktek profesionalnya melalui riset, hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji.	menghasilkan solusi inovatif dan praktis untuk industri atau sektor spesifik, serta pengembangan produk atau proses baru.
Mampu memecahkan permasalahan ilmu pengetahuan, teknologi, dan/atau seni di dalam bidang keilmuannya melalui pendekatan inter atau multidisipliner.	Kemampuan dalam menganalisis dan menyelesaikan masalah kompleks di industri dengan pendekatan multidisipliner, memanfaatkan pengetahuan dari berbagai bidang.
Mampu mengelola riset dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan, serta mampu mendapat pengakuan nasional dan internasional.	Keterampilan dalam mengelola proyek riset yang berorientasi pada manfaat praktis bagi masyarakat, dengan potensi untuk mendapatkan pengakuan di tingkat nasional dan internasional.

Dalam konteks *technology life-cycle*, untuk membedakan dengan pendekatan pendidikan jalur keilmuan, Program Pascasarjana Terapan PENS berkonsentrasi pada tahapan Engineering sampai Manufacturing sebagai ciri khas konsentrasi bidang yang merepresentasikan jalur terapan, seperti yang tampak pada Gambar 1.1.



**Gambar 1.1. Konsentrasi bidang pada Pascasarjana Terapan PENS**

Mengikuti kategorisasi yang dirumuskan oleh Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET), Program Pascasarjana Terapan PENS yang berfokus pada *engineering technology*, mempunyai perbedaan pendekatan pembelajaran dengan bidang *engineering* atau *science technology*, pada beberapa kriteria, seperti yang terlihat pada Table 1.2.

**Tabel 1.2. Perbedaan pendekatan pembelajaran pada Program Pascasarjana Terapan PENS yang fokus pada engineering technology, dengan bidang engineering atau science technology**

<b>Karakteristik</b>	<b>Engineering / Science Technology</b>	<b>Engineering Technology</b>
<b>Domain Pengetahuan</b>	Bidang ilmu yang berkaitan dengan pengetahuan teknologi dan metode ilmiah yang dikombinasikan dengan keahlian konseptual untuk mendukung aktivitas rekayasa	Bidang ilmu yang berkaitan dengan aplikasi pengetahuan teknologi dan metode ilmiah yang dikombinasikan dengan keahlian teknikal untuk mendukung aktivitas rekayasa
<b>Pendekatan Pendidikan</b>	Pendidikan rekayasa berbasis sains	Pendidikan rekayasa berbasis teknologi
<b>Fokus Kurikulum</b>	Fokus pada teori seputar teknologi dan desain konseptual	Fokus pada aplikasi teknologi dan implementasinya
<b>Tujuan Keahlian</b>	Mengembangkan kemampuan konseptual teknologi	Mengembangkan kemampuan aplikatif teknologi
<b>Orientasi Teknikal</b>	Secara relatif cukup luas dan mempunyai kemampuan analitik dan kreativitas pada bidang teknologi yang dipicu oleh permasalahan teknis yang umum	Biasanya bersifat khusus dan mempunyai orientasi pada aplikasi teknologi yang dipicu oleh permasalahan yang spesifik
<b>Penekanan Desain Teknikal</b>	Dasar-dasar desain teknologi yang umum dan tools yang dapat diaplikasikan ke arah yang luas pada situasi permasalahan baru	Prosedur-prosedur desain teknologi terkini yang dapat diaplikasikan ke arah teknikal yang khusus pada permasalahan
<b>Penekanan Program</b>	Pengembangan metode analisis teknologi dan solusi untuk permasalahan desain yang umum	Penerapan pengetahuan teknologi terkini dan pengalaman untuk permasalahan teknis yang spesifik
<b>Penekanan Materi Perkuliahan</b>	Menekankan pada teori dasar, aplikasi terkini dan potensial pada dunia bisnis dan industri	Menekankan pada aplikasi dari pengetahuan teknikal dan metode terkini untuk solusi permasalahan bisnis dan industri

<b>Penekanan Materi Praktek</b>	Menekankan pada kerja yang intensif pada metode eksperimen dan teori dasar terkait	Menekankan pada solusi desain yang praktis serta pembuatan dan teknik evaluasi yang cocok bagi permasalahan industri
---------------------------------	--	--

Politeknik Elektronika Negeri Surabaya (PENS) telah menjadi institusi terkemuka sejak didirikan pada tahun 1988, dengan fokus pada pendidikan vokasional dan terapan, lebih mengutamakan praktik daripada teori. PENS, yang dikenal akan kecemerlangannya dalam robotika, terbukti dengan kemenangan beruntun selama 12 kali dalam Kontes Robot Indonesia (KRI), juga memiliki prestasi luar biasa di berbagai bidang lainnya, membuatnya menjadi politeknik papan atas di Indonesia.

Saat PENS pertama kali berdiri, program studinya adalah Diploma III (D3). Kemudian, pada tahun 2002, PENS memperluas penawaran pendidikannya dengan membuka program Diploma IV (D4). Selanjutnya, pada tahun 2012, PENS diberikan kepercayaan untuk mengelola program pascasarjana terapan, khususnya untuk jenjang magister (S2). Menyikapi perkembangan di dunia pendidikan dan teknologi serta menatap era industri 4.0, PENS kini mengajukan pembukaan program Magister Terapan Sistem Keamanan Siber. Pilihan ini didasarkan pada beberapa pertimbangan penting yang mengindikasikan kesiapan dan kebutuhan PENS untuk memulai program studi ini.

1. PENS memiliki sejarah yang bagus dalam pelaksanaan program D3, D4 yang secara khusus di support oleh pemerintah Jepang melalui Japan International Cooperation Agency (JICA). Dengan melihat Tabel 1.3, maka terlihat jelas, bahwa JICA begitu serius untuk mampu mengembangkan sebuah pendidikan yang fokus pada keahlian/ vokasi. Pemerintah Jepang tidak hanya memberikan sumbangan dalam bentuk gedung beserta isi dan peralatan pendukung didalamnya. Namun, mereka dengan serius melaksanakan pendampingan berupa Technical Cooperation Project.

**Tabel 1.3. Sejarah pendirian PENS dan kerjasama dengan JICA**

	1985-1989	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009	2010-2014
Grant Aid	Construction Project of EERIS (1988-1)			The Project for Expansion of EERIS (2001-2004)		
Technical Cooperation Project	Project for EERIS (1987-1994)			The Project for Strengthening of Polytechnic Education in Electric-related Technology (1992-2000)		
Third Country Training Program			Electronic Engineering Education (1993-2002)	Information Technology Education (2002-2008)	Application of IT Technology to Electrical Engineering Education (2007-2008)	Educational Method on Industrial Automation Using Electronic Computer (2010-2012)

Source: JICA Review Team based on JICA, *Comprehensive Analysis of Evaluation Result: Technical Cooperation Implemented Over a Long Period of Time – In the Field of Technical Education*, 2009.

2. PENS memiliki sejarah yang bagus dalam mengelola pembiayaan internasional. Hal ini dibuktikan dengan kerjasama JICA, dimana PENS menjadi salah satu the



best project JICA. Disamping itu sebagai sumber daya institusi untuk South-South Cooperation, sejumlah Third Country Training Program telah dilaksanakan sejak 1993-2009 sebagaimana ditunjukkan di Tabel 1.4. PENS menerima sejumlah peserta training dari negara-negara meliputi Asia, kepulauan Pasifik dan Afrika. PENS juga mengirimkan sejumlah dosennya ke Tumba College of Technology di Rwanda dari 2009 sampai 2015, dan berkontribusi untuk penguatan politeknik di negara lain.

**Tabel 1.4. International Training Program JICA yang dilaksanakan oleh PENS**

Third Country Training Program	Summary
Electronic Engineering Education (1993-2002)	The target countries are Malaysia, Philippines, Thailand, Laos, Bangladesh, Nepal, Pakistan, Papua New Guinea, Brunei, Vietnam, and Sri Lanka. The number of trainees attended was 149, including 21 from Indonesia.
Information Technology Education (2002-2006)	The target Countries are Timor-Leste, Myanmar, Vietnam, Laos, Cambodia, Mongolia, Uzbekistan, Bangladesh, Nepal, Pakistan, Fiji, UAE, Ethiopia, Kenya, Tanzania, Uganda, and Zambia. The number of trainees attended was 59, including a participant from Indonesia.
Application of IT Technology to Electrical Engineering Education (2007-2009)	The target countries include Indonesia, Uzbekistan, Bangladesh, Nepal, Timor-Leste, Kenya, Tanzania, and Zambia. (The number of trainees is unknown as the data could not be obtained).
Educational Method on Industrial Automation Using Electronic Computer (2010-2012)	The target countries include Cambodia, Vietnam, Tanzania, Rwanda, Kenya, Palestine, Bangladesh, Nepal, and Myanmar. (The number of trainees is unknown as the data could not be obtained).

Source: JICA. *Comprehensive Analysis of Evaluation Result: Technical Cooperation Implemented Over a Long Period of Time – In the Field of Technical Education*. 2009.

3. PENS memiliki infrastruktur yang sangat lengkap dengan 89 laboratorium, dan pada akhir tahun 2023 akan bertambah 27 laboratorium lagi yang dibangun melalui skema pendanaan SBSN. Dengan modal ini maka PENS akan sangat mumpuni untuk membuka program magister terapan di bidang engineering. Hal ini ditunjukkan dengan banyaknya jumlah laboratorium untuk keperluan menunjang ketramilan (skill) mahasiswa. Banyaknya jumlah labortorium juga ditunjang dengan kurikulum yang sangat mendukung untuk pengembangan skill.
4. Saat ini PENS telah memiliki program pascasarjana terapan (S2 Teknik Elektro dan S2 Teknik Informatika dan Komputer). Program Pascasarjana Terapan PENS didesain dengan sangat teliti, terukur dengan arah yang sangat jelas. Konsep pendirian Pascasarjana Terapan PENS diawali dengan kajian yang sangat dalam dan seksama oleh tim dosen PENS dan 12 professor dari Toyohashi University of Technology (TUT), sebagaimana ditunjukkan di Gambar 1.2. Dalam rangka pengembangan program pascasarjana terapan PENS mengirimkan dosen untuk menempuh pendidikan yang lebih tinggi (S3) di TUT. Sebagai tindak lanjut keseriusan dari program ini, pemerintah Indonesia yang memberikan mandate ke PENS untuk pelaksanaan program pascasarjana terapan, melakukan kerjasama dengan pihak Jepang yang dalam hal ini diwakili oleh TUT dalam bentuk “TUT-EEPIS Joint Project of DEGREE, Developing of EEPIS Graduate Engineering Education” [3]. Opening Ceremony dari kegiatan ini dilaksanakan pada 15

Nopember 2013 di kota Nagoya, Jepang, sebagaimana ditunjukkan oleh Gambar 1.2 dan Gambar 1.3.

Khusus untuk pascasarjana terapan, PENS saat ini telah memiliki Gedung pascasarjana dan Gedung Smart Automation Workshop (akhir tahun 2023 akan selesai dibangun), yang didalamnya dirancang dengan model kurikulum yang mengikuti gaya pendidikan dari universitas di Jepang. Model pengelompokan ruang, yang meliputi Laboratorium, ruang dosen dan ruang kerja mahasiswa membuat proses belajar mengajar menjadi sangat efektif dan efisien. Dosen akan sangat mudah memantau atau memonitor mahasiswa, karena ruangnya berdekatan. Disamping itu mahasiswa juga akan mendapat kemudahan untuk melakukan konsultasi karena jarak ruang yang berdekatan dengan dosen. Semua model ini ditunjang dengan fasilitas peraturan akademik dan juga kurikulum yang baik, sehingga kekuatan yang dimiliki oleh pascasarjana terapan PENS, baik infrastruktur, kurikulum dan aturan penunjang yang lain sangat mendukung untuk menciptakan suasana akademik yang baik dan kondusif.



**Gambar 1.2. Tim perumusan Program Pascasarjana Terapan PENS**



**Gambar 1.3. TUT-EEPIS Joint Project of DEGREE, Developing of EEPIS Graduate Engineering Education**

5. Saat ini, PENS memiliki tujuh orang Guru Besar serta lima puluh doktor sebagai tim pengajar S2 (21 doktor pada keahlian dibidang teknik elektro, 19 doktor untuk keahlian dibidang teknik informatika dan komputer, 5 doktor bidang mekanika dan energi, 2 doktor bidang multimedia kreatif, dan 3 doktor bidang linguistik). Dengan adanya sejumlah Guru Besar dan banyaknya doctor menjadikan PENS memiliki potensi yang sangat besar untuk pengembangan politeknik ke depan. Oleh karena itu sangat disayangkan jika potensi yang besar ini belum diberdayakan secara optimal. Pada saat ini PENS baru memiliki dua Program Studi pascasarjana yaitu magister terapan dibidang Teknik Elektro dan Teknik Informatika dan Komputer. Dengan melihat realitas program pascasarjana yang ada dan jumlah tenaga pengajar (dosen) yang bergelar doktor yang berlimpah, maka sudah seharusnya PENS mengajukan diri untuk meningkatkan kontribusi aktifnya ke bangsa, yaitu dengan membuka program S2 khususnya S2 Terapan.
6. PENS telah menunjukkan kinerja yang baik. Hal ini dibuktikan dalam bentuk penghargaan Best Education Project dari JICA (Gambar 1.4) dan TELKOM Smart Campus Award (TeSCA) Award 2009 (Gambar 1.5)



**Gambar 1.4. PENS menerima penghargaan Best Education Project dari JICA**



**Gambar 1.5. PENS menerima penghargaan TELKOM Smart Campus Award (TeSCA) Award 2009**

Dengan potensi, kapasitas dan pengalaman yang dimiliki oleh PENS, sudah sangat mencukupi untuk mengajukan Program Magister Terapan pada bidang Sistem Keamanan Siber.

## **1.2 Profil Lulusan dan Keunggulan Program Studi**

Menetapkan peran yang dapat dilakukan oleh lulusan di bidang keahlian atau bidang kerja tertentu setelah menyelesaikan studinya. Sebagai bahan pertimbangan, kami memakai dua kebijakan nasional, yaitu (1) Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) dan (2) Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN-DIKTI).

KKNI adalah Peraturan Presiden No. 8 Tahun 2012 yang berisi kerangka penjenjangan kualifikasi kompetensi yang dapat menyandingkan, menyetarakan, dan mengintegrasikan antara bidang pendidikan dan bidang pelatihan kerja serta pengalaman kerja dalam rangka pemberian pengakuan kompetensi kerja sesuai dengan struktur pekerjaan di berbagai sektor. KKNI merupakan perwujudan mutu dan jati diri Bangsa Indonesia terkait dengan sistem pendidikan dan pelatihan nasional yang dimiliki Indonesia. KKNI merupakan jembatan antara sektor pendidikan dan pelatihan untuk membentuk SDM nasional bermutu dan bersertifikat. Dalam KKNI, Capaian Pembelajaran (CP) didefinisikan sebagai kemampuan yang diperoleh melalui internalisasi pengetahuan, sikap, keterampilan, kompetensi, dan akumulasi pengalaman kerja. CP merupakan penera (alat ukur) dari apa yang diperoleh seseorang dalam menyelesaikan proses belajar baik terstruktur maupun tidak.

Terkait dengan jenjang 8, KKNI telah menetapkan standar kualifikasi untuk Pendidikan pada jenjang Magister, sebagaimana yang terlihat pada Tabel 1.5.

**Tabel 1.5. Kualifikasi Jenjang Magister sesuai KKNI**

Mampu mengembangkan pengetahuan, teknologi, dan/atau seni di dalam bidang keilmuannya atau praktek profesionalnya melalui riset, hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji.
Mampu memecahkan permasalahan ilmu pengetahuan, teknologi, dan/atau seni di dalam bidang keilmuannya melalui pendekatan inter atau multidisipliner.
Mampu mengelola riset dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan, serta mampu mendapat pengakuan nasional dan internasional.

Berdasarkan deskripsi kualifikasi jenjang Magister yang diatur oleh KKNI, PENS telah mengadaptasinya untuk program studi Magister Terapan yang direncanakan, khususnya untuk Magister Terapan Sistem Keamanan Siber. Detail adaptasi ini dapat dilihat dalam Tabel 1.6.

**Tabel 1.6. Turunan Kualifikasi KKNI untuk Prodi Magister Terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber**

<b>KKNI Level 8</b>	<b>Turunan Kualifikasi Jalur Magister Terapan Sesuai KKNI</b>
Mampu mengembangkan pengetahuan, teknologi, dan/atau seni di dalam bidang keilmuannya atau praktek	Kemampuan melakukan riset terapan yang menghasilkan solusi inovatif dan praktis untuk industri atau sektor spesifik, serta pengembangan produk atau proses baru.

profesionalnya melalui riset, hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji.	
Mampu memecahkan permasalahan ilmu pengetahuan, teknologi, dan/atau seni di dalam bidang keilmuannya melalui pendekatan inter atau multidisipliner.	Kemampuan dalam menganalisis dan menyelesaikan masalah kompleks di industri dengan pendekatan multidisipliner, memanfaatkan pengetahuan dari berbagai bidang.
Mampu mengelola riset dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan, serta mampu mendapat pengakuan nasional dan internasional.	Keterampilan dalam mengelola proyek riset yang berorientasi pada manfaat praktis bagi masyarakat, dengan potensi untuk mendapatkan pengakuan di tingkat nasional dan internasional.

Untuk mendapatkan kualifikasi lulusan yang sesuai dengan jenjang kualifikasi dalam KKNI, diperlukan standarisasi dalam pelaksanaan pendidikan di Indonesia, sehingga diterbitkanlah Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 3 tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN DIKTI). SN DIKTI merupakan kriteria minimal tentang pembelajaran pada jenjang pendidikan tinggi di perguruan tinggi di seluruh wilayah hukum Negara Kesatuan Republik Indonesia. SN DIKTI meliputi Standar Nasional Pendidikan, ditambah dengan Standar Nasional Penelitian, dan Standar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat. SN DIKTI ini wajib dijadikan acuan dalam menyusun pedoman penyelenggaraan pendidikan tinggi di Indonesia.

Terkait dengan program studi yang diusulkan pada proposal ini, SN-DIKTI telah menetapkan deskripsi kualifikasi keterampilan umum untuk jenjang Magister Terapan, seperti yang terlihat pada Tabel 1.7.

**Tabel 1.7. Keterampilan Umum SN-DIKTI Jenjang Magister Terapan**

1. Mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam penerapan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai bidang keahliannya dalam rangka menghasilkan prototipe, karya desain, produk seni, atau inovasi teknologi bernilai tambah, menyusun konsepsi ilmiah atau karya berdasarkan kaidah, tata cara, dan etika ilmiah dalam bentuk tesis atau bentuk lain yang setara, dan diunggah dalam laman perguruan tinggi, serta karya yang dipresentasikan atau dipamerkan;
2. Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang keahliannya dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya;

3. Mampu menyusun ide, pemikiran, dan argumen teknis secara bertanggung jawab dan berdasarkan etika akademik, serta mengkomunikasikannya melalui media kepada masyarakat akademik dan masyarakat luas;
4. Mampu mengidentifikasi bidang keilmuan yang menjadi objek penelitiannya dan memposisikan ke dalam suatu skema penyelesaian masalah yang lebih menyeluruh dan bersifat interdisiplin atau multidisiplin;
5. Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah penerapan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian eksperimental terhadap informasi dan data;
6. Mampu mengelola, mengembangkan dan meningkatkan mutu kerja sama baik di lembaganya maupun lembaga lain, dengan mengutamakan kualitas hasil dan ketepatan waktu menyelesaikan pekerjaan;
7. Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri; dan
8. Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data prototype, karya desain atau produk seni dalam rangka menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi.

Mengacu pada kriteria kualifikasi yang diberikan oleh KKNi dan SN-DIKTI, serta mengambil dasar dari Kualifikasi KKNi yang spesifik untuk program studi Magister Terapan Sistem Keamanan Siber, profil lulusan untuk program studi tersebut telah diuraikan dalam Tabel 1.8.

**Tabel 1.8. Profil Lulusan untuk program studi Magister Terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber**

No.	Profil Lulusan	Deskripsi Profil Lulusan
1	Cyber Defense Incident Responder	Mampu menganalisis, mengevaluasi, dan merespons insiden keamanan siber secara kritis dan inovatif. Diharapkan memiliki kemampuan untuk mengelola dan memimpin tim dalam merespons insiden, sesuai dengan kompetensi kepemimpinan dan manajerial
2	Cyber Defense Infrastructure Support Specialist	Diharapkan tidak hanya mendukung dan memelihara infrastruktur keamanan siber tetapi juga memberikan solusi inovatif untuk peningkatan dan adaptasi infrastruktur terhadap ancaman yang berkembang. Hal ini mencerminkan kompetensi KKNi level 8 dalam mengadaptasi pengetahuan dan teknologi terkini secara mandiri.

3	Cyber Defense Forensics Analyst	Profil ini melibatkan analisis forensik yang kompleks dan mendalam, membutuhkan kemampuan untuk melakukan penelitian mandiri, mengevaluasi berbagai sumber data, dan menyediakan solusi berbasis bukti. Hal ini sejalan dengan kemampuan penelitian dan pengembangan ilmiah pada KKNi level 8.
4	Cyber Defense Analyst	Menganalisis dan merumuskan strategi pertahanan membutuhkan kemampuan berpikir kritis, analitis, dan sintesis yang tinggi, sesuai dengan KKNi level 8. Profil ini juga melibatkan inovasi dan pengembangan solusi keamanan siber yang menunjukkan kemampuan mandiri dalam mengadaptasi dan mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

### Penetapan Kemampuan yang Diturunkan dari Profil

Setelah profil lulusan telah diuraikan, langkah selanjutnya adalah menentukan secara spesifik kemampuan yang berasal dari profil lulusan tersebut. Untuk program studi Magister Terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber, kompetensi yang diharapkan dari lulusan, yang merupakan turunan dari profil lulusan, dijelaskan secara rinci dalam Tabel 1.9.

**Tabel 1.9. Kompetensi lulusan Program Studi Magister Terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber**

No.	Profil Lulusan	Kemampuan Lulusan
1	Cyber Defense Incident Responder	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mampu menganalisis dan merespons insiden keamanan siber secara efektif</li> <li>● Mampu mengelola tim respon, mampu mengembangkan strategi mitigasi dan pemulihan</li> <li>● Mampu berkomunikasi secara kritis dalam situasi darurat</li> <li>● Mampu melakukan evaluasi dan peningkatan berkelanjutan dari prosedur respon insiden.</li> </ul>



2	Cyber Defense Infrastructure Support Specialist	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu memelihara dan meningkatkan infrastruktur keamanan</li> <li>• Mampu beradaptasi dengan tren teknologi dan ancaman terkini</li> <li>• Mampu mengelola sumber daya keamanan secara efisien</li> <li>• Mampu berkomunikasi secara efektif dengan stakeholder</li> <li>• Mampu melakukan penilaian dan pengelolaan risiko infrastruktur.</li> </ul>
3	Cyber Defense Forensics Analyst	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu mengumpulkan dan menganalisis bukti digital secara akurat</li> <li>• Mampu melakukan penyelidikan yang mendalam dan berbasis bukti</li> <li>• Mampu menulis laporan forensik yang komprehensif</li> <li>• Mampu memberikan kesaksian ahli</li> <li>• Mampu memelihara integritas dan kerahasiaan selama proses forensik.</li> </ul>
4	Cyber Defense Analyst	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu menganalisis risiko keamanan secara mendalam</li> <li>• Mampu mengembangkan strategi pertahanan yang efektif</li> <li>• Mampu menginovasi dan mengadaptasi solusi keamanan</li> <li>• Mampu berkomunikasi temuan dan strategi kepada manajemen</li> <li>• Mampu melakukan evaluasi dan penilaian berkelanjutan terhadap kebijakan dan kontrol keamanan.</li> </ul>

Setiap profil lulusan di atas menunjukkan keterampilan khusus yang diperlukan untuk menangani tantangan dalam bidang keamanan siber dan forensik digital, sejalan dengan standar KKN level 8.

Program Studi Magister Terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber dirancang untuk menghasilkan lulusan yang tidak hanya mahir dalam teknik keamanan siber, tetapi juga memiliki pemahaman mendalam tentang konteks sosial, kemampuan analitis yang kuat, dan keterampilan penelitian ilmiah yang terintegrasi. Profil lulusan mencakup Cyber Defense Incident Responder, Cyber Defense Infrastructure Support Specialist, Cyber Defense Forensics Analyst, dan Cyber Defense Analyst.

Mari kita jelajahi bagaimana keunikan dan keunggulan program studi ini berhubungan dengan setiap profil lulusan:

### **1. Cyber Defense Incident Responder:**

Program Studi Magister Terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber menekankan pada pengembangan keterampilan respons insiden yang cepat dan akurat, dengan mengintegrasikan pengetahuan teoretis dengan simulasi insiden keamanan nyata. Keunikan dari program ini terletak pada pendekatannya yang menggabungkan penelitian ilmiah dengan praktik lapangan, memungkinkan lulusan untuk merespons insiden secara strategis dengan memanfaatkan data dan analisis terbaru. Lulusan sebagai Cyber Defense Incident Responders dilengkapi dengan kemampuan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan merespons ancaman keamanan siber secara real-time. Mereka memanfaatkan keunggulan program dalam penelitian ilmiah untuk merumuskan strategi respons yang didukung oleh data, memastikan bahwa tindakan mereka efektif dan meminimalkan kerusakan atau gangguan.

### **2. Cyber Defense Infrastructure Support Specialist:**

Program Studi Magister Terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber fokus pada pengembangan infrastruktur keamanan yang tangguh dan adaptif, dengan penekanan khusus pada kebutuhan masyarakat dan konteks bisnis. Keunggulannya terletak pada pendekatan yang mengintegrasikan teknologi terbaru dengan pemahaman strategis tentang dinamika sosial-ekonomi. Lulusan sebagai Cyber Defense Infrastructure Support Specialists menguasai kemampuan untuk membangun dan memelihara infrastruktur keamanan yang tidak hanya memenuhi standar keamanan tertinggi tetapi juga mendukung pertumbuhan dan inovasi. Mereka memanfaatkan keunggulan program dalam memahami kebutuhan masyarakat untuk memastikan bahwa solusi keamanan siber yang mereka kembangkan responsif terhadap perubahan kebutuhan dan tantangan.

### **3. Cyber Defense Forensics Analyst:**

Program Studi Magister Terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber menawarkan pendidikan lanjutan dalam analisis forensik digital, dengan fokus pada penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam mengungkap dan menafsirkan bukti digital. Keunggulannya terletak pada laboratorium forensik canggih dan metodologi penelitian yang memungkinkan lulusan melakukan investigasi yang mendalam dan akurat. Lulusan sebagai Cyber Defense Forensics Analysts memanfaatkan keunggulan program dalam teknologi dan penelitian untuk melakukan analisis forensik yang rumit. Mereka menggabungkan pengetahuan teknis dengan keterampilan analitis untuk mengungkap dan menganalisis bukti dari insiden keamanan siber, memastikan bahwa mereka dapat memberikan wawasan yang berharga dan mendukung upaya penegakan hukum dan kebijakan keamanan.

### **4. Cyber Defense Analyst:**

Program Studi Magister Terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber menyediakan mata kuliah khusus dalam analisis ancaman keamanan siber, dengan penekanan pada pemahaman tentang taktik penyerang dan strategi pertahanan. Keunikan dari program ini terletak pada pendekatan analitisnya yang kuat, memanfaatkan data dan tren terbaru untuk merumuskan strategi keamanan yang efektif. Lulusan sebagai Cyber Defense Analyst mampu mengidentifikasi, mengevaluasi, dan merespons ancaman keamanan siber dengan pemahaman mendalam tentang lanskap ancaman. Mereka memanfaatkan keunggulan program dalam analisis dan penelitian untuk merumuskan rekomendasi keamanan yang proaktif, memastikan bahwa organisasi mereka dapat mengantisipasi dan mengurangi risiko keamanan siber.

Secara keseluruhan, Program Studi Magister Terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber mengintegrasikan pendekatan ilmiah, pemahaman tentang kebutuhan masyarakat, dan keahlian teknis untuk menghasilkan lulusan yang siap menghadapi tantangan keamanan siber yang kompleks. Setiap profil lulusan mencerminkan keunikan dan keunggulan program dalam mempersiapkan para profesional yang mampu merespons secara efektif, membangun infrastruktur yang tangguh, melakukan investigasi yang mendalam, dan menganalisis ancaman dengan keahlian yang unggul.

### 1.3 Capaian Pembelajaran

Dengan mengacu pada deskripsi CP KKNi, rumusan CPL dalam Standar Kompetensi Lulusan dinyatakan ke dalam tiga unsur yakni sikap, pengetahuan, dan ketrampilan yang terbagi dalam keterampilan umum dan khusus, yang disesuaikan untuk lulusan perguruan tinggi :

- a) Unsur sikap dalam CP (SKL) merupakan sikap yang dimiliki oleh lulusan pendidikan tinggi,.
- b) Unsur pengetahuan memiliki pengertian yang setara dengan unsur 'penguasaan pengetahuan' dari CP KKNi, yang harus dikuasai oleh lulusan program studi tertentu
- c) Unsur "keterampilan" merupakan gabungan unsur 'kemampuan kerja' dan unsur 'kewenangan dan tanggung jawab' dari deskripsi CP KKNi. Unsur keterampilan khusus mencirikan kemampuan lulusan program studi sesuai bidang keilmuan/keahlian tertentu, sedang keterampilan umum mencirikan kemampuan lulusan sesuai tingkat dan jenis program pendidikan tidak tergantung pada bidang studinya.

Dalam Permendikbud No. 3 Tahun 2020 Bagian Kedua Pasal 6, masing-masing unsur CPL diartikan sebagai berikut:

- 1) **Sikap** merupakan perilaku benar dan berbudaya sebagai hasil dari internalisasi dan aktualisasi nilai dan norma yang tercermin dalam kehidupan spiritual dan

sosial melalui proses pembelajaran, pengalaman kerja mahasiswa, penelitian, dan/atau pengabdian kepada masyarakat yang terkait pembelajaran.

- 2) **Pengetahuan** merupakan penguasaan konsep, teori, metode, dan/atau falsafah bidang ilmu tertentu secara sistematis yang diperoleh melalui penalaran dalam proses pembelajaran, pengalaman kerja mahasiswa, penelitian dan/atau pengabdian kepada masyarakat yang terkait pembelajaran. Yang dimaksud dengan pengalaman kerja mahasiswa adalah pengalaman dalam kegiatan di bidang tertentu pada jangka waktu tertentu yang berbentuk pelatihan kerja, kerja praktik, praktik kerja lapangan atau bentuk kegiatan lain yang sejenis.
- 3) **Keterampilan** merupakan kemampuan melakukan unjuk kerja dengan menggunakan konsep, teori, metode, bahan, dan/atau instrumen, yang diperoleh melalui pembelajaran, pengalaman kerja mahasiswa, penelitian dan/atau pengabdian kepada masyarakat yang terkait pembelajaran. Unsur keterampilan dibagi menjadi dua yakni keterampilan umum dan keterampilan khusus yang diartikan sebagai berikut:
  - a. Keterampilan umum merupakan kemampuan kerja umum yang wajib dimiliki oleh setiap lulusan dalam rangka menjamin kesetaraan kemampuan lulusan sesuai tingkat program dan jenis pendidikan tinggi;
  - b. Keterampilan khusus merupakan kemampuan kerja khusus yang wajib dimiliki oleh setiap lulusan sesuai dengan bidang keilmuan program studi.

Dari pemahaman tersebut, deskripsi kemampuan lulusan dari program studi Magister Terapan Magister Terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber dikelompokkan berdasarkan unsur CPL, seperti yang tampak pada Tabel 1.10.

**Tabel 1.10. Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Program Studi Magister Terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber**

No	Capaian Pembelajaran (CP)	Sumber Acuan
<b>I.</b>	<b>Aspek Sikap</b>	Lampiran Permendikbud Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi
<b>1</b>	I.1 Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius;	
<b>2</b>	I.2 Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika;	
<b>3</b>	I.3 Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila;	

4	I.4	Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa;	
5	I.5	Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain;	
6	I.6	Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan;	
7	I.7	Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara;	
8	I.8	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik;	
9	I.9	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri; dan	
10	I.10	Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan.	
<b>II</b>	<b>Aspek Pengetahuan</b>		SN-Dikti, KKNI Level 8, Standar Industri Keamanan Siber dan Forensik Digital: ISO/IEC 27001 - Standar Internasional untuk Sistem Manajemen Keamanan Informasi.
11	II.1	Memiliki pemahaman mendalam tentang prinsip-prinsip dasar keamanan siber dan forensik digital.	NIST Cybersecurity Framework - Kerangka kerja dari National Institute of Standards and Technology untuk meningkatkan keamanan siber.
12	II.2	Memahami kerangka kerja, standar, dan praktik terbaik dalam industri keamanan siber dan forensik digital.	regulasi privasi data di Eropa: <a href="https://gdpr-info.eu/">https://gdpr-info.eu/</a> , regulasi privasi data di Amerika: <a href="https://www.cisa.g">https://www.cisa.g</a>
13	II.3	Mampu mengidentifikasi dan memahami berbagai ancaman keamanan siber, kerentanan sistem, dan metode penyerangan yang umum.	
14	II.4	Memiliki pengetahuan tentang hukum dan regulasi yang berlaku, termasuk hukum privasi data, hukum keamanan siber, dan peraturan industri	

15	II.5 Memahami metodologi dan alat untuk analisis forensik digital dan investigasi keamanan siber	<a href="#">ov/</a>
16	II.6 Memiliki pengetahuan tentang teknologi enkripsi dan teknik proteksi data untuk mengamankan informasi dan infrastruktur	FGD dengan Idcare
17	II.7 Memahami konsep dan praktek dalam manajemen risiko, termasuk penilaian risiko dan pengembangan strategi mitigasi risiko	
18	II.8 Memiliki pengetahuan tentang sistem operasi, jaringan, dan arsitektur komputasi, serta bagaimana mereka berinteraksi dalam konteks keamanan siber.	
<b>III</b>	<b>Aspek Keterampilan Umum</b>	
19	III.1 Mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam penerapan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai bidang keahliannya dalam rangka menghasilkan prototipe, karya desain, produk seni, atau inovasi teknologi bernilai tambah, menyusun konsepsi ilmiah atau karya berdasarkan kaidah, tata cara, dan etika ilmiah dalam bentuk tesis atau bentuk lain yang setara, dan diunggah dalam laman perguruan tinggi, serta karya yang dipresentasikan atau dipamerkan;	
20	III.2 Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang keahliannya dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya;	
21	III.3 Mampu menyusun ide, pemikiran, dan argumen teknis secara bertanggung jawab dan berdasarkan etika akademik, serta mengkomunikasikannya melalui media kepada masyarakat akademik dan masyarakat luas;	

22	III.4 Mampu mengidentifikasi bidang keilmuan yang menjadi objek penelitiannya dan memposisikan ke dalam suatu skema penyelesaian masalah yang lebih menyeluruh dan bersifat interdisiplin atau multidisiplin;	
23	III.5 Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah penerapan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian eksperimental terhadap informasi dan data;	
24	III.6 Mampu mengelola, mengembangkan dan meningkatkan mutu kerja sama baik di lembaganya maupun lembaga lain, dengan mengutamakan kualitas hasil dan ketepatan waktu menyelesaikan pekerjaan;	
25	III.7 Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri; dan	
26	III.8 Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data prototype, karya desain atau produk seni dalam rangka menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi.	
<b>IV</b>	<b>Aspek Keterampilan Khusus</b>	
27	IV.1 Mampu merancang dan mengimplementasikan strategi keamanan siber yang efektif untuk melindungi data dan sistem dari ancaman dan serangan.	
28	IV.2 Mampu melakukan investigasi forensik digital secara komprehensif, menggunakan teknik dan alat terkini untuk mengumpulkan dan menganalisis bukti.	
29	IV.3 Mampu mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengelola risiko keamanan siber dalam berbagai konteks organisasi dan bisnis.	
30	IV.4 Mampu mengembangkan dan menerapkan	

	kebijakan keamanan siber dan prosedur pemulihan pasca insiden yang sesuai dengan standar industri dan hukum yang berlaku.	
31	IV.5 Mampu mengkonfigurasi dan mengelola infrastruktur keamanan siber, termasuk perangkat keras, perangkat lunak, dan jaringan, untuk melindungi sumber daya informasi.	
32	IV.6 Mampu menerapkan teknik enkripsi dan proteksi data untuk mengamankan informasi sensitif dan memenuhi persyaratan privasi dan kepatuhan.	
33	IV.7 Mampu melakukan analisis dan evaluasi sistem keamanan untuk mengidentifikasi kerentanan dan merumuskan rekomendasi peningkatan.	
34	IV.8 Mampu mengembangkan dan menyempurnakan alat dan metode keamanan siber berdasarkan penelitian terkini dan praktik terbaik industri.	

#### 1.4 Struktur Kurikulum

Tahap ini dibagi dalam dua kegiatan. Pertama, pemilihan bahan kajian dan secara simultan juga dilakukan penyusunan matriks antara bahan kajian dengan rumusan CPL yang telah ditetapkan. Kedua, kajian dan penetapan mata kuliah beserta besaran sks nya.

##### **Pemilihan bahan kajian**

Pemilihan bahan kajian diperlukan dalam rangka pemenuhan CPL Prodi. Secara garis besar, rumpun keilmuan pada Magister Terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber dibagi menjadi tiga bagian:

- 1) Rumpun Keilmuan Dasar: rumpun keilmuan dasar yang menguatkan inti di prodi
- 2) Rumpun Keilmuan Inti: Rumpun keilmuan inti prodi
- 3) Rumpun Keilmuan Iptek Pendukung: Rumpun keilmuan pengembangan yang ada pada sebuah prodi yang sifatnya mengikuti keilmuan inti prodi

Dari rumpun keilmuan diatas, kemudian diturunkan menjadi bahan kajian yang diperlukan pada prodi. Berikut adalah rumpun keilmuan dan bahan kajian pada



Program Studi Magister Terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber, seperti pada Tabel 1.12.

**Tabel 1.12. Rumpun Kajian dan Bahan Kajian pada Program Studi Magister Terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber**

Rumpun Keilmuan	Bahan Kajian
Rumpun Keilmuan Dasar (KD)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cryptographic Methods</li> </ul>
Rumpun Keilmuan Inti (KI)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cybersecurity Principles</li> <li>• Applied Operating Systems</li> <li>• Cyber Law, Policy, and Compliance</li> <li>• Secure Programming</li> <li>• Information Security Management</li> <li>• Security Audit</li> </ul>
Rumpun Keilmuan Iptek Pendukung (KP)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ethical Hacking</li> <li>• Digital Forensics</li> <li>• Advanced Ethical Hacking</li> </ul>

#### Kajian dan penetapan mata kuliah

Penetapan mata kuliah dalam rangka merekonstruksi atau mengembangkan kurikulum pada program studi Magister Terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber, dilakukan dengan menggunakan pola matriks kajian capaian pembelajaran dengan rumpun keilmuan program studi. Rumpun keilmuan program studi ini dapat diklasifikasi ke dalam kelompok bidang kajian.

Sesuai penetapan mata kuliah pada matriks kajian diatas, Program studi Magister Terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber melakukan penyesuaian pada beberapa mata kuliah sesuai dengan kebutuhan untuk memenuhi capaian pembelajaran lulusan, sebagai berikut:

1. *Preliminary Research Work* berbentuk mata kuliah praktek/proyek yang terkait dengan riset mahasiswa dan bidang keahlian dari promotor;
2. *Research Methodology and Academic Writing* merupakan mata kuliah teori;
3. *Lab-based Lecture* merupakan mata kuliah teori yang terkait dengan bidang keahlian promotor. Matakuliah ini diberikan utk memantapkan landasan pengetahuan mahasiswa dalam melakukan penelitian;
4. *Elective Lecture* merupakan matakuliah pilihan yang mendukung riset mahasiswa ;
5. *International Conference*, minimal satu kali mengikuti seminar (sebagai presenter, nama pertama) pada *event international conference* yang bereputasi, sebagai persyaratan ujian kandidasi/kualifikasi doctoral;
6. *Interdisciplinary Research Seminar* dilakukan pada semester 3 dengan tujuan

- sebagai laporan pengerjaan penelitian;
7. *Journal Publication* atau Paten adalah pengakuan sks untuk luaran jurnal atau paten yang telah dicapai;
  8. *Thesis terdiri atas seminar proposal, progress thesis seminar, dan seminar akhir thesis.*

Untuk besaran SKS dari sebuah mata kuliah ditetapkan melalui pembobotan tingkat kedalaman bahan kajian menggunakan taksonomi bloom terhadap bahan pembentuk kajian. Besaran sks sebuah mata kuliah dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$BesarSKS = \frac{\sum \text{Bobot BK MK}}{\sum \text{Total Bobot BK Keseluruhan}} \times \sum \text{SKS sesuai jenjang}$$

Berdasarkan rumusan diatas, program studi Magister Terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber

Dari penentuan sks mata kuliah diatas, kemudian mata kuliah tersebut ditempatkan pada semester pembelajaran. Berikut distribusi mata kuliah per semester pada Program studi Magister Terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber, seperti terlihat pada Tabel 1.15.

**Tabel 1.15. Distribusi mata kuliah pada Program studi Magister Terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber**

Semester	Nama Mata Kuliah	Bobot sks		RPS
		Teori	Praktik	
I	Proposal Tesis		3	
	Metodologi Penelitian dan Penulisan Ilmiah	2		
	Cybersecurity Principles	2		
	Secure Programming	2		
	Praktikum Secure Programming		1	
	Elektif 1	2		
	Praktikum Elektif 1		1	
	<b>Total Semester I</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	
II	Progres Tesis 1		6	

	Ethical Hacking	2		
	Praktikum Ethical Hacking		1	
	Security Audit	2		
	Praktikum Security Audit		1	
	Elektif 2	2		
	Praktikum Elektif 2		1	
	<b>Total Semester II</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	
<b>III</b>	Progres Tesis 2		6	
	Interdisciplinary Seminar Penelitian 1		2	
	Lokakarya berbasis Lab 1		2	
	Digital Forensics	2		
	Praktikum Digital Forensics		1	
	Elektif 3	2		
	Prkatikum Elektif 3		1	
<b>Total Semester III</b>	<b>4</b>	<b>12</b>		
<b>IV</b>	Tesis Akhir		10	
	Interdisciplinary Seminar Penelitian 2		2	
	Lokakarya berbasis Lab 2		2	
	<b>Total Semester IV</b>		<b>14</b>	
	<b>Total sks</b>	<b>18</b>	<b>40</b>	

Proses penetapan posisi mata kuliah dalam semester dilakukan dengan secara paralel. Pilihan sistem paralel didasarkan pada pertimbangan proses pembelajaran. Dalam sistem paralel pendekatan yang digunakan adalah pembelajaran secara terintegrasi baik keilmuan maupun proses pembelajaran, akan mendapatkan hasil belajar yang lebih baik.

Dari distribusi mata kuliah diatas, dapat disarikan komposisi mata kuliah pada Program studi Magister Terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber sebagai berikut pada Tabel 1.16.

**Tabel 1.16. Komposisi rasio mata kuliah pada program studi Magister Terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber**

	sks		Jam	
	Teori	Proyek	Teori	Proyek
<b>Semester Gasal</b>	12	17	12	34
<b>Semester Genap</b>	6	23	6	46
<b>Jumlah</b>	18	40	18	80
	58		98	
<b>Prosentase</b>	Teori		Proyek	
	31%	69%	18.4%	81,6%

**Comment [1]:** telah disesuaikan excel struktur kurikulum

**Comment [2]:** cek

Proses penetapan posisi mata kuliah dalam semester dilakukan dengan secara paralel. Pilihan sistem paralel didasarkan pada pertimbangan proses pembelajaran. Dalam sistem paralel pendekatan yang digunakan adalah pembelajaran secara terintegrasi baik keilmuan maupun proses pembelajaran, akan mendapatkan hasil belajar yang lebih baik.

### 1.5 Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Rencana Pembelajaran Mahasiswa merupakan dokumen yang menjelaskan bagaimana bahan kajian disampaikan (dipelajari) ke mahasiswa dengan cara yang tepat dan efisien, mahasiswa juga mengetahui indikator untuk mengukur kelulusan sekaligus bobot nilai yang akan diperoleh jika lulus pada kajian tersebut. Penyusunan dokumen ini mengacu pada standar proses pembelajaran dan standar penilaian pembelajaran yang terdapat dalam SN DIKTI.

Dalam Permendikbud No. 3 Tahun 2020 pasal 12 disebutkan bahwa Perencanaan proses pembelajaran disusun untuk setiap mata kuliah dan disajikan dalam rencana pembelajaran semester (RPS) atau istilah lain. RPS ditetapkan dan dikembangkan oleh dosen secara mandiri atau bersama dalam kelompok keahlian suatu bidang ilmu pengetahuan dan/atau teknologi dalam program studi. RPS ini wajib ditinjau dan disesuaikan secara berkala dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Rencana pembelajaran semester (RPS) paling sedikit memuat;

- a. nama program studi, nama dan kode mata kuliah, semester, sks, nama dosen pengampu;
- b. CPL yang dibebankan pada mata kuliah;.

- c. kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran untuk memenuhi capaian pembelajaran lulusan;
- d. bahan kajian yang terkait dengan kemampuan yang akan dicapai;
- e. metode pembelajaran;
- f. waktu yang disediakan untuk mencapai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran;
- g. pengalaman belajar mahasiswa yang diwujudkan dalam deskripsi tugas yang harus dikerjakan oleh mahasiswa selama satu semester;
- h. kriteria, indikator, dan bobot penilaian; dan
- i. daftar referensi yang digunakan.

Terkait dengan penyusunan RPS, dalam proposal ini, Program studi Magister Terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber menyusun deskripsi RPS untuk setiap mata kuliah, yaitu sebagai berikut.

## 1.6 Fokus Karya Monumental atau Penelitian

Fokus karya monumental atau penelitian untuk program studi Magister Terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber dapat dirancang untuk mengatasi tantangan keamanan yang bersifat kompleks dan dinamis, dengan mengintegrasikan aspek teknis, organisasi, dan manusia. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan Forensik Digital dan Keamanan Siber yang tangguh, adaptif, dan mampu merespons ancaman serta kerentanan dengan cepat dan efisien. Berikut adalah beberapa poin yang dapat dijadikan fokus utama:

### 1. Pengembangan Model Keamanan Siber Berlapis

Fokus pada pengembangan model keamanan siber yang berlapis, mengintegrasikan solusi keamanan pada level hardware, software, dan behavior user. Model ini mengkombinasikan teknik deteksi ancaman, mekanisme pertahanan, dan strategi respon insiden untuk menciptakan sistem yang tidak hanya tangguh terhadap serangan, tetapi juga cepat dalam merespons dan pulih dari insiden keamanan.

### 2. Analisis dan Prediksi Ancaman dengan AI dan Machine Learning

Memanfaatkan kemajuan dalam bidang Artificial Intelligence (AI) dan Machine Learning untuk menganalisis, mendeteksi, dan memprediksi ancaman siber secara real-time. Penelitian bisa mencakup pengembangan algoritma yang dapat belajar dari data keamanan siber, mengidentifikasi pola serangan, dan secara otomatis menyesuaikan mekanisme pertahanan untuk melindungi terhadap ancaman yang terus berkembang.

### 3. Peningkatan Keamanan pada Perangkat IoT

Mengingat semakin banyaknya perangkat Internet of Things (IoT) yang terkoneksi, penelitian ini bisa fokus pada pengembangan metode keamanan yang robust untuk perangkat IoT. Hal ini bisa mencakup enkripsi data, autentikasi yang aman, dan manajemen identitas, dengan tujuan untuk melindungi data dan privasi pengguna serta menjaga integritas sistem.

#### **4. Pengembangan Kerangka Kerja Regulasi dan Kebijakan**

Meneliti dan mengembangkan kerangka kerja untuk regulasi dan kebijakan keamanan siber, dengan fokus pada harmonisasi standar keamanan antar negara dan industri. Ini termasuk memahami aspek hukum, etika, dan sosial dari keamanan siber, serta pengembangan kebijakan yang mempromosikan praktik keamanan terbaik sambil mempertahankan fleksibilitas untuk inovasi.

#### **5. Human-Centric Cybersecurity**

Fokus pada aspek manusia dari keamanan siber, termasuk perilaku, kesadaran, dan pendidikan keamanan. Penelitian ini bisa mengkaji cara-cara untuk meningkatkan kesadaran keamanan siber melalui pelatihan, kampanye edukasi, dan pengembangan materi edukatif yang dapat diakses oleh berbagai kalangan Masyarakat.

Fokus penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem keamanan siber yang tidak hanya tangguh dari segi teknologi, tetapi juga memperhatikan faktor manusia dan regulasi, sehingga menciptakan ekosistem siber yang aman, resilien, dan adaptif terhadap perubahan dan ancaman yang terus berkembang.

Masing-masing bidang utama tersebut mempunyai subbidang-subbidang yang ada di dalamnya. Berikut penjelasan setiap subbidang pada masing-masing bidang utama.

##### **1) Computation**

Subbidang computational meliputi:

###### **a. Data science**

Ilmu data (bahasa Inggris: data science) adalah suatu disiplin ilmu yang khusus mempelajari data, khususnya data kuantitatif (data numerik), baik yang terstruktur maupun tidak terstruktur. Berbagai subjek yang dibahas dalam ilmu data meliputi semua proses data, mulai dari pengumpulan data, analisis data, pengolahan data, manajemen data, kearsipan, pengelompokan data, penyajian data, distribusi data, hingga cara mengubah data menjadi kesatuan informasi yang dapat dipahami semua orang. Ilmu data merupakan kombinasi dari ilmu sains dan ilmu sosial. Ilmu-ilmu yang menjadi penunjang utama dalam ilmu data terdiri dari matematika, statistika, ilmu komputer, sistem informasi, manajemen, ilmu informasi, termasuk juga ilmu komunikasi dan ke pustakaan. Bahkan ilmu ekonomi, terutama ilmu bisnis, juga berperan penting dalam ilmu data.

b. Knowledge modeling

Pemodelan pengetahuan (knowledge modeling) adalah proses menciptakan model pengetahuan atau spesifikasi standar komputer yang dapat ditafsirkan tentang jenis proses dan / atau tentang jenis fasilitas atau produk. Model pengetahuan yang dihasilkan hanya dapat diinterpretasikan oleh komputer ketika diekspresikan dalam beberapa bahasa representasi pengetahuan atau struktur data yang memungkinkan pengetahuan untuk ditafsirkan oleh perangkat lunak dan disimpan dalam database atau file pertukaran data.

Rekayasa berbasis pengetahuan atau desain dengan bantuan pengetahuan (knowledge-based engineering atau knowledge-aided design) adalah proses penggunaan model-model pengetahuan yang dibantu oleh komputer untuk desain produk, fasilitas, atau proses. Desain produk atau fasilitas kemudian menggunakan model pengetahuan untuk memandu penciptaan fasilitas atau produk yang perlu dirancang. Dengan kata lain, itu menggunakan pengetahuan tentang jenis objek untuk membuat model produk dari objek individu (imajiner). Demikian pula, desain proses tertentu menyiratkan penciptaan model proses, yang aktivitas desainnya dapat dipandu oleh pengetahuan yang terkandung dalam model pengetahuan tentang proses semacam itu. Model proses, model produk atau model fasilitas yang dihasilkan biasanya juga disimpan dalam database.

Dasar dari model pengetahuan objek fisik rakitan adalah struktur dekomposisi yang menentukan komponen rakitan dan kemungkinan sub-komponen komponen. Model pengetahuan semacam itu akan diperluas dengan pengetahuan dan spesifikasi tentang sifat-sifat komponen, fabrikasi mereka dan kemungkinan persyaratan pengujian dan pemeliharaan. Demikian pula, model pengetahuan dari suatu proses pada dasarnya adalah spesifikasi dari urutan tahapan proses.

c. Cognitive computing

Komputasi kognitif (cognitive computing) menjelaskan platform teknologi yang secara umum didasarkan pada disiplin ilmiah kecerdasan buatan dan pemrosesan sinyal. Platform ini mencakup pembelajaran mesin, penalaran, pemrosesan bahasa alami, pengenalan dan penglihatan bicara (pengenalan objek), interaksi manusia-komputer, dialog dan generasi narasi, di antara teknologi lainnya. Saat ini, tidak ada definisi yang disepakati secara luas untuk komputasi kognitif baik dalam bidang akademik maupun industri.

Secara umum, istilah komputasi kognitif telah digunakan untuk merujuk pada perangkat keras dan / atau perangkat lunak baru yang meniru fungsi otak manusia dan membantu meningkatkan pengambilan keputusan manusia. Dalam pengertian ini, komputasi kognitif adalah jenis komputasi baru dengan tujuan

model yang lebih akurat tentang bagaimana otak / pikiran manusia merasakan, beralasan, dan merespons stimulus. Aplikasi komputasi kognitif menautkan analisis data dan tampilan halaman adaptif (AUI) untuk menyesuaikan konten untuk jenis audiens tertentu. Dengan demikian, perangkat keras dan aplikasi komputasi kognitif berusaha untuk menjadi lebih efektif dan lebih berpengaruh menurut desain.

Beberapa fitur yang dapat diekspresikan oleh sistem kognitif adalah:

- Adaptif: Mereka dapat belajar ketika informasi berubah, dan seiring dengan berkembangnya tujuan dan persyaratan. Mereka dapat menyelesaikan ambiguitas dan mentolerir ketidakpastian. Mereka mungkin direkayasa untuk memberi makan pada data dinamis secara real time, atau mendekati real time.
- Interaktif: Mereka dapat berinteraksi dengan pengguna dengan mudah sehingga pengguna dapat mendefinisikan kebutuhan mereka dengan nyaman. Mereka juga dapat berinteraksi dengan prosesor, perangkat, dan layanan cloud lainnya, serta dengan orang-orang.
- Iteratif dan stateful: Mereka dapat membantu dalam mendefinisikan masalah dengan mengajukan pertanyaan atau menemukan input sumber tambahan jika pernyataan masalah ambigu atau tidak lengkap. Mereka mungkin "mengingat" interaksi sebelumnya dalam suatu proses dan mengembalikan informasi yang sesuai untuk aplikasi spesifik pada saat itu.
- Kontekstual: Mereka dapat memahami, mengidentifikasi, dan mengekstrak elemen kontekstual seperti makna, sintaksis, waktu, lokasi, domain yang sesuai, peraturan, profil pengguna, proses, tugas, dan tujuan. Mereka dapat menggunakan berbagai sumber informasi, termasuk informasi digital terstruktur dan tidak terstruktur, serta input sensorik (visual, gestural, auditori, atau sensor-disediakan).

## **Control**

### a. Control systems

Sistem kendali atau sistem kontrol (control systems) adalah suatu alat (kumpulan alat) untuk mengendalikan, memerintah, dan mengatur keadaan dari suatu sistem. Istilah sistem kendali ini dapat dipraktikkan secara manual untuk mengendalikan stir mobil pada saat kita mengendarai/menyetir mobil kita, misalnya, dengan menggunakan prinsip kontrol linear. Dalam sistem yang otomatis, alat semacam ini sering dipakai untuk peluru kendali sehingga peluru akan mencapai sasaran yang diinginkan. Banyak contoh lain dalam bidang industri / instrumentasi dan dalam kehidupan kita sehari-hari di mana sistem ini dipakai. Alat pendingin (AC) merupakan contoh yang banyak kita jumpai yang menggunakan prinsip sistem kendali, karena suhu ruangan dapat dikendalikan sehingga ruangan berada pada suhu yang kita inginkan.



Pada prinsipnya ada 2 macam sistem kendali: sistem kontrol sekuensial/logika dan sistem kontrol linear. Sistem kendali berbasis logika-samar (logika Fuzzy) akhir-akhir ini banyak diperkenalkan sebagai gabungan di antara kedua sistem tersebut.

b. Measurement and sensor technology

Sensor adalah sesuatu yang digunakan untuk mendeteksi adanya perubahan lingkungan fisik atau kimia. Variabel keluaran dari sensor yang diubah menjadi besaran listrik disebut Transduser. Pada saat ini, sensor tersebut telah dibuat dengan ukuran sangat kecil dengan orde nanometer. Ukuran yang sangat kecil ini sangat memudahkan pemakaian dan menghemat energi.

Teknologi pengukuran adalah alat penting dalam proses inovasi, penelitian dan pengembangan. Ini memainkan peran penting dalam dunia modern. Teknologi pengukuran dapat membantu orang untuk memprediksi banyak fakta dalam kehidupan mereka dan membuat keberadaan mereka di masyarakat lebih produktif dan efektif. Pada saat yang sama, menjadi terbaru dan menggunakan teknologi terbaru yang mungkin adalah faktor penting, yang secara signifikan meningkatkan daya saing organisasi.

Dasar-dasar teknologi pengukuran sangat terkait dengan teknologi telekomunikasi, yang menyediakan pendekatan untuk pengukuran dan interpretasi hasil metodologi dan alat pengukuran tertentu (perangkat dan perangkat kontrol). Ini menunjukkan bahwa konsep teknologi maju ke depan dan memerlukan pendekatan baru untuk analisis dan deskripsi fenomena, yang terkait dengan pengembangan jalur komunikasi modern.

c. Mechatronics

Mekatronika (mechatronics) adalah kombinasi sinergis dari teknik mesin presisi, kontrol elektronik dan pemikiran sistem dalam desain produk dan proses manufaktur. Ini berkaitan dengan desain sistem, perangkat, dan produk yang bertujuan untuk mencapai keseimbangan optimal antara struktur mekanik dasar dan kontrol keseluruhannya. Tujuan jurnal ini adalah untuk menyediakan publikasi cepat dari makalah topikal yang menampilkan perkembangan praktis dalam mekatronik. Ini akan mencakup berbagai bidang aplikasi termasuk desain produk konsumen, instrumentasi, metode manufaktur, integrasi komputer dan kontrol proses dan perangkat, dan akan menarik pembaca dari seluruh spektrum penelitian industri dan akademik. Kepentingan khusus akan melekat pada aspek-aspek inovasi dalam filosofi desain mekatronik yang menggambarkan manfaat yang diperoleh dengan integrasi fungsional apriori dengan kontrol mikroprosesor tertanam. Item utama adalah desain mesin, perangkat, dan sistem yang memiliki tingkat kecerdasan berbasis komputer. Jurnal berusaha untuk mempublikasikan kemajuan penelitian di bidang ini dengan penekanan pada yang diterapkan

daripada teoritis. Ini juga akan melayani peran ganda membawa pengakuan yang lebih besar ke bidang teknik yang penting ini.

### **Communication**

#### a. Cloud computing

Komputasi awan (cloud computing) adalah gabungan pemanfaatan teknologi komputer ('komputasi') dan pengembangan berbasis Internet ('awan'). Awan (cloud) adalah metafora dari internet, sebagaimana awan yang sering digambarkan di diagram jaringan komputer. Sebagaimana awan dalam diagram jaringan komputer tersebut, awan (cloud) dalam Cloud Computing juga merupakan abstraksi dari infrastruktur kompleks yang disembunyikannya. Ia adalah suatu metoda komputasi di mana kapabilitas terkait teknologi informasi disajikan sebagai suatu layanan (as a service), sehingga pengguna dapat mengaksesnya lewat Internet ("di dalam awan") tanpa mengetahui apa yang ada didalamnya, ahli dengannya, atau memiliki kendali terhadap infrastruktur teknologi yang membantunya. Menurut sebuah makalah tahun 2008 yang dipublikasi IEEE Internet Computing [7], "Cloud Computing adalah suatu paradigma di mana informasi secara permanen tersimpan di server di internet dan tersimpan secara sementara di komputer pengguna (client) termasuk di dalamnya adalah desktop, komputer tablet, notebook, komputer tembok, handheld, sensor-sensor, monitor dan lain-lain."

Komputasi awan adalah suatu konsep umum yang mencakup SaaS, Web 2.0, dan tren teknologi terbaru lain yang dikenal luas, dengan tema umum berupa ketergantungan terhadap Internet untuk memberikan kebutuhan komputasi pengguna. Sebagai contoh, Google Apps menyediakan aplikasi bisnis umum secara daring yang diakses melalui suatu penjelajah web dengan perangkat lunak dan data yang tersimpan di server. Komputasi awan saat ini merupakan trend teknologi terbaru, dan contoh bentuk pengembangan dari teknologi Cloud Computing ini adalah iCloud.

#### b. Communication systems and network technology

Komunikasi tidak hanya untuk manusia lagi: Internet of Things dan Internet Industri adalah cikal bakal dari dunia yang terhubung dan terprogram di mana hal-hal juga dapat berkomunikasi. Digitalisasi akan berdampak pada berbagai industri, seperti energi, transportasi, logistik, dan manufaktur. Tren lain yang berlaku di masyarakat dan industri adalah robotisasi. Penemuan modern, seperti mobil self-driving dan drone, sangat bergantung pada komunikasi nirkabel yang sangat efisien dan andal.

Studi-studi dalam sistem dan jaringan komunikasi memberikan penekanan khusus pada Internet Masa Depan dan jaringan broadband nirkabel dan sistem multi-layanan multi-layanan yang berkembang dan muncul (4G, 5G dan di luar 5G). Sementara fokusnya adalah pada sistem akses radio dan tingkat jaringan, lapisan

fisik teknik komunikasi digital dan aspek RF tingkat sistem juga berada dalam cakupan program ini.

c. Cyber security

Keamanan komputer (computer security) atau dikenal juga dengan sebutan cyber security atau IT security adalah keamanan informasi yang diaplikasikan kepada komputer dan jaringannya. Computer security atau keamanan komputer bertujuan membantu user agar dapat mencegah penipuan atau mendeteksi adanya usaha penipuan di sebuah sistem yang berbasis informasi. Informasinya sendiri memiliki arti non fisik.

Keamanan komputer adalah suatu cabang teknologi yang dikenal dengan nama keamanan informasi yang diterapkan pada komputer. Sasaran keamanan komputer antara lain adalah sebagai perlindungan informasi terhadap pencurian atau korupsi, atau pemeliharaan ketersediaan, seperti dijabarkan dalam kebijakan keamanan.

Sistem keamanan komputer merupakan sebuah upaya yang dilakukan untuk mengamankan kinerja dan proses komputer. Penerapan computer security dalam kehidupan sehari-hari berguna sebagai penjaga sumber daya sistem agar tidak digunakan, modifikasi, interupsi, dan diganggu oleh orang yang tidak berwenang. Keamanan bisa diidentifikasi dalam masalah teknis, manajerial, legalitas, dan politis. computer security akan membahas 2 hal penting yaitu Ancaman/Threats dan Kelemahan sistem/vulnerability.

Keamanan komputer memberikan persyaratan terhadap komputer yang berbeda dari kebanyakan persyaratan sistem karena sering kali berbentuk pembatasan terhadap apa yang tidak boleh dilakukan komputer. Ini membuat keamanan komputer menjadi lebih menantang karena sudah cukup sulit untuk membuat program komputer melakukan segala apa yang sudah dirancang untuk dilakukan dengan benar. Persyaratan negatif juga sukar untuk dipenuhi dan membutuhkan pengujian mendalam untuk verifikasinya, yang tidak praktis bagi kebanyakan program komputer. Keamanan komputer memberikan strategi teknis untuk mengubah persyaratan negatif menjadi aturan positif yang dapat ditegakkan.

Pendekatan yang umum dilakukan untuk meningkatkan keamanan komputer antara lain adalah dengan membatasi akses fisik terhadap komputer, menerapkan mekanisme pada perangkat keras dan sistem operasi untuk keamanan komputer, serta membuat strategi pemrograman untuk menghasilkan program komputer yang dapat diandalkan.

### **Human-Machine Interaction**

a. Virtual and augmented reality

Virtual reality (VR) atau realitas maya adalah teknologi yang membuat pengguna dapat berinteraksi dengan suatu lingkungan yang disimulasikan komputer

(computer-simulated environment), suatu lingkungan sebenarnya yang ditiru atau benar-benar suatu lingkungan yang hanya ada dalam imajinasi. Lingkungan realitas maya terkini umumnya menyajikan pengalaman visual, yang ditampilkan pada sebuah layar komputer atau melalui sebuah penampil stereoskopik, tetapi beberapa simulasi mengikutsertakan tambahan informasi hasil pengindraan, seperti suara melalui speaker atau headphone.

Beberapa sistem haptic canggih sekarang meliputi informasi sentuh, biasanya dikenal sebagai umpan balik kekuatan pada aplikasi berjudi dan medis. Para pemakai dapat saling berhubungan dengan suatu lingkungan sebetulnya atau sebuah artifak maya baik melalui penggunaan alat masukan baku seperti papan ketik dan tetikus, atau melalui alat multimodal seperti sarung tangan terkabel, Polhemus boom arm, dan ban jalan segala arah. Lingkungan yang ditirukan dapat menjadi mirip dengan dunia nyata, sebagai contoh, simulasi untuk pilot atau pelatihan pertempuran, atau dapat sangat berbeda dengan kenyataan, seperti di VR game. Dalam praktik, sekarang ini sangat sukar untuk menciptakan pengalaman Realitas maya dengan kejernihan tinggi, karena keterbatasan teknis atas daya proses, resolusi citra dan lebar pita komunikasi. Bagaimanapun, pembatasan itu diharapkan untuk secepatnya diatasi dengan berkembangnya pengolah, pencitraan dan teknologi komunikasi data yang menjadi lebih hemat biaya dan lebih kuat dari waktu ke waktu.

#### b. Multimedia systems and technology

Aplikasi interaktif berbasis komputer memiliki banyak elemen media, termasuk teks, grafik, animasi, video, dan suara. Teknologi multimedia mengacu pada perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan untuk membuat dan menjalankan sistem tersebut.

Mode pengiriman untuk setiap aplikasi tergantung pada jumlah informasi yang harus disimpan, privasi yang diinginkan, dan potensi keahlian pengguna. Aplikasi yang membutuhkan data dalam jumlah besar biasanya didistribusikan dalam CD-ROM, sementara presentasi pribadi dapat dilakukan langsung dari komputer menggunakan proyektor yang terpasang. Iklan dan beberapa materi pelatihan sering ditempatkan di WWW untuk akses publik yang mudah. Museum memanfaatkan kios multimedia dengan layar sentuh dan earphone. Lihat Internet

Produk multimedia dapat dibuat dan dijalankan di lingkungan komputer yang biasa digunakan. Pengguna sistem multimedia dapat menggunakan berbagai perangkat input selain keyboard dan mouse, seperti joystick dan trackball. Layar sentuh menyediakan kemampuan input dan tampilan dan seringkali menjadi pilihan ketika calon novis dalam jumlah besar dapat menggunakan sistem. Perangkat tampilan lain termasuk monitor resolusi tinggi dan proyektor komputer. Secara umum, kelimpahan grafik dan video dalam aplikasi multimedia

membutuhkan resolusi tertinggi dan kapasitas warna terdalam pada perangkat layar.

Perangkat input untuk pembuatan aplikasi multimedia termasuk tablet grafis, yang merupakan permukaan yang peka terhadap tekanan untuk menggambar dengan pena khusus; kamera digital, yang mengambil gambar secara elektronik; dan pemindai, yang mengubah gambar dan gambar yang ada menjadi bentuk digital. Perangkat perangkat keras lain, seperti kartu video dan papan digitalisasi video, diperlukan untuk membuat dan memutar elemen video digital.

Perangkat keras untuk memasukkan elemen suara ke dalam sistem multimedia termasuk mikrofon, sistem pengenalan suara, chip suara di dalam komputer, dan speaker, yang datang dalam berbagai bentuk dengan berbagai kemampuan dan kualitas.

Masa depan teknologi multimedia tergantung pada evolusi perangkat keras. Ketika perangkat penyimpanan menjadi lebih cepat dan lebih besar, sistem multimedia akan dapat berkembang, dan peningkatan penggunaan DVD akan menghasilkan peningkatan kualitas. Meningkatnya kecepatan jaringan akan meningkatkan kemungkinan pengiriman aplikasi multimedia melalui WWW. Saat ini, Virtual Reality Modeling Language (VRML) digunakan untuk beberapa aplikasi WWW dan dapat secara drastis memperluas pengalaman multimedia. Realitas virtual menjadi lebih realistis dan akan memperluas pengalaman multimedia untuk menyelimuti pengguna. Satu kepastian dalam teknologi multimedia adalah bahwa ia akan terus berubah, menjadi lebih cepat, lebih baik, dan lebih realistis.

#### c. Autonomous intelligent systems

Program Sistem Otonom dan Cerdas (autonomous intelligent systems) akan mencakup aspek utama dari Kontrol dan Rekayasa Sistem dengan penekanan pada otonomi dan kecerdasan sistem. Ini adalah disiplin yang berubah dengan cepat dan aspek penting dari program ini adalah untuk pembekalan dengan pengetahuan dan keterampilan untuk mengembangkan karir yang kuat di industri, dan / atau keterampilan penelitian yang diperlukan untuk mengejar karir penelitian, baik di akademisi atau industri. Sistem Otonomi adalah subjek yang benar-benar multidisiplin dan menarik lulusan dari banyak disiplin ilmu. Oleh karena itu, program yang sesuai harus memberikan keterampilan dan pengalaman analitis dan praktis yang luas untuk menerapkan konsep sistem otonom dan cerdas di banyak lingkungan profesional. Contoh topik dapat mencakup pembelajaran mesin, keamanan siber, rekayasa sistem kontrol, sistem visi dan cerdas, serta pelatihan yang relevan dengan industri. Pembiasaan dengan perangkat lunak dan bahasa pemrograman standar industri akan menjadi kunci untuk program-program tersebut, serta proyek-proyek individu tingkat penelitian yang sesuai.

Sisi terluar pada model CPS PENS adalah application domain dari bidang CPS. Application domain inilah yang erat kaitannya dengan fokus penelitian yang ada pada Program studi S3 Terapan Sistem Keamanan Siber, yang berhubungan dengan rencana induk penelitian PENS. Dari model CPS PENS, dirumuskan dirumuskanlah tiga buah domain penelitian, yaitu:

- 1) Robotics and Advanced Transportation Systems
- 2) Environment and Green Energy Systems
- 3) Ubiquitous Intelligence Systems

Dari masing-masing domain penelitian tersebut, selanjutnya diturunkan kembali menjadi beberapa topik penelitian, yaitu:

1. Robotics and Advanced Transportation Systems
  - a. Service Robot
  - b. Defense Robotics
  - c. Search and Rescue Robot
  - d. Autonomous Electric Vehicle
  - e. Industrial Robotics and Automation
2. Environment and Green Energy Systems
  - a. Green Energy Sustainability
  - b. Smart Grid
  - c. Global Disaster Management System
3. Ubiquitous Intelligence Systems
  - a. Smart City
  - b. Advanced Medical Systems
  - c. Digital Security Systems
  - d. Game Technology

PENS memiliki jejaring internasional khususnya kerjasama dalam bidang akademik (visiting professor dan student exchange), penelitian (penelitian bersama, international conference, publikasi) dan pengabdian masyarakat (Project BEE, SliCE) dengan banyak perguruan tinggi di luar negeri antara lain dengan Jepang (Toyohashi University of Technology, Keio University, Okayama University, Kanagawa Institute of Technology, dan Konsorsium Pendidikan Vokasi Jepang ), Korea (Chungbuk National University), Taiwan (NTUST), dan Malaysia (UTM), dll.

PENS menjalin kerjasama dengan beberapa perguruan tinggi luar negeri seperti Toyohashi University of Technology, Keio University, Kanagawa Institute of Technology, dan Okayama University berkaitan dengan skema pengembangan sumber daya manusia PENS untuk program S2/Magister dan kerjasama penelitian internasional, dan melakukan pengiriman tenaga dosen untuk mengikuti program pelatihan dan sertifikasi internasional/nasional (Domestic Non Degree Training/DNDT, Overseas Non Degree Training/ONDT, Retooling, dan lainnya).

Sistem kerjasama PENS ditetapkan melalui Peraturan Direktur PENS Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Pedoman Pengelolaan Kerjasama Politeknik Elektronika Negeri Surabaya dan Peraturan Direktur PENS Nomor 6 Tahun 2018 Tentang Perencanaan Pengembangan Jejaring Dan Kemitraan Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.

Mahasiswa Magister Terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber akan mengerjakan topik riset yang terkait dengan Forensik Digital dan Keamanan Siber di berbagai perusahaan, instansi pemerintah, pemerintah daerah maupun universitas baik di dalam maupun luar negeri yang sudah menjalin kerjasama dengan PENS seperti yang dijelaskan pada Tabel 1.17.

**Tabel 1.17. Daftar Kerjasama dalam negeri/luar negeri**

No	Nama Instansi	Jenis Kerjasama	Lingkup	Lama Kerjasama	
				Mulai	Berakhir
1	G-Environment Eneergy Solution, Ltd. Singapore	Pengembangan sumber daya untuk audit enegeri dan energi terbarukan bidang energi surya	internasional	2020	2024
2	Kementrian Tenaga Kerja	Pemusatan Latihan calon kompetitor ASEAN Skills Competition bidang Mobile Robotis	nasional	2020	2022
3	PT. Wika Industri Manufaktur	Pengembangan sumber daya, inovasi dan alih teknologi	nasional	2020	2024
4	PT. Garuda Maintenance Facility AeroAsia	magang di industri	nasional	2015	2019
5	Pemerintah Kota Kediri	Pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyaratat	daerah	2020	2020
6	PT. Aplikasi Karya Anak Bangsa (GOJEK)	program pemberian beasiswa	nasional	2020	2024

7	Kementerian Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi	Penyusunan kebijakan, pembangunan aplikasi, evaluasi dan asistensi Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik	nasional	2018	2022
8	PT. Kawasan Industri Gresik	Pengembangan Sumber daya, inovasi dan alik teknologi	daerah	2020	2024
9	Pemerintah Provinsi Jawa Timur	Pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat	daerah	2020	2024
10	Pemerintah Kota Blitar	Pengembangan SDM dan Teknologi di Kota Blitar	daerah	2020	2022



## KRITERIA 2. DOSEN

### 2.1 Dosen pada Program Studi

Dosen tetap untuk Program Studi S2 Terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber memiliki syarat kualifikasi sebagai berikut:

1. Semua dosen merupakan Warga Negara Indonesia dengan identitas sebagaimana tercantum dalam Kartu Tanda Penduduk (KTP) dan telah memiliki NIDN/NIDK saat pengusulan program studi.
2. Memiliki latar belakang pendidikan Doktor yang linier atau mendukung dengan kajian rumpun keilmuan dan bidang pengetahuan sebagai berikut:
  - a. Teknik Telekomunikasi
  - b. Teknik Komputer
  - c. Teknologi Informasi
  - d. Teknik Informatika
  - e. Teknik Fisika atau bidang Teknik lainnya (yang mempunyai hubungan, permasalahan dan atau solusi yang diselesaikan dengan sistem elektro, komputer, dan informatika).
3. Semua dosen memiliki karya fenomenal, yaitu dengan memiliki minimal salah satu kualifikasi tambahan berikut ini:
  - a. Jurnal Internasional bereputasi (Q1 atau Q2)
  - b. Hasil karya yang dipakai oleh industri
  - c. Patent yang digunakan oleh industri
  - d. Menyelesaikan permasalahan industri atau masyarakat dengan teknologi dan masih digunakan sampai saat ini

Berikut adalah dosen tetap institusi yang ditempatkan pada Program studi S2 Terapan Keamanan Siber, seperti yang terlihat pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1. Dosen tetap institusi yang ditempatkan pada Program studi S2 Terapan Sistem Keamanan Siber**

No	Nama Dosen	Status Dosen	NIDN	Program Studi				Mata Kuliah yang akan diampu
				Sarjana/Sarjana Terapan	Profesi	Magister/Magister Terapan	Doktor/Doktor Terapan	
1	Prof. Amang Sudarsono, ST., Ph.D.	Tetap	0020097404	T. Elektro, ITS		-	GS of Natural Science and Technology, Okayama Univ.	
2	Prof. Iwan Syarif, S.Kom., M.Kom., M.Sc., Ph.D.	Tetap	0004046909	T. Komputer, ITS		Artificial Intelligent, Southampton University, UK Teknik Informatika, ITS	Computing, Southampton University, UK	

3	Prof. M. Udin Harun Al Rasyid, S.Kom., Ph.D.	Tetap	0008088102	T. informatika, ITS		-	Computer Science & Electrical Engineering, National Taiwan Univ	
4	Dr. Eng. Bima Sena Bayu Dewantara, S.ST., MT.	Tetap	0015127604	Teknik Informatika - PENS		Teknik Elektro - ITS	Computer Science and Engineering - Toyohashi University of Technology	
5	Dr. Mike Yuliana, S.T., M.T.	Tetap	0023117803	Teknik Elektro - ITS		Teknik Elektro - ITS	Teknik Elektro - ITS	
6	Dr. Idris Winarno, S.ST., M.Kom.	Tetap	0008038204	Teknik Informatika - PENS		Teknik Informatika - ITS	Computer Science and Engineering - Toyohashi University of Technology	
7	Dr. Ferry Astika Saputra, ST., M.Sc.	Tetap	0023087703	Teknik Elektro - ITS		Information Science - Saga University	Teknik Elektro - Universitas Indonesia	
8	Reesa Akbar, ST. MT., Ph.D.	Tetap	0029077505	Teknik Elektro - ITS		Teknik Elektro - ITS	Teknik Elektro - Toyohashi University of Technology	
9	Akhmad Alimudin, S.ST, M.Kom, Ph.D.	Tetap	0008128602	Teknik Informatika- PENS		Teknik Informatika - ITS	Computer Science - Toyohashi University of Technology	

## 2.2 Luaran Calon Dosen Tetap

Penelitian seorang dosen tidak hanya mencakup pengujian, pengumpulan data, dan observasi, melainkan juga memerlukan penciptaan karya monumental dan publikasi ilmiah. Hal ini bertujuan untuk menunjukkan inovasi dari riset yang sedang dilakukan, sehingga dapat bersaing dengan peneliti-peneliti lain di tingkat internasional.

### 2.2.1. Data Karya Monumental

Karya luar biasa yang dapat dihasilkan oleh dosen tetap di Program Studi Magister terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber mencakup Hak Kekayaan Intelektual (HKI), prototipe, desain kreatif, karya seni, inovasi teknologi, dan lain sebagainya.

HKI dapat berwujud dalam bentuk paten, baik paten penuh maupun paten sederhana, hak cipta, desain industri, dan merek. Diharapkan bahwa produk hasil paten akan menjadi ciri khas dari program studi terapan berbasis vokasi. Data mengenai luaran paten yang dihasilkan oleh dosen dalam empat tahun terakhir (2019-2023) di Program Studi Magister terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber dapat ditemukan dalam Tabel 2.2.

**Tabel 2.2. Daftar karya monumental dosen tetap yang ditempatkan pada Program studi Magister terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber dalam 4 tahun terakhir**

No	Nama Calon Dosen Tetap	Judul HKI, prototipe, karya disain, produk seni, atau inovasi teknologi, dll	Nomor paten, dipublikasikan atau dipamerkan pada	Tahun
1	Prof. M. Udin Harun Al Rasyid, S.Kom, Ph.D	Perangkat Otomatisasi Pemantauan, Pengukuran Kondisi Kesehatan Pasien Untuk Perawatan Kesehatan Di Rumah Dan Layanan Telemedicine	S00202108834	2022
2	Prof. M. Udin Harun Al Rasyid, S.Kom, Ph.D	Gas Sensor Node Pemantauan Kondisi Lingkungan Udara Dengan Platform KAA	S00201806022	2019
3	Prof. Amang Sudarsono, ST., Ph.D.	Metode Combined Interpolasi Adaptive (CIA) Untuk Meningkatkan Performansi Skema Pembangkitan Kunci Di Lingkungan Nirkabel	S00201910776	2021
4	Prof. Amang Sudarsono, ST., Ph.D.	Alat Untuk Mendeteksi Posisi Obyek Bergerak Di Dalam Gedung Dengan Sistim Keamanan Data	S00201806017	2019
5	Dr. Mike Yuliana, S.T., M.T.	Metode Pengukuran Kuat Sinyal dalam Skema Pembangkitan Kunci di Sistem Serah Terima Komunikasi Kendaraan dan Infrastruktur	S00202215324	2022
6	Dr. Eng. Bima Sena Bayu Dewantara, S.ST., MT.	Metode Pengenalan Wajah Berbasis Deep Learning pada Sistem Login Healthcare Kiosk	S00202110315	2021
7	Reesa Akbar, ST. MT., Ph.D.	Metode Deteksi Kelainan Gigi dan Jaringan Penyangga pada Citra Radiograf Panoramik Menggunakan Kecerdasan Buatan	S00202211688	2022

### 2.2.2. Data Karya Ilmiah

Selain menghasilkan luaran berupa karya monumental, luaran publikasi yang telah dihasilkan oleh dosen Program Studi Magister terapan Forensik Digital dan

Keamanan Siber dalam lima tahun terakhir (2018-2023) ditunjukkan pada Tabel 2.3.

**Tabel 2.3. Daftar karya ilmiah dosen tetap yang ditempatkan pada Program studi Magister terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber dalam 5 tahun terakhir**

No	Nama Calon Dosen Tetap dan penulis lainnya	Judul artikel	Jurnal (Nama, tahun, volume, nomor, halaman)	Alamat URL dokumen
1	Prof. Amang Sudarsono, ST., Ph.D	Soil Monitoring System Using LoRa-Based ANN Method For Rice Plant Growth	Enrichment: Journal of Multidisciplinary Research and Development, Vol. 1, pp 147-152, 2023	<a href="https://journalenrichment.com/index.php/jr/article/view/26/22">https://journalenrichment.com/index.php/jr/article/view/26/22</a>
		Performance Analysis of MIMO-OFDM System Using Predistortion Neural Network with Convolutional Coding Addition to Reduce SDR-Based HPA Nonlinearity	EMITTER International Journal of Engineering Technology, pp 35-59, 2023	<a href="https://emitter.pens.ac.id/index.php/emitter/article/view/791/265">https://emitter.pens.ac.id/index.php/emitter/article/view/791/265</a>
		An Anonymous Authentication With Received Signal Strength Based Pseudonymous Identities Generation for VANETs	IEEE Access, Vol. 11, pp. 15637-15654, 2023	<a href="https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=10043721">https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=10043721</a>
		An implentation of IoT for environmental monitoring and its analysis using k-NN algorithm	Telkomnika, vol. 19, no. 6, pp. 1811-1819, 2021	<a href="http://telkomnika.uad.ac.id/index.php/TELKOMNIKA/article/view/15724">http://telkomnika.uad.ac.id/index.php/TELKOMNIKA/article/view/15724</a>
		A Weighted Geometric Dilution of Precision-Based Method for Indoor Positioning System	Journal of Communications (JOCM), Vol. 15, No. 1, pp. 65-73, 2020	<a href="http://www.iocm.us/uploadfile/2019/12/12/20191212023115229.pdf">http://www.iocm.us/uploadfile/2019/12/12/20191212023115229.pdf</a>
		Design and Implementation of Hypothermia Symptoms Early Detection With Smart Jacket Based on Wireless Body Area Network	IEEE Access, Vol 8, pp. 155260-155274, 2020	<a href="https://ieeexplore.ieee.org/document/9174736">https://ieeexplore.ieee.org/document/9174736</a>
2	Prof. Iwan Syarif, S.Kom., M.Kom., M.Sc., Ph.D.	Development User Interface Hospital Management Information System Based on a Heuristic Evaluation Approach in Surabaya Hospital Medical Services	International Journal on Advanced Science, Engineering & Information Technology, Vol. 13, No. 4. 2023	<a href="http://ijaseit.insightsociety.org/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=9&amp;Itemid=1&amp;article_id=16529">http://ijaseit.insightsociety.org/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=9&amp;Itemid=1&amp;article_id=16529</a>
		Web Application Security Education Platform Based on OWASP API Security Project	EMITTER International Journal of Engineering Technology, pp 246-261, 2023	<a href="https://emitter.pens.ac.id/index.php/emitter/article/view/705/254">https://emitter.pens.ac.id/index.php/emitter/article/view/705/254</a>
		Hospital Length of Stay Prediction based on Patient Examination Using General features	EMITTER International Journal of Engineering Technology, Vol. 9, No. 1, pp 169-181, 2021	<a href="https://emitter2.pens.ac.id/ojs/index.php/emitter/article/view/609/225">https://emitter2.pens.ac.id/ojs/index.php/emitter/article/view/609/225</a>

		Towards a Resilient Server with an external VMI in the Virtualization Environment	EMITTER International Journal of Engineering Technology, Vol. 8, No. 1, pp. 48-66, 2020	<a href="https://emitter.pens.ac.id/index.php/emitter/article/view/468/185">https://emitter.pens.ac.id/index.php/emitter/article/view/468/185</a>
		Energy efficiency optimization for intermediate node selection using MhSA-LEACH: multi-hop simulated annealing in wireless sensor network	EMITTER International Journal of Engineering Technology, Vol. 1, No.1, pp 1-18, 2020	<a href="https://emitter2.pens.ac.id/ojs/index.php/emitter/article/view/459/180">https://emitter2.pens.ac.id/ojs/index.php/emitter/article/view/459/180</a>
3	Prof. M. Udin Harun Al Rasyid, S.Kom, Ph.D	Development User Interface Hospital Management Information System Based on a Heuristic Evaluation Approach in Surabaya Hospital Medical Services	International Journal on Advanced Science, Engineering & Information Technology, Vol. 13, No. 4, 2023	<a href="http://ijaseit.insightsociety.org/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=9&amp;Itemid=1&amp;article_id=16529">http://ijaseit.insightsociety.org/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=9&amp;Itemid=1&amp;article_id=16529</a>
		Evaluation of Meta-UI in AR and VR Application for Medical Education	International Journal of Information and Education Technology, Vol. 13, No. 1, 2023	<a href="http://www.ijiet.org/vol13/IJIEI-V13N2-1797-IJIEI-6010.pdf">http://www.ijiet.org/vol13/IJIEI-V13N2-1797-IJIEI-6010.pdf</a>
		Study of factor analysis on game-based learning for scaffolding installation activities in education and training for Indonesian state electricity company employees	International Journal of Information and Education Technology, Vol. 12, No. 11, pp. 1126-1136, 2022	<a href="http://www.ijiet.org/vol12/1730-IJIEI-5085.pdf">http://www.ijiet.org/vol12/1730-IJIEI-5085.pdf</a>
		Application of augmented intelligence technology with human body tracking for human anatomy education	International Journal of Information and Education Technology, Vol. 12, No. 6, pp. 476-484, 2022	<a href="http://www.ijiet.org/show-170-2093-1.html">http://www.ijiet.org/show-170-2093-1.html</a>
		An implentation of IoT for environmental monitoring and its analysis using k-NN algorithm	TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control), Vol. 19, No. 6, pp. 1811-1819, 2021	<a href="http://telkomnika.uad.ac.id/index.php/TELKOMNIKA/article/viewFile/15724/10920">http://telkomnika.uad.ac.id/index.php/TELKOMNIKA/article/viewFile/15724/10920</a>
		Smart Sistem And Monitoring of Vanammei Shrimp Ponds	International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology (IJASEIT), Vol. 11, No. 4, 2021	<a href="http://ijaseit.insightsociety.org/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=9&amp;Itemid=1&amp;article_id=8546">http://ijaseit.insightsociety.org/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=9&amp;Itemid=1&amp;article_id=8546</a>
		Implementation of environmental monitoring based on KAA IoT platform	Bulletin of Electrical Engineering and Informatics, Vol. 9, No. 6, pp. 2578-2587, 2020	<a href="https://beei.org/index.php/EEI/article/view/2578/1841">https://beei.org/index.php/EEI/article/view/2578/1841</a>
		Design and Implementation of Hypothermia Symptoms Early Detection With Smart Jacket Based on Wireless Body Area Network	IEEE Access, Vol 8, pp. 155260-155274, 2020	<a href="https://ieeexplore.ieee.org/document/9174736">https://ieeexplore.ieee.org/document/9174736</a>

		Integration of IoT and chatbot for aquaculture with natural language processing	TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control), Vol. 18, No. 2, pp. 640-648, 2020	<a href="http://telkomnika.uad.ac.id/index.php/TELKOMNIKA/article/viewFile/14788/7841">http://telkomnika.uad.ac.id/index.php/TELKOMNIKA/article/viewFile/14788/7841</a>
		Design of virtual engineering and digital twin platform as implementation of cyber-physical systems	Procedia Manufacturing, Vol. 52, pp. 331-336, 2020	<a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978920322009?ref=pdf_download&amp;fr=RR-2&amp;rr=82e05ea10a40895c">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978920322009?ref=pdf_download&amp;fr=RR-2&amp;rr=82e05ea10a40895c</a>
4	Dr. Eng. Bima Sena Bayu Dewantara, S.ST., MT	Omnidirectional Stereo Vision Study from Vertical and Horizontal Stereo Configuration	EMITTER International Journal of Engineering Technology, pp. 294-310, 2022	<a href="https://emitter2.pens.ac.id/ojs/index.php/emitter/article/view/700/257">https://emitter2.pens.ac.id/ojs/index.php/emitter/article/view/700/257</a>
		Density-based Clustering for 3D Stacked Pipe Object Recognition using Directly-given Point Cloud Data on Convolutional Neural Network	EMITTER International Journal of Engineering Technology, pp. 153-169, 2022	<a href="https://emitter.pens.ac.id/index.php/emitter/article/view/704/248">https://emitter.pens.ac.id/index.php/emitter/article/view/704/248</a>
5	Dr. Mike Yuliana, S.T., M.T.	Cloud-based Paddy Plant Pest and Disease Identification using Enhanced Deep Metric Learning and k-NN Classification with Augmented Latent Fusion	International Journal of Intelligent Engineering & Systems, Vol. 16, No.6, 2023	<a href="https://oaji.net/articles/2023/3603-1698219317.pdf">https://oaji.net/articles/2023/3603-1698219317.pdf</a>
		GRU and XGBoost Performance with Hyperparameter Tuning Using GridSearchCV and Bayesian Optimization on an IoT-Based Weather Prediction System.	International Journal on Advanced Science, Engineering & Information Technology, Vol.13, No.3,2023	<a href="https://ijaseit.insightsociety.org/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=9&amp;Itemid=1&amp;article_id=18377">https://ijaseit.insightsociety.org/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=9&amp;Itemid=1&amp;article_id=18377</a>
		An Anonymous Authentication With Received Signal Strength Based Pseudonymous Identities Generation for VANETs	IEEE Access, Vol 11, pp 15637-15654	<a href="https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10043721">https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10043721</a>
		Smart Room Lighting System for Energy Efficiency in Indoor Environment	International Journal of Artificial Intelligence & Robotics (IJAIR), Vol. 4, No.2, 2022	<a href="https://ejournal.unitomo.ac.id/index.php/ijair/article/view/5266/2643">https://ejournal.unitomo.ac.id/index.php/ijair/article/view/5266/2643</a>
		Higher Rate Secret Key Formation (HRKF) based on Physical Layer for Securing Vehicle-to-Vehicle Communication	EMITTER International Journal of Engineering Technology, Vol 8, No. 1,2020	<a href="https://emitter.pens.ac.id/index.php/emitter/article/view/493/189">https://emitter.pens.ac.id/index.php/emitter/article/view/493/189</a>
6	Dr. Idris Winarno, S.ST., M.Kom.	Web Application Security Education Platform Based on OWASP API Security Project	EMITTER International Journal of Engineering Technology, pp. 246 - 261, 2022	<a href="https://emitter.pens.ac.id/index.php/emitter/article/view/705/254">https://emitter.pens.ac.id/index.php/emitter/article/view/705/254</a>

		High-Performance Computing on Agriculture: Analysis of Corn Leaf Disease	JOIV: International Journal on Informatics Visualization 6 (2), 411-417, 2022	<a href="http://joiv.org/index.php/joiv/article/view/793/475">http://joiv.org/index.php/joiv/article/view/793/475</a>
		SDN-Based Network Intrusion Detection as DDoS defense system for Virtualization Environment	EMITTER International Journal of Engineering Technology 9 (2), 252-267, 2021	<a href="https://emitter2.pens.ac.id/ojs/index.php/emitter/article/view/616/230">https://emitter2.pens.ac.id/ojs/index.php/emitter/article/view/616/230</a>
		Indonesian Online News Extraction and Clustering Using Evolving Clustering	JOIV: International Journal on Informatics Visualization 5 (3), 280-290, 2021	<a href="http://joiv.org/index.php/joiv/article/view/537/362">http://joiv.org/index.php/joiv/article/view/537/362</a>
		Towards a Resilient Server with an external VMI in the Virtualization Environment	EMITTER International Journal of Engineering Technology 8 (1), 49-66, 2020	<a href="https://emitter.pens.ac.id/index.php/emitter/article/view/468/185">https://emitter.pens.ac.id/index.php/emitter/article/view/468/185</a>
7	Dr. Ferry Astika Saputra, ST., M.Sc.	Building A Dynamic Cloud-Based Snort NIDS: A Journey of "Mata Garuda" Network Intrusion Monitoring Development in Indonesia	OIC-CERT Journal of Cyber Security 4 (1), 97-110, 2022	<a href="https://www.oic-cert.org/en/journal/pdf/4/1/7.pdf">https://www.oic-cert.org/en/journal/pdf/4/1/7.pdf</a>
		The Next-Generation NIDS Platform: Cloud-Based Snort NIDS Using Containers and Big Data	Big Data and Cognitive Computing 6 (1), 19, 2022	<a href="https://www.mdpi.com/2504-2289/6/1/19">https://www.mdpi.com/2504-2289/6/1/19</a>
8	Reesa Akbar, ST. MT., Ph.D.	Mobile Based Mosquito Larvae Recognition from Photo Image Using Convolutional Neural Network	Advances in Science and Technology 126, 128-136, 2023	<a href="https://www.scientific.net/AST.126.128">https://www.scientific.net/AST.126.128</a>
9	Akhmad Alimudin, S.ST, M.Kom, Ph.D.	Maintaining Stability for a Matching Problem Under Dynamic Preference	IEEE Access 11, 24203-24215, 2023	<a href="https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10040650">https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10040650</a>
		Matching-Updating Mechanism: A Solution for the Stable Marriage Problem with Dynamic Preferences	Entropy 24 (1), 1-14, 2023	<a href="https://www.mdpi.com/1099-4300/24/2/263">https://www.mdpi.com/1099-4300/24/2/263</a>
		Dynamic assignment based on a probabilistic matching: Application to server-container assignment	Procedia Computer Science 176, 3863-3872, 2020	<a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050920318913">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050920318913</a>

## KRITERIA 3. UNIT PENGELOLA PROGRAM STUDI

### 3.1 Organisasi dan Tata Kerja Unit Pengelola Program Studi

#### 3.1.1 Struktur Organisasi dan Tata Kerja Unit Pengelola Program Studi

Politeknik Elektronika Negeri Surabaya (PENS) memiliki **visi**: *Menjadi pusat unggulan pendidikan teknologi rekayasa di bidang emerging technology dalam skala nasional maupun internasional*. Visi tersebut diturunkan dalam **empat misi** yang mencakup penguatan dan pengembangan dalam bidang tridharma perguruan tinggi (pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat), sistem pendidikan vokasi, dan nilai-nilai etika moral akademis-sosial kemasyarakatan. Visi-misi PENS telah diturunkan ke dalam Tujuan dan Sasaran Strategis. Berdasarkan Tujuan tersebut, PENS memformulasikan Strategi Pencapaian Sasaran yang diuraikan dalam bentuk program pengembangan dan kegiatan yang dilaksanakan atas dasar kurun waktu tertentu.

Dalam rangka mewujudkan visi, maka PENS memiliki dokumen formal kebijakan dan pedoman yang digunakan sebagai landasan pencapaian. Dokumen formal tersebut adalah **Statuta** dan **SOTK** PENS yang berturut-turut dituangkan ke dalam:

- 1) Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 94 Tahun 2014 tentang Statuta Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- 2) Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 5 Tahun 2014 tentang OTK Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.

Statuta PENS adalah anggaran dasar PENS dalam pelaksanaan Tridharma perguruan tinggi sebagai pedoman untuk merencanakan, mengembangkan, dan menyelenggarakan program dan kegiatan. Sedangkan SOTK PENS adalah struktur organisasi dan tata kerja yang ditetapkan oleh PENS sebagai acuan pelaksanaan kegiatan operasional dan organisasional. Setiap organ di dalam SOTK tersebut telah memiliki tugas pokok dan fungsi sebagai acuan bagi organ tersebut melaksanakan kegiatan yang telah direncanakan.

Aturan yang merupakan turunan dari SOTK PENS telah disusun dan digunakan sebagai pedoman teknis bagi unit kerja terkait. Aturan-aturan tersebut dituangkan dalam SK Direktur PENS dengan rincian sebagai berikut:

- 1) SK Direktur PENS Nomor **3561.01/PL14/KP/2017** Tentang Struktur Organisasi Di Lingkungan Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- 2) SK Direktur PENS Nomor **4268.01/PL14/KP/2017** Tentang Tugas Dan Fungsi Wakil Direktur Di Lingkungan Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.

**Comment [3]:** cek apakah perlu diperbarui

**Comment [4]:** cek apakah perlu diperbarui

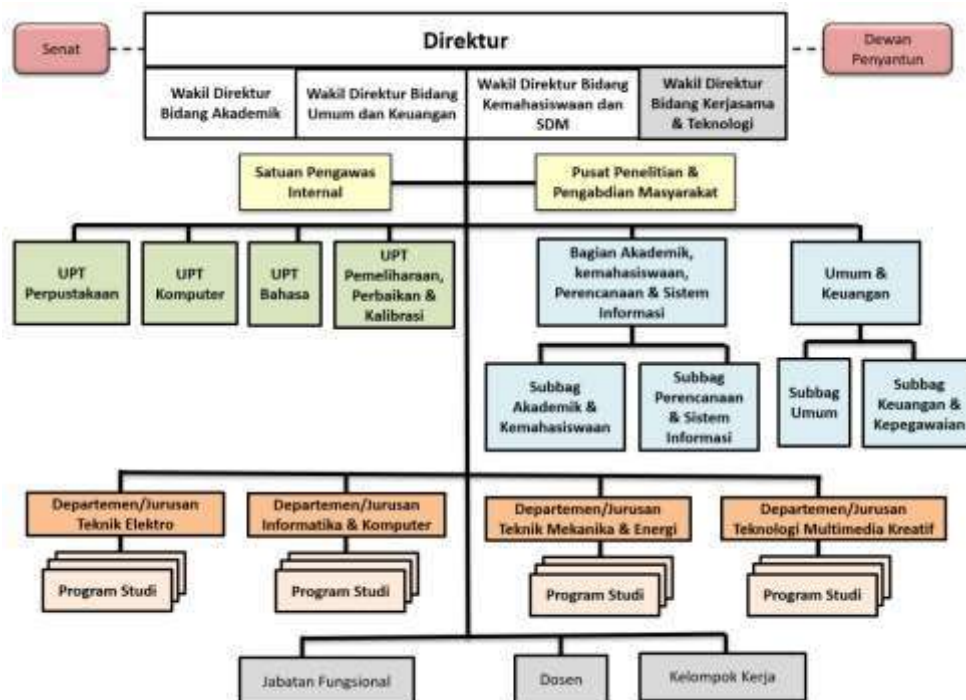


- 3) SK Direktur PENS Nomor 4268.02/PL14/KP/2017 Tentang Fungsi, Tugas, Dan Wewenang Kepala Departemen, Dan Ketua Program Studi Di Lingkungan Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- 4) SK Direktur PENS Nomor 4268.03/PL14/KP/2017 Tentang Fungsi, Tugas, Dan Wewenang Kepala Pascasarjana Dan Kepala Pendidikan Jarak Jauh Di Lingkungan Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- 5) SK Direktur PENS Nomor 4268.04/PL14/KP/2017 Tentang Fungsi, Tugas, Dan Pengawas Internal Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- 6) SK Direktur PENS Nomor 4268.05/PL14/KP/2017 Tentang Tugas dan Fungsi Unit Penunjang Di Lingkungan Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.

**Comment [5]:** cek apakah perlu diperbarui

**Comment [6]:** cek apakah perlu diperbarui

**Comment [7]:** cek apakah perlu diperbarui



**Gambar 3.1.** Struktur Organisasi PENS

Struktur organisasi PENS dapat dilihat dalam Gambar 3.1. Berdasarkan struktur organisasi tersebut, terlihat bahwa organ pimpinan di PENS adalah Direktur yang dibantu oleh empat Wakil Direktur terdiri dari: Wakil Direktur Bidang Akademik, Bidang Umum dan Keuangan, Bidang Kemahasiswaan dan SDM, dan Bidang Kerjasama dan Teknologi. Dewan Penyantun dan Senat Akademik membantu manajemen utama PENS dalam hal pengawasan dan memberikan pertimbangan akademik dan non-akademik, serta pengembangan PENS. Sebagai pelaksana operasional akademik, PENS memiliki 4 (empat) departemen dan 1 (satu) program Pascasarjana yang membawahi 24 program studi. Dan sebagai pelaksana operasional non-akademik, 2 (dua) Bagian, 1 (satu) Satuan, 1 (satu) Pusat dan 16 (enam belas) Unit Pelaksana Teknis (UPT) dibentuk untuk membantu kelancaran seluruh kegiatan operasional. Direktur beserta jajarannya, termasuk departemen dan

program studi, serta unit kerja pendukung di PENS, telah diberikan tugas dan fungsi spesifik sesuai dengan dokumen resmi seperti Statuta PENS, SOTK PENS, dan berbagai keputusan direktur yang merupakan turunan dari aturan tersebut.

Departemen, Pascasarjana, dan Program Studi sebagai unit kerja yang menyelenggarakan kegiatan akademik bertanggung jawab dalam pelaksanaan tersebut kepada Wakil Direktur Bidang Akademik. Sebagaimana dideskripsikan di atas bahwa pada saat ini PENS telah memiliki **24 program studi** dengan rincian: 9 (sembilan) program studi Diploma 3; 11 (sebelas) program studi sarjana terapan/Diploma 4; 1 (satu) program studi Diploma 3 PJJ; 1 (satu) program studi sarjana terapan/Diploma 4 PJJ; dan 2 (dua) program studi S2 Terapan.

Dalam rangka memperkuat perwujudan visi (*Menjadi pusat unggulan pendidikan teknologi rekayasa di bidang emerging technology dalam skala nasional maupun internasional*) terutama di bidang pendidikan, PENS mengembangkan jumlah program studi baik pada jenjang Sarjana Terapan/Diploma 4, Magister (S2) Terapan, maupun Doktor (S3) Terapan.

PENS membuka **program studi baru dalam jenjang Magister (S2) Terapan**, yaitu: *Program Studi Magister terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber*. Sebagaimana program studi lainnya, maka dalam proses pembelajaran yang dilaksanakan pada program studi baru ini dilaksanakan sesuai dengan aturan dan mekanisme (SOP) yang telah ditetapkan di PENS. Pelaksana proses pembelajaran program studi Magister Terapan adalah Pascasarjana PENS, sebagaimana pelaksana proses pembelajaran pada program studi Magister Terapan lainnya yang telah terlebih dahulu dibentuk PENS.

Dari perspektif struktur organisasi dan tata kerja PENS, proses pembelajaran di program studi Magister (S2) Terapan melibatkan interaksi intensif dengan berbagai unit kerja. Ini termasuk kolaborasi dengan unit kerja BAAK untuk administrasi akademik dan mahasiswa; kerjasama dengan departemen umum dan keuangan untuk urusan seperti beasiswa dan biaya pendidikan; keterlibatan dengan perpustakaan untuk meningkatkan literasi mahasiswa; laporan tentang kegiatan pembelajaran setiap semester oleh kapasca dan kaprodi kepada Wakil Direktur Akademik, serta interaksi lain dengan unit-unit kerja yang termasuk dalam SOTK PENS.

Dalam kegiatan program studi Magister (S2) Terapan, yang mengikuti siklus PPEPP, kegiatan Perencanaan (P pertama) melibatkan kaprodi dan kapasca bersama staf admin dalam merancang beban ajar dengan BAAK. Pelaksanaan (P kedua) kuliah berlangsung sesuai beban ajar selama satu semester oleh dosen pengampu. Di akhir semester, Evaluasi (E dalam PPEPP) dilakukan oleh UPM PENS melalui AMI dan RTM. Jika terdapat kelemahan atau masalah dalam AMI, maka tindak lanjut perbaikan dijalankan, yang merupakan fase Pengendalian (P ketiga dalam PPEPP).

Interaksi antara program studi baru (Forensik Digital dan Keamanan Siber) dengan unit kerja lain menunjukkan hubungan antara program studi Magister (S2) Terapan dan unit-unit kerja dalam SOTK PENS. Dalam siklus PPEPP untuk program studi Magister (S2) Terapan, tahap setelah Pengendalian (P ketiga) adalah Peningkatan (P keempat). Pada fase ini, program studi dan unit-unit kerja terkait mengevaluasi seluruh proses - dari Perencanaan, Pelaksanaan, hingga Evaluasi dan Pengendalian - dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan menerapkan peningkatan. Peningkatan ini bertujuan untuk memastikan bahwa semua aspek program studi, termasuk interaksinya dengan unit kerja lain, terus ditingkatkan dan disesuaikan dengan kebutuhan serta standar yang berlaku, selaras dengan tujuan strategis SOTK PENS. Ini menunjukkan pentingnya koordinasi dan integrasi antara program studi Magister (S2) Terapan dengan berbagai unit kerja dalam struktur SOTK PENS.

### 3.1.2 Perwujudan Good Governance dan Lima Pilar Tata Pamong

Tata pamong dan tata kelola di PENS berlandaskan dokumen formal kebijakan (Statuta dan SOTK) sebagai pedoman menyusun arah strategis sesuai dengan konteks institusi yang menjamin akuntabilitas, keberlanjutan, transparansi, dan memitigasi potensi risiko; serta pengembangan organisasi. Pelaksanaan terhadap perencanaan strategis tersebut menghasilkan praktek baik (*best practice*) perwujudan *good governance* yang mencakup 5 (lima) pilar yaitu: kredibilitas, transparansi, akuntabilitas, tanggung jawab, dan berkeadilan. Dalam hal pengelolaan institusi di PENS: sistem pengelolaan fungsional dan operasional institusi yang meliputi perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), penempatan personil (*staffing*), pengarahan (*leading*), dan pengawasan (*controlling*) telah berjalan sesuai dengan pedoman/dokumen formal kebijakan yang ditetapkan (Statuta dan SOTK).

Bukti pelaksanaan praktek baik (*best practice*) perwujudan *good governance* di lingkungan PENS yang mencakup 5 (lima) pilar adalah:

#### 1. **Kredibilitas**

Sejak berdirinya PENS (tahun 1988) sampai dengan saat ini, PENS memiliki kredibilitas yang patut dibanggakan dalam mengelola institusi di berbagai bidang (tridharma PT, tata kelola-tata pamong, kerjasama). Beberapa bukti capaian **kredibilitas yang baik** adalah:

- a. Kepercayaan dari beberapa politeknik untuk menggunakan Sistem Informasi Akademik terintegrasi yang dikembangkan PENS.
- b. Kerjasama di bidang pendidikan yang bekerjasama dengan beberapa perguruan tinggi di luar negeri dalam bentuk pertukaran pelajar, antara lain dengan pihak Keio University Japan, Toyohashi University of Technology (TUT) Japan, Anan College Japan, dan masih banyak lagi.
- c. Kepercayaan universitas Korea untuk menjalin kerjasama dengan PENS dan beberapa politeknik di bidang pengabdian kepada masyarakat sejak 2009 dengan program yang bernama Project Bee.

- d. Kepercayaan JICA (*Japan International Cooperation Agency*) terhadap PENS yang berlangsung dua phase, dari awal berdirinya PENS sampai dengan tahun 2012, sehingga menghasilkan pemberian/hibah murni bangunan fisik gedung pendidikan beserta fasilitasnya (gedung Diploma 3 dan gedung Sarjana Terapan/Diploma 4).
- e. PENS mendapatkan rekor MURI dari sebuah lembaga nasional dikarenakan PENS menjadi juara robot pada kontes nasional sebanyak 12 kali berturut-turut.

## **2. Transparansi**

PENS telah melaksanakan sistem penjaminan mutu internal (**SPMI**) secara berkala, tiap tahun sekali PENS melaksanakan audit mutu internal (**AMI**) dan rapat tinjauan manajemen (**RTM**) sebagai upaya perwujudan **budaya mutu** dengan semangat *continuous quality improvement* (perbaikan mutu yang berkelanjutan). Pelaksanaan semua kegiatan di semua unit kerja mulai dari perencanaan/penetapan, pelaksanaan, dan evaluasinya, dilakukan berdasarkan prosedur yang telah ditetapkan (SOP yang terkait). Kondisi ini termasuk adanya pelaporan semua kegiatan di semua unit kerja yang harus dipublikasikan kepada pemangku kepentingan yang relevan sebelum dilakukan kegiatan evaluasi oleh auditor dalam wadah kegiatan AMI. Kondisi ini menunjukkan bahwa PENS melalui semua unit kerja yang ada, telah melaksanakan pengelolaan fungsional dan operasional institusi secara **transparan** berdasarkan pada aturan teknis yang telah ditetapkan.

Beberapa bukti transparansi pengelolaan institusi yang dilaksanakan oleh PENS mulai dari input, proses, sampai dengan output ditunjukkan dalam berbagai kegiatan berikut:

- a. Dalam proses pemilihan pimpinan (Direktur, Kadep, Kaprodi, anggota Senat) mengikuti prosedur yang telah ditetapkan dan dilakukan secara transparan.
- b. Keterbukaan tentang pagu anggaran dalam bentuk DIPA yang dikomunikasikan kepada semua bagian untuk penyusunan program kegiatan menggunakan aplikasi SIRSAN (Sistem Informasi Serapan Anggaran).
- c. Tinjauan manajemen melalui rapat pimpinan, rapat bidang, rapat senat maupun pertemuan dalam bentuk yang lain merupakan upaya untuk melakukan evaluasi secara menyeluruh tentang kinerja dan permasalahan yang disampaikan secara terbuka dan kolegial.
- d. Proses pelaksanaan kegiatan pengadaan barang dan jasa mengacu pada Peraturan Presiden Nomor 16 Tahun 2018 Tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah dan aturan turunannya.
- e. Publikasi laporan kinerja setiap bagian yang dikemas dalam Laporan Tahunan Direktur.
- f. Publikasi laporan kinerja setiap akhir tahun pada laman <http://perencanaan.pens.ac.id/>.

- g. Kegiatan pengelolaan institusi dimana pelaporannya dituangkan dalam *integratedEPPIS Information System* (EIS) yang dapat diakses oleh setiap sivitas akademika sesuai haknya pada laman <https://mis.pens.ac.id/>.
- h. Pengumuman perihal formasi dosen dan tenaga kependidikan yang diunggah pada laman <https://www.pens.ac.id/>.
- i. Hasil rapat manajemen (rapimtas) yang dilaksanakan secara berkala tiap hari Senin, telah diunggah ke dalam sistem informasi EIS, dengan alamat: <https://mis.pens.ac.id/>.
- j. Adanya laporan akuntabilitas kinerja PENS yang disampaikan secara transparan kepada pemerintah melalui Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemdikbud) yang dilaksanakan berkala tiap tahun sekali.

### 3. Akuntabilitas

Salah satu media yang digunakan oleh PENS dalam mengabarkan data/informasi tentang laporan pertanggungjawaban pelaksanaan pengelolaan institusi kepada pemangku kepentingan internal dan eksternal adalah sistem informasi. Sudah sejak lama PENS telah memiliki sistem informasi terintegrasi (EIS PENS) yang digunakan sebagai wadah untuk menyampaikan pertanggungjawaban pengelolaan institusi kepada pemangku kepentingan, baik dalam bidang akademik maupun non-akademik. Masyarakat terkait baik internal maupun eksternal dapat memanfaatkan data/informasi laporan pertanggungjawaban PENS tersebut sebagai bahan pengambilan keputusan terhadap suatu perencanaan / pelaksanaan / penyelesaian permasalahan yang ada pada dirinya.

Kondisi tersebut di atas sebagai pertanda bahwa **akuntabilitas** terhadap pertanggungjawaban pengelolaan institusi secara berkala telah berjalan dengan baik, kondisi ini diindikasikan dengan adanya pelaporan pertanggungjawaban yang dipublikasikan dalam media sistem informasi PENS (EIS). Beberapa bukti akuntabilitas yang baik telah dilaksanakan oleh PENS adalah:

- a. Implementasi program kegiatan di setiap unit mengacu pada Renstra dan Rencana Kerja dan Anggaran-Kementerian dan Lembaga (RKAKL) sesuai hirarki dan mekanisme yang ditetapkan.
- b. Sebagian besar pelaksanaan kegiatan unit penunjang dilakukan melalui sistem informasi berbasis web, antara lain: pengelolaan administrasi SDM, pengelolaan keuangan, pengelolaan inventaris, dan pengelolaan kerumahtanggaan.
- c. Penyusunan Laporan Kinerja (LAKIN) disusun setiap tahun mengacu pada Renstra yang ditetapkan.
- d. Laporan keuangan tiap semester disusun oleh Subbag Keuangan, serapan anggaran tiap bulan dipantau secara internal oleh Satuan Pengawas Internal dan diaudit oleh Inspektorat Jenderal Kemenristekdikti maupun Badan Pemeriksa Keuangan (BPK).

- e. Audit internal dilaksanakan secara rutin oleh Unit Penjaminan Mutu dan Satuan Pengawas Internal, serta audit surveillance ISO 9001:2015 dan akreditasi nasional oleh BAN-PT.
- f. Laporan kinerja tahunan yang dibuat oleh setiap unit yang dikemas dalam bentuk Laporan Tahunan Direktur.
- g. Dengan menggunakan aplikasi SIMONEV, Unit Perencanaan dan Pelaporan melakukan unggah hasil capaian Perjanjian Kerja setiap triwulan. Sedangkan reviu internal dilakukan oleh Satuan Pengawas Internal.

#### **4. Tanggung Jawab**

Struktur organisasi dan tata kerja (SOTK) PENS memiliki organ / unit kerja dalam level: direktorat, departemen, dan unit pelaksana teknis (UPT) sebagai unit pendukung layanan dalam pengelolaan institusi. Masing-masing unit kerja melaksanakan kegiatannya sesuai dengan rencana kerja (renja) yang ditetapkan pada saat rapat akbar perencanaan di setiap akhir tahun (rapat kerja/raker). Pelaksanaan kegiatan tersebut mengacu kepada prosedur pelaksanaan (SOP Kegiatan) yang telah dikeluarkan oleh UPM PENS. Di dalam prosedur tersebut, salah satu tahapannya adalah pertanggungjawaban pelaksanaan kegiatan. Dari deskripsi ini dapat dikatakan bahwa setiap pelaksanaan kegiatan di setiap unit kerja selalu diakhiri dengan adanya **pertanggungjawaban** terhadap pelaksanaan kegiatan itu. Di sisi lain dapat dikatakan bahwa PENS memiliki **tanggung jawab yang baik**, dibuktikan dengan keberadaan dokumen formal kebijakan institusi dan komitmen pelaksanaannya oleh PENS.

Beberapa bukti **wujud tanggung jawab** yang telah melekat pada karakteristik pengelolaan institusi PENS, terurai dalam pelaksanaan kegiatan di unit kerja yang ada di PENS adalah:

- a. Renstra PENS selalu mengacu pada Visi Misi PENS, Renstra Kemendikbudristek, regulasi pemerintah, dan kebutuhan stakeholder sehingga sistem pengelolaan fungsional dan operasional institusi secara otomatis mengacu kepada dokumen formal kebijakan tersebut termasuk prosedur petanggungjawaban dan pelaporan.
- b. Kurikulum maupun regulasi internal lainnya seperti sistem penjaminan mutu internal, sistem pengawasan internal, pengelolaan keuangan, dan pengadaan barang dan jasa mengacu pada regulasi pemerintah, termasuk prosedur pelaporan pertanggungjawaban pelaksanaan kegiatan.
- c. Pelaksanaan kegiatan akademik dan non akademik berdasarkan pada peraturan, kode etik, POB, instruksi kerja dan menggunakan form yang ditetapkan mulai dari perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi sebagai wujud tanggung jawab unit kerja/bagian tersebut kepada institusi PENS.
- d. Pengawasan dan evaluasi secara berkala terhadap proses pembelajaran, penelitian, pengabdian kepada masyarakat, dan pengelolaan unit sebagai upaya peningkatan mutu; kinerja personal/unit; dan tanggung jawab kepada institusi.

- e. Penyusunan laporan kinerja tahunan sebagai bentuk pertanggungjawaban tugas dan wewenang dari masing-masing bagian/unit kerja.

## 5. **Berkeadilan**

Dokumen formal kebijakan PENS (Statuta dan SOTK) beserta turunannya (SK Direktur, Peraturan Direktur, Surat Edaran Pimpinan, pedoman mutu, dan lainnya) digunakan oleh semua unit kerja/bagian yang terkait sebagai pedoman untuk merencanakan dan melaksanakan program kegiatan. **Tidak ada keistimewaan perlakuan** kepada suatu bagian / unit kerja atau individu yang terdapat dalam unit kerja tersebut terhadap implementasi aturan yang berlaku pada unit kerja itu. Jadi dapat dikatakan bahwa semua unsur yang ada di PENS **secara adil** terlibat dalam pengelolaan institusi PENS sesuai dengan tugas pokok dan fungsinya dan mengacu kepada aturan yang telah ditetapkan.

Beberapa bukti **implementasi prinsip keadilan** yang dilakukan oleh PENS dalam pengelolaan fungsional dan operasional institusi oleh semua bagian/unit kerja yang ada di PENS di bawah koordinasi pimpinan adalah:

- a. Seleksi penerimaan SDM mengikuti juklak/peraturan yang diberlakukan pemerintah sesuai formasi dan persyaratan yang ditentukan, dimana PENS menerima SDM sesuai dengan formasi yang telah ditentukan.
- b. Pendelegasian tugas oleh pimpinan dilakukan secara proporsional sesuai dengan kompetensi / tupoksi organ / unit kerja yang ada.
- c. Proses pemilihan pimpinan dilakukan sesuai dengan mekanisme dan aturan yang telah ditetapkan.
- d. Seleksi program studi JOSS, unit JOSS, layanan JOSS, dosen JOSS, dan PLP JOSS menggunakan parameter yang tepat dan sesuai.
- e. Penegakan kode etik terhadap semua sivitas akademika dan tenaga kependidikan sesuai dengan aturan yang ditetapkan.
- f. Peningkatan mutu SDM untuk memperkuat capacity building dalam bidang hardskill direncanakan sesuai dengan kebutuhan dan bidang keahlian SDM. Adapun peningkatan mutu softskill SDM dilaksanakan secara adil dan merata kepada semua sivitas akademika dan tenaga kependidikan.

## 3.2 Sistem Penjaminan Mutu

### 3.2.1 Sistem Penjamin Mutu Internal

Sistem penjaminan mutu internal (SPMI) PENS merupakan kegiatan sistemik penjaminan mutu di PENS dalam rangka untuk memenuhi dan melampaui Standar Nasional Pendidikan dalam penyelenggaraan pendidikan tinggi secara berkelanjutan. SPMI PENS juga merupakan upaya memenuhi kebutuhan mahasiswa, dosen, tenaga kependidikan dan pemangku kepentingan lainnya yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Keterlaksanaan SPMI PENS dapat dilihat dari aspek-aspek berikut:

## **1. Dokumen Legal Pembentukan Unsur Pelaksana Penjaminan Mutu**

Unsur pelaksana penjaminan mutu di tingkat institusi mengacu pada SK Direktur PENS No.2395.01/PL14/KP/2013 tentang Struktur organisasi Unit Penjaminan Mutu (UPM) PENS. UPM PENS bertanggung jawab: (i) menyusun, meninjau ulang, dan mengembangkan dokumen SPMI; (ii) melaksanakan audit mutu internal secara periodik di semua unit PENS; (iii) melakukan peninjauan dan evaluasi beberapa proses. Pemenuhan terhadap organ SPM juga ditetapkan melalui SK Direktur PENS tentang pengangkatan kepala unit dan tim kerja di lingkungan kerja PENS.

## **2. Dokumen SPMI**

Dokumen SPMI terbaru mengacu pada Peraturan Direktur PENS Nomor 1 Tahun 2017 tentang Sistem Penjaminan Mutu Internal Politeknik Elektronika Negeri Surabaya. Peraturan Direktur tersebut menyebutkan bahwa pelaksanaan siklus SPMI PENS didukung oleh empat dokumen, yaitu: Kebijakan SPMI, Manual SPMI, Standar SPMI, dan Formulir SPMI.

### **a. Kebijakan SPMI**

Kebijakan SPMI PENS merupakan pernyataan kebijakan untuk menjamin mutu pendidikan tinggi yang diselenggarakan oleh PENS guna memberikan kepuasan kepada pemangku kepentingan dengan selalu menjaga komitmen untuk menjadi pusat unggulan pendidikan teknologi rekayasa di bidang *emerging technology* dalam skala nasional maupun internasional dengan menetapkan Standar SPMI yang mengacu pada Standar Nasional Pendidikan.

Kebijakan Sistem Penjaminan Mutu Internal PENS terdiri atas:

- i. Kebijakan di bidang Pendidikan;
- ii. Kebijakan di bidang Penelitian, Pengabdian kepada Masyarakat, dan Kerjasama;
- iii. Kebijakan di bidang Kemahasiswaan;
- iv. Kebijakan di bidang Manajemen, Pencitraan, dan Layanan.

Dokumen kebijakan menjadi acuan dalam menjalankan sistem penjaminan mutu di PENS.

### **b. Standar SPMI**

Standar SPMI PENS merupakan dokumen yang berisi spesifikasi/parameter dan indikator kinerja yang harus dicapai dari setiap aspek pendidikan tinggi dalam rangka untuk memenuhi dan atau melampaui Standar Nasional Pendidikan Tinggi Indonesia. Dalam dokumen Standar SPMI ini juga memuat pihak-pihak yang bertanggung jawab dalam melaksanakan standar dan daftar pedoman atau panduan yang diacu dalam menjalankan dan memenuhi standar yang telah ditetapkan tersebut. Standar SPMI PENS menjadi faktor pendorong bagi setiap pihak untuk bekerja sesuai dengan standar yang ditetapkan.



PENS telah menetapkan 28 Standar SPMI yang terdiri dari 24 Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN-Dikti) dan empat standar yang dikembangkan oleh PENS. Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN-Dikti) meliputi:

a) Standar Pendidikan

- 1) standar kompetensi lulusan,
- 2) standar isi pembelajaran,
- 3) standar proses pembelajaran,
- 4) standar penilaian pembelajaran,
- 5) standar dosen dan tenaga kependidikan,
- 6) standar sarana dan prasarana pembelajaran,
- 7) standar pengelolaan pembelajaran, dan
- 8) standar pembiayaan pembelajaran.

b) Standar Penelitian

- 1) standar hasil penelitian,
- 2) standar isi penelitian,
- 3) standar proses penelitian,
- 4) standar penilaian penelitian,
- 5) standar peneliti,
- 6) standar sarana dan prasarana penelitian,
- 7) standar pengelolaan penelitian, dan
- 8) standar pembiayaan penelitian.

c) Standar Pengabdian kepada Masyarakat

- 1) standar hasil pengabdian kepada masyarakat,
- 2) standar isi pengabdian kepada masyarakat,
- 3) standar proses pengabdian kepada masyarakat,
- 4) standar penilaian pengabdian kepada masyarakat,
- 5) standar pelaksana,
- 6) standar sarana dan prasarana pengabdian kepada masyarakat,
- 7) standar pengelolaan pengabdian kepada masyarakat, dan
- 8) Standar pembiayaan pengabdian kepada masyarakat.

Standar yang dikembangkan oleh PENS meliputi:

- 1) standar visi misi,
- 2) standar tata pamong dan tata Kelola,
- 3) standar Kerjasama, dan
- 4) standar mahasiswa.

**c. Manual SPMI**

Manual SPMI PENS merupakan dokumen panduan pelaksanaan sistem penjaminan mutu yang sesuai dengan standar SPMI atau standar mutu yang memenuhi dan melampaui Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SNPT) yang termaktub dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 3

Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi dan persyaratan Sistem Manajemen Mutu (SMM) ISO 9001:2015. Manual SPMI PENS merupakan dokumen panduan pelaksanaan sistem penjaminan mutu yang sesuai dengan standar SPMI atau standar mutu yang memenuhi dan melampaui Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SNPT) yang termaktub dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi dan persyaratan Sistem Manajemen Mutu (SMM) ISO 9001:2015.

Manual SPMI PENS meliputi manual penetapan standar SPMI, manual pelaksanaan standar SPMI, maSPMI PENS meliputi manual penetapan standar SPMI, manual pelaksanaan standar SPMI, manual evaluasi standar SPMI, manual pengendalian standar SPMI, dan manual peningkatan standar SPMI.

#### **d. Formulir SPMI**

Formulir SPMI merupakan dokumen yang berisi daftar form resmi dengan format tertentu untuk merekam atau mendokumentasikan setiap kegiatan yang telah distandarkan. Formulir SPMI merupakan bagian yang tak terpisahkan dari suatu pedoman/panduan yang didalamnya berisi prosedur operasinal baku dalam menjalankan kegiatan-kegiatan tri dharma perguruan tinggi. Formulir SPMI PENS sebagian besar sudah terintegrasi dengan sistem informasi manajemen PENS, yaitu *EEPIS Information System* (EIS).

#### **Siklus Penjaminan Mutu**

Peraturan Direktur PENS Nomor 1 Tahun 2017 Tentang Sistem Penjaminan Mutu Internal Politeknik Elektronika Negeri Surabaya menyebutkan bahwa mekanisme SPMI PENS diwujudkan dalam mekanisme satu siklus PPEPP, dimulai dari penetapan standar mutu, pelaksanaan standar mutu, evaluasi pelaksanaan standar, pengendalian standar, dan peningkatan secara berkelanjutan.

#### **e. Penetapan (P) Standar SPMI**

Pembuatan dokumen Standar SPMI dikoordinasi oleh UPM PENS melalui serangkaian tahapan dan melibatkan berbagai pihak. Hasil draft dokumen Standar SPMI yang dibuat oleh tim *task force* direview oleh manajemen PENS dan tim *review* yang ditunjuk oleh UPM. Kemudian dilakukan uji publik ke civitas akademika PENS untuk mendapatkan masukan. Draft Standar SPMI yang sudah direvisi dimasukkan ke senat akademik untuk mendapatkan pertimbangan dan pengesahan yang kemudian ditetapkan oleh Direktur PENS untuk bisa dijalankan. Adanya isu internal dan eksternal terbaru akan turut andil dalam pembaharuan dokumen Standar SPMI di beberapa poin standar yang terkait.

Dokumen Standar SPMI PENS ini menjadi salah satu referensi dan rambu-rambu bagi manajemen PENS dalam menyusun indikator kinerja kegiatan pada dokumen Renstra 5 tahunan. Dokumen Renstra ini dijabarkan ke dokumen perencanaan yang lebih bersifat operasional, yaitu berupa dokumen Rencana Kerja Tahunan (RKT) yang dibuat oleh setiap unit kerja di PENS melalui forum Raker PENS. Dalam penetapan RKT dibuat perjanjian kinerja antara Direktur PENS dan wadir/kedep/kaprodi/kabag/kasubbag/kaunit yang didalamnya memuat target kinerja yang harus dicapai oleh pihak tersebut.

**f. Pelaksanaan (P) Standar SPMI**

Setiap pihak yang terkait melaksanakan pemenuhan standar SPMI yang telah ditetapkan dengan cara melaksanakan program-program kegiatan yang telah ditetapkan dalam Raker PENS. Terlaksananya program-program kegiatan ini dalam rangka untuk memenuhi perjanjian kerja yang telah disepakati. Setiap wadir/kedep/kaprodi/kabag/kasubbag/kaunit terutama pengguna dana wajib melakukan monitoring dalam menjalankan program-program kegiatan. Kegiatan monitoring juga dilaksanakan oleh Satuan Pengawas Internal (SPI) dan Unit Perencanaan dan Pelaporan (UPP) PENS untuk mengukur ketercapaian program dan realisasi anggaran setiap bulan. Pelaksanaan monitoring kegiatan di PENS sangat terbantu oleh SIM EIS yang saling terintegrasi.

**g. Evaluasi (E) Pelaksanaan Standar SPMI**

Kegiatan evaluasi pelaksanaan Standar SPMI PENS dilakukan secara internal dan eksternal. Secara internal, evaluasi pelaksanaan Standar SPMI dilaksanakan melalui rapat-rapat rutin. Forum-forum rapat rutin di PENS diantaranya adalah rapat pimpinan (rapim) dan rapat bidang (rabid) yang dilaksanakan setiap seminggu sekali, rapat rutin bulanan masing-masing departemen/prodi atau unit penunjang bersama tim GKM, rapat akbar yang dilaksanakan setiap satu semester sekali. Evaluasi kinerja tahunan juga dilakukan oleh setiap unit yang dituangkan dalam dokumen Laporan Evaluasi Kinerja (departemen, program studi, unit penunjang). Evaluasi pelaksanaan Standar SPMI secara institusional dilakukan oleh UPM melalui kegiatan Audit Mutu Internal (AMI) PENS setiap tahunnya. Kegiatan AMI bertujuan untuk melihat kesesuaian antara penetapan standar dan pelaksanaan yang menghasilkan rekomendasi. Evaluasi kinerja tahunan secara institusional didokumentasikan dalam Laporan Tahunan Direktur.

Sedangkan secara eksternal, dilakukan audit *surveillance* ISO 9001. Sejak tahun 2009, PENS telah tersertifikasi ISO 9001:2008 oleh PT. Global Certification Indonesia. Pada Tahun 2017, PENS melakukan *Processes Renewal Audit* ISO 9001:2015. Sebagai institusi pendidikan tinggi pemerintah, audit eksternal juga dilakukan oleh Inspektorat Jendral Kemdikbud, Badan Pemeriksa Keuangan (BPK), dan assesmen BAN-PT. Hasil-hasil audit merupakan

rekomendasi/masukan berharga untuk pemenuhan dan peningkatan Standar SPMI.

#### **h. Pengendalian (P) Standar SPMI**

Forum-forum rapat di PENS, seperti Rapim dan Rabid yang mendiskusikan dan mengevaluasi program-program kerja merupakan bagian pengendalian dari keterpenuhan terhadap pencapaian standar SPMI. Ketidaksesuaian/rekomendasi hasil AMI yang ditindaklanjuti oleh unit terkait juga merupakan bagian dari mengendalikan pencapaian standar. Hasil rekomendasi AMI yang secara internal unit tidak bisa diselesaikan akan dibahas pada kegiatan Rapat Tinjauan Manajemen (RTM). Pada kegiatan RTM dipaparkan rekomendasi hasil audit yang telah dilakukan serta mempertimbangkan umpan balik dari stakeholder dan capaian sasaran mutu dari masing-masing unit kerja sebagai data kinerja proses dan kesesuaian produk. Status tindakan pencegahan dan perbaikan dari rekomendasi hasil audit menghasilkan tindak lanjut, penanggung jawab, dan target penyelesaian. Status tindakan dari tinjauan manajemen tahun sebelumnya juga disampaikan apakah masih *open* atau *closed*. Perubahan berupa isu eksternal dan internal yang relevan dengan sistem manajemen mutu dan keinginan dan harapan pihak berkepentingan, termasuk kewajiban penataan juga dibahas secara khusus.

#### **i. Peningkatan (P) Mutu Berkelanjutan**

Peningkatan mutu secara berkelanjutan dilakukan berdasarkan pada hasil ketidaksesuaian AMI, keluhan pengguna, catatan-catatan pelaksanaan standar, dan capaian sasaran mutu. Aktivitas ini dibuktikan dengan adanya tinjau ulang dan revisi pedoman, tindakan perbaikan dan pencegahan, solusi keluhan stakeholder, serta peningkatan standar mutu dan sasaran mutu (indikator kinerja) baik secara kualitatif maupun kuantitatif yang telah ditetapkan sebelumnya.

### **3. Bukti Shahih Efektifitas Pelaksanaan Penjaminan Mutu**

Bukti shahih efektifitas penjaminan mutu di PENS terlihat dari aspek-aspek berikut:

#### **a. Terlaksananya praktik baik pengembangan budaya mutu di PENSr**

Salah satunya ditunjukkkan melalui mekanisme Rapat Tinjauan Manajemen (RTM) yang dihadiri oleh Direktur, Wakil Direktur, Kepala Departemen, Ketua program Studi, Kepala/Ketua Bagian/Sub Bagian/Unit Peunjang. Pada RTM dibahas agenda-agenda yang meliputi unsur berikut: hasil AMI, umpan balik kepuasan pengguna, status tindakan pencegahan dan perbaikan, tindak lanjut dari RTM sebelumnya, perubahan yang dapat mempengaruhi sistem manajemen mutu, dan rekomendasi untuk peningkatan.

**b. Diperolehnya sertifikasi eksternal**

Perolehan sertifikasi/akreditasi eksternal oleh lembaga internasional atau nasional bereputasi untuk PENS adalah:

- i) mendapatkan sertifikasi ISO 9001:2015 untuk sistem manajemen mutu PENS,
- ii) mendapatkan sertifikasi ISO 17025 untuk Unit Perawatan, Perbaikan, dan Kalibrasi; dari Komite Akreditasi Internasional, dan
- iii) mendapatkan lisensi dari Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP) Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP) Pihak Kesatu untuk Unit Uji Kompetensi.

Dengan menerapkan sertifikasi ISO 9001:2015, hal ini menunjukkan bahwa siklus penjaminan mutu yang dijalankan PENS telah mendapatkan reuiu oleh reviewer eksternal. Sedangkan sertifikasi ISO 17025 yang dikeluarkan oleh Komite Akreditasi Nasional (KAN) menunjukkan bahwa hasil pengujian dan hasil kalibrasi dari Unit Perawatan, Perbaikan, dan Kalibrasi dapat diterima secara luas oleh industri atau berbagai pihak di dunia. Sertifikat yang dikeluarkan oleh KAN sudah diakui oleh negara-negara kawasan Asia Pasifik karena sudah mempunyai perjanjian saling pengakuan (*Mutual Recognition Agreements*). Lisensi dari BNSP berupa LSP Pihak Kesatu berguna untuk melakukan sertifikasi kepada mahasiswa sebagai bekal di dunia industri. Sehingga, dengan adanya sertifikasi eksternal tersebut menunjukkan bahwa standar yang telah ditetapkan, yaitu adanya sertifikasi/akreditasi eksternal, telah tercapai.

**c. Perolehan status akreditasi oleh BAN PT**

Dari 24 program studi yang ada, 12 program studi telah terakreditasi Unggul dan A (50%), 6 program studi telah terakreditasi Baik Sekali dan B (25%) dan 6 program studi lain yang masih terakreditasi pertama kali (Baik). Jika dilihat dengan banyaknya program studi yang telah terakreditasi Unggul dan A, hal ini menunjukkan bahwa PENS telah terbukti dapat mempertahankan mutunya di tingkat nasional

**d. Diraihnya penghargaan peringkat pertama klasterisasi perguruan tinggi vokasi sejak tahun 2017**

PENS berada di peringkat pertama berdasarkan klasterisasi perguruan tinggi vokasi Indonesia oleh Kemenristekdikti sejak tahun 2017. Indikator klasterisasi berdasarkan kriteria input (15%), proses (25%), output (25%), dan outcome (35%). Kriteria input meliputi: persentase jumlah dosen S3, jumlah lektor dan guru besar, rasio mahasiswa dan dosen, jumlah mahasiswa asing, dan jumlah dosen yang bekerja sebagai praktisi industri. Kriteria proses meliputi: akreditasi institusi dan prodi oleh BAN PT, pembelajaran daring, kerjasama perguruan tinggi, kelengkapan pelaporan PD DIKTI, dan laporan keuangan. Kriteria output meliputi: jumlah artikel ilmiah terindeks per dosen, kinerja penelitian, kinerja mahasiswa, dan jumlah prodi yang memperoleh

akreditasi atau sertifikais internasional. Sedangkan kriteria outcome meliputi: kinerja inovasi, lulusan yang memperoleh pekerjaan dalam waktu minimal 6 bulan, jumlah sitasi per dosen, jumlah paten per dosen, dan kinerja pengabdian kepada masyarakat. Hal ini menunjukkan siklus penjaminan mutu di PENS terbukti efektif dalam menumbuhkan budaya mutu di tata kehidupan kampus PENS.

#### 4. **External Benchmarking**

Kegiatan *external benchmarking* PENS dalam rangka meningkatkan standar mutu pendidikan tinggi dilakukan dengan cara mempelajari (pelatihan), mengamati (mengunjungi), mendatangkan narasumber, menjalin jejaring, dan mengadaptasi praktik-praktik baik perguruan tinggi lain baik dalam negeri maupun luar negeri untuk dapat diterapkan di PENS. Beberapa kegiatan *external benchmarking* dalam dua tahun terakhir diantaranya adalah:

- 1) Mengirimkan dosen dan tenaga pendidikan untuk mengikuti pelatihan SPMI di IPB dan UGM.
- 2) Mendatangkan narasumber Profesor Taufik dari California Polytecnic USA untuk memberikan wawasan terkait akreditasi internasional ABET.
- 3) Menghadiri undangan seminar dan workshop internasional IQA-conference.
- 4) Mengikuti sosialisasi akreditasi internasional dari Kemenristekdikti yang diikuti oleh Program Studi D4 Teknik Mekatronika, Program Studi D4 Teknik Informatika, dan Program Studi D4 Teknik Elektronika.

Menjalin jejaring dengan institusi luar negeri dengan kegiatan student exchange, joint research, dan pengabdian kepada masyarakat.

#### 3.2.2 Syarat Kelulusan

Syarat kelulusan untuk program Magister Terapan ini meliputi beberapa persyaratan sebagaimana Tabel 3.1.

**Tabel 3.1 Persyaratan Kelulusan Program Magister Terapan PENS**

No.	Persyaratan	Persyaratan Minimum
1	TOEFL/IELTS	475
2	IPK	$\geq 3.00$
3	SKS	58 SKS
4	Seminar, presentasi, atau bentuk lain	1 seminar internasional
5	Karya monumental, atau publikasi pada jurnal nasional terakreditasi atau penelitian tesis	1 jurnal nasional bereputasi (minimal Sinta-2)

6	Presentasi atau pameran dalam forum internasional	Terkait dengan no 4.
7	Ujian Tesis	Ujian progres dan akhir
8	Lama studi	8 semester

### 3.3 Sarana dan Prasarana

PENS berdiri di atas lahan seluas 4.7 Ha di tepi jalan Raya ITS, Keputih, Sukolilo, Surabaya. Luas keseluruhan bangunan adalah 49.960,84 m<sup>2</sup>. Luas bangunan khusus untuk program Pasca Sarjana Terapan adalah 17.516,75 m<sup>2</sup>. Luas bangunan yang digunakan untuk kegiatan pembelajaran yang meliputi Ruang Dosen, Ruang Kelas, Laboratorium, Ruang Workshop dan Ruang Mahasiswa adalah 4.336,19 m<sup>2</sup>. Dengan luas bangunan pembelajaran tersebut, program Pasca Sarjana Terapan PENS memiliki 17 ruang kelas dan 18 laboratorium. Laboratorium di program Pasca Sarjana Terapan PENS dibagi menjadi 2, yaitu laboratorium pembelajaran (Laboratorium Komputasi) dan laboratorium penelitian, dimana laboratorium pembelajaran dilengkapi dengan fasilitas peralatan yang relevan dan lengkap.

Fasilitas fisik lain yang dimiliki Gedung Pasca Sarjana Terapan PENS adalah 1 ruang Perpustakaan, Kantin, Ruang Server, dan lahan parkir untuk dosen di bagian bawah gedung. Fasilitas lainnya yang digunakan untuk meningkatkan kualitas layanan bagi civitas akademika PENS adalah Sistem Informasi Manajemen (SIM) PENS, CCTV keamanan di semua lokasi, jaringan internet nirkabel (WiFi) yang mencakup seluruh area PENS selama 24 jam non-stop, langganan e-journal, e-book, lisensi Microsoft Office 365 for education, dll.

#### 3.3.1 Ruang kuliah, ruang kerja dosen, kantor dan perpustakaan

Berikut data ruang kuliah, ruang kerja dosen, kantor dan perpustakaan, yang akan digunakan oleh program studi Magister terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber, seperti yang tampak pada Tabel 3.9.

**Tabel 3.9. Data data ruang kuliah, ruang kerja dosen, kantor dan perpustakaan pada program studi Magister terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber**

No	Jenis Ruang	Jumlah unit (Buah)	Luas Total (m <sup>2</sup> )	Kapasitas total (orang)	Status		
					SD	KS	SW
1	Ruang Kuliah						

	a. Kelas	17	924.48	510	√		
	b. Laboratorium	18	1564.56	540	√		
2	Ruang Dosen	17	881.28	68	√		
3	Kantor & Administrasi	1	82.08	6	√		
4	Perpustakaan	1	331.55	50	√		
<b>Total</b>		<b>54</b>	<b>3783.95</b>	<b>1174</b>			

### 3.3.2 Ruang belajar mandiri

Berikut data ruang belajar mandiri, yang akan digunakan oleh program studi Magister terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber, seperti yang tampak pada Tabel 3.10.

**Tabel 3.10. Data data ruang belajar mandiri pada program studi Magister terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber**

No	Ruang yang tersedia untuk belajar mandiri	Total Luas (m2)	Kapasitas total (orang)	Status			Kelengkapan Perabot	Akses Internet
				SD	KS	SW		
1	Ruang mahasiswa	777.6	450	√			Meja belajar, Kursi, Desktop PC	√
<b>Total</b>		<b>777.6</b>	<b>450</b>					

### 3.3.3 Ruang akademik khusus dan peralatan untuk penelitian terapan

Ruang akademik khusus disediakan untuk melaksanakan penelitian, berupa laboratorium, bengkel mekanik, lab. Bahasa, bengkel robot, lab. Akustik, ruang internet server, meeting room. Masing-masing ruang akademik tersebut ditunjukkan pada Tabel 3.11.



**Tabel 3.11. Ruang Akademik Khusus Untuk Penelitian**

No.	Nama Ruang Akademik	Jumlah Unit	Jumlah Luas (m <sup>2</sup> )	Kepemilikan		Rata-rata Waktu Penggunaan (jam/minggu)
				SD	SW	
1	Laboratorium Penelitian: 1. Workshop 2. Energi terbarukan 3. Industrial Automation and Mechatronic systems 4. Mesin dan Kemudi Listrik 5. Device dan teknologi sensor 6. Mobile dan komunikasi nirkabel 7. Biomedika 8. Teknik Jaringan komputer dan Web 9. Arsitektur Komputer dan RTOS 10. Signal, Vision dan Grafis 11. Human Centric Multimedia 12. Knowledge Engineering 13. Lab. Komputasi	17	1246	V		24
2	Bengkel Mekanik	2	160	V		16
3	Lab. Pemancar	1	35	V		8
4	Lab. Bahasa	1	70	V		16
5	Kolam budidaya	2	1200		V	4
6	Bengkel Robot	1	160	v		8
7	Lab Akustik	1	16	v		8
8	Ruang Internet Server	1	16	v		6
9	Meeting Room	1	16	V		10

Keterangan:

SD = Milik PT/fakultas/jurusan sendiri; SW = Sewa/Kontrak/Kerjasama/Hak Pakai.

Fungsi dari masing-masing ruang akademik adalah sebagai berikut:

1. Laboratorium Penelitian

Terdiri dari 13 jenis laboratorium yang dipersiapkan untuk mendukung penelitian yang dikerjakan bersama oleh mahasiswa program pasca sarjana (program Doktor, Magister), serta mahasiswa program Sarjana dan Diploma dibawah bimbingan dosen pembimbing yang memiliki topik riset sejenis.

### 1.1 Workshop

Ruang ini digunakan sebagai sarana untuk membuat disain, terutama bagian mekanik dari sebuah sistem, membuat peralatan mekanik, serta sarana uji coba dari disain yang telah dibuat.

Kepala Lab: Dr. Ir. Endra Pitowarno, M.Eng

### 1.2 Energi terbarukan

Laboratorium ini digunakan sebagai sarana melakukan percobaan dan penelitian untuk energi terbarukan, melakukan implementasi metode dalam rangka menuju efisiensi yang bagus. Lab ini lebih fokus pada penelitian implementasi sel surya, MPPT dan state of charge dari sebuah baterai.

Kepala Lab: Novie Ayub W, S.T, M.T, Ph.D

### 1.3 Industrial Automation dan Mechatronic System

Laboratorium ini digunakan untuk melakukan uji beberapa metode Artificial Intelligent pada system mekanik, serta sistem otomasi yang berbasis industri.

Kepala Lab: Dr. Eng. Indra Adji S, S.T, M.Eng

### 1.4 Mesin dan kemudi listrik

Laboratorium ini digunakan untuk melakukan penelitian kemudi listrik (*electric drive*) khususnya pada peralatan inverter yang diimplementasikan pada mesin listrik, khususnya mesin AC. Penelitian yang dilaksanakan pada laboratorium ini difokuskan dalam penerapan metode IFOC pada inverter yang digunakan untuk aplikasi mobil listrik.

Kepala Lab: Dr. Ir. Era Purwanto, M.Eng

### 1.5 Device dan teknologi sensor

Laboratorium ini digunakan untuk membangun sensor, mengaplikasikan sensor dengan teknik dan metod baru. Di LAb ini juga fokus pad apenelitian membangun sistem yang melibatkan beberapa sensor untuk membangun integrasi sistem yang lebih luas.

Kepala Lab: Dr. Eng. Rusminto TW, S.T

### 1.6 Mobile dan komunikasi nirkabel

Laboratorium ini digunakan untuk melakukan penelitian yang fokus pada pengembangan teknologi telekomunikasi bergerak dan nirkabel, baik di sisi pemancar, penerima dan media transmisinya. Topik riset yang dikerjakan pada lab mobile dan komunikasi nirkabel meliputi teknik modulasi digital MIMO, mobility management pada jaringan nirkabel bergerak, mekanisme security data pada transmisi data bergerak, dan beberapa aplikasi terapan sistim komunikasi nirkabel untuk kebencanaan, MANET, robot tracker dan lain-lain.

Kepala Lab: Dr. Eng. IG Puja Astawa, S.T, M.T

### 1.7 Biomedika

Laboratorium ini digunakan untuk melakukan riset implementasi teknologi, meliputi sensor, image processing, signal processing serta AI untuk keperluan medis. Fokus utamanya adalah membangun sistem meliputi akuisisi data,

memproses sinyal/ image, serta memungkinkan menanamkan metode klasifikasi untuk menentukan hasil luaran.

Kepala Lab: Dr. Eng. Zainal Arief, S.T, M.T.

#### 1.8 Teknik Jaringan komputer dan Web

Laboratorium ini digunakan untuk melakukan riset, terutama jaringan komputer yang melibatkan data, sistem komunikasi di bawah jaringan internet, serta membangun web yang bisa digunakan sebagai sarana platform maupun sistem yang terintegrasi.

Kepala Lab: Dr. Eng. Idris Winarno, S.ST, M.Kom

#### 1.9 Arsitektur Komputer dan RTOS

Laboratorium digunakan untuk melakukan riset yang fokus pada pengembangan arsitektur komputer dan *Real Time Operating System*, untuk diaplikasikan pada humanoid robot. Lab ini bekerjasama dengan lab mekanik untuk membangun struktur mekanik robot, kemudian menanamkan sistem kecerdasan, sistem kontrol, sehingga dinamika sebuah robot bisa berdiri, berjalan, atau melakukan aktivitas lainnya dengan baik.

Kepala Lab: Prof. Ir. Dadet Pramadihanto, M.Eng, Ph.D

#### 1.10 Signal, Vision dan Grafis

Laboratorium ini digunakan untuk melakukan fokus penelitian untuk sinyal, vision (image/ video) dan grafis. Di lab ini juga fokus mengembangkan model dari sebuah sistem dinamik yang menghasilkan sinyal, dengan pendekatan metode numerik, statistik maupun AI.

Kepala Lab: Riyanto Sigit, ST, M.Kom, Ph.D.

#### 1.11 Human Centric Multimedia

Laboratorium ini digunakan untuk penelitian pada pengembangan interface antara manusia dan mesin dalam hal ini adalah sebuah sistem komputer. Pengembangan dilakukan dengan memanfaatkan teknologi Augmented Reality, Virtual Reality dan teknologi yang mendukung lainnya. LAb ini juga dilengkapi dengan piranti multi direction camera, yang mampu mengambil pola video obyek dari berbagai sisi, dalam rangka menciptakan nuansa dinamika objek yang halus dan akurat sesuai dengan objek yang sedang di observasi.

Kepala Lab: Sritrusta Sukaridhoto, S.T, Ph.D

#### 1.12 Knowledge Engineering

Laboratorium ini digunakan untuk melakukan pemodelan dan pembangkitan pola-pola berdasarkan pendekatan komputasi dari sebuah sistem, desain gambar, maupun masukan-masukan lain, berupa sinyal, image, video.

Kepala Lab: Aliridho Barakbah, S.Kom, Ph.D

#### 1.13 Lab. Komputasi

Merupakan laboratorium komputer, yang lebih banyak digunakan untuk pengajaran, menerapkan teori-teori yang disampaikan didalam kelas, mendesain dan dan mengimplementasikan program di komputer. Lab ini diperuntukkan untuk mahasiswa pasca sarjana.

Kepala Lab: Tessy Badriyah, S.Kom, M.Kom, Ph.D

Selain terdapat 13 laboratorium yang dipersiapkan untuk menjalankan riset bersama mahasiswa dan dosen pembimbing, program studi Magister terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber juga dilengkapi dengan berbagai sarana penunjang akademik lainnya, yaitu:

1. Bengkel Mekanik  
merupakan sarana penunjang yang terdiri dari bengkel las listrik dan mesin CNC. Ruang ini dapat digunakan oleh mahasiswa untuk membuat part, komponen atau bagian dari sistem mekanik yang didesain di lab utama, untuk diselesaikan di bengkel mekanik.
2. Laboratorium Pemancar  
digunakan sebagai uji coba komunikasi nirkabel menggunakan antena pemancar dan penerima, dimana disain metode, pemrograman perangkat komunikasi dan pengujian perangkat komunikasi telah dilakukan di lab utama.
3. Laboratorium Bahasa  
Sebagai salah satu persyaratan kelulusan, yaitu mahasiswa wajib memiliki kemampuan berbahasa Inggris aktif dan TOEFL dengan nilai minimum 500, maka PENS menyediakan laboratorium bahasa untuk penguatan kompetensi berkomunikasi dengan bahasa internasional.
4. Kolam Budidaya  
Kolam budidaya merupakan bentuk kerjasama dengan mitra, yaitu pengusaha dan Politeknik Kelautan dan Perikanan Sidoarjo, untuk memwadahi penelitian aplikasi maupun terapan, utamanya adalah penerapan teknologi elektro dan informatika untuk menunjang proses budidaya perikanan.
5. Bengkel Robot  
Sebagai bentuk komitmen PENS untuk pengembangan teknologi robot nasional dan komitmen untuk menyediakan fasilitas mahasiswa untuk melakukan riset/ penelitian maupun kompetisi nasional/ internasional di bidang robot, maka PENS membangun ruang khusus untuk bengkel robot.
6. Laboratorium Akustik  
Merupakan lab uji coba suara, meliputi desain interior, redaman, vibrasi, atau layanan analisis lain sesuai kebutuhan. Ruang ini merupakan fasilitas yang telah lama ada di PENS, dan keberadaannya sangat bermanfaat untuk mendukung lab penelitian utama yang ada di gedung pascasarjana.
7. Ruang Internet Server  
Merupakan ruang utama untuk ketersediaan layanan internet di PENS. Internet merupakan kebutuhan utama, terutama untuk keperluan melakukan akses

jurnal, artikel, prosiding dan sumber referensi ilmiah yang lain. Selain itu pada masa pandemi COVID-19, internet menjadi kebutuhan vital untuk melakukan pembelajaran secara daring.

8. Meeting Room

Digunakan untuk ruang berdiskusi dalam rangka untuk menentukan sebuah kebijakan, arahan, maupun diskusi ilmiah. *Meeting room* terdiri dari beberapa ruang meliputi *meeting room* untuk jajaran manajemen, dosen program studi, maupun diskusi dosen-mahasiswa dalam rangka pengembangan *roadmap* penelitian.

### Peralatan Pendukung Penelitian

Fasilitas dan/atau peralatan mutakhir untuk mendukung pelaksanaan penelitian mahasiswa bersama dosen yang relevan dengan capaian pembelajaran ditunjukkan pada Tabel 3.12.

**Tabel 3.12. Nama Laboratorium dan Peralatan Pendukung Penelitian**

No.	Nama Laboratorium atau fasilitas lainnya yang relevan	Jenis peralatan utama atau lainnya yang relevan	Jumlah Unit	Kepemilikan		Rata-rata Waktu Penggunaan (jam/minggu)
				SD	SW	
1	Workshop	DOLIZ Cut Off Saw Machine		V		12
		Mollar Cutt Off Machine		V		12
		Osaki Mini Milling/Drilling Machine		V		10
		TRUSCO Precision Vice for Drilling Machine		V		10
		JTC Mini Spot Welding Machine		V		6
		Ryobi Laser Distance Meter		V		6
		CNC ROUTER 3018 MINI MESIN CNC PCB MILLING 300*180*45		V		6
		RECI 100W Co2 Laser Engraving Cutting Machine Engraver Cutter Chiller		V		6

2	Energi terbarukan	Power Suply	2	V		14
		Multi tester	3	V		14
		Oscilloscope	2	V		7
		Panel Surya	7	V		54
		Thermogun	1	V		4
		Motor 3 phase	5	V		4
		Function Gnerator	1	V		4
		Resistor Geser	1	V		7
		Battery Charger	1	V		4
		Oscilloscope	1	V		6
		Programmable DC Power Supply	2	V		6
		True Rms Clamp Meter	2	V		6
3	Industrial Automation dan Mechatronic System	Kompresor Angin	1	V		12
		MPS Station	7	V		12
		3D Printing	1	V		12
		Robotino V3	1	V		12
		Robotino V2	2	V		12
		My Rio	3	V		12
		Lifter Robotino	2	V		12
		WebCam	8	V		12
		Roda Mechanum	16	V		12
		Roda Omni	8	V		12
		Motor	12	V		12
		Robot WSC	2	V		12
		Robot TA	3	V		12
4	Mesin dan kemudi listrik	Dell Precision T1650	6	V		20
		TV LED Panasonic 49"	1	V		8
		DAQ PCI Card Advantech	1	V		14

		1710-U				
		DAQ PCI Card Advantech 1810	1	V		14
		Induction motor Baldor 380VAC 1.5HP 1500RPM	3	V		12
		Slip ring motor (1kW)	2	V		12
		DC motor Baldor 180VDC 0.5HP 1750rpm 2.5A	2	V		12
		DC Motor Baldor 320VDC 0.5 HP 1800rpm 1.2A	2	V		12
		Microcontroller Texas TDMS2MTPRFCKIT	8	V		12
		Microcontroller STM32F407	5	V		12
		STEVAL-IHM028v1 2kW 3ø Motor Control Evaluation Board	2	V		12
		TMDSHVMTRPFCKIT TI High Voltage Motor Control	2	V		10
		Power Supply DC ±36VDC 1.5A	3	V		8
		Aki kering 12V 2 AH	2	V		8
		Inverter 12VDC to 220VAC 500W	2	V		8
		Tachometer laser	3	V		8
		Fluke 116 (Multimeter digital)	3	V		6
		Fluke 332 (Ampmeter digital)	3	V		6
5	Device dan teknologi sensor	AVO Meter	16	V		12
		Volt Meter Analog	16	V		12
		Amp Meter Analog	16	V		12
		Sinyal Generator	8	V		12
		Power Supply	8	V		12
		Oscilloscope	8	V		18
		Analog Discovery 2	4	V		20

		DO Probe	3	V		8
		pH probe	3	V		8
		Temperature probe	3	V		8
		Conductivity probe	3	V		8
		Viscosity meter	2	V		8
		Digital Microscope	2	V		8
6	Mobile dan komunikasi nirkabel	7 in Tablet PC CISCO Cius - 7 - K9	3	V		12
		CISCO Virtualization Experience Client (Type 2) CVX C-2111W	3	V		12
		CISCO IP PHONE 8945	3	V		12
		CISCO IP PHONE 9971	3	V		12
		CISCO VMWARE for UC & VXi	1	V		12
		CISCO Nexus 3000 Series	1	V		12
		CISCO Switch WS-C2960S-24PS-L	2	V		12
		CISCO Wireless CT5508-12	1	V		12
		CISCO WAAS Manager	1	V		12
		CISCO ASA 5512-IPS	1	V		12
		CISCO Router 1941 SEC	1	V		12
		CISCO Router 2911	1	V		12
		CISCO Telepresence System EX90	1	V		12
		Bluetooth Handset CISCO	4	V		8
		Rack Mount Server	2	V		14
		Cisco WAAS Mobile Bandwidth Optimization Client	1	V		14
		UTP Path Cord Systimax Cat 6 Panjang min. 7 feet	50	V		14



		Router CISCO 1921 /K9+HWIC-2T	2	V		20
		Platform Developer ODROID-X2 open development platform: 1.7GHz Exynos4 Quad Development Platform	5	V		20
		Platform Developer ODROID-Q2 open development platform: Exynos Prime Quad Development Platform	5	V		20
		Oscilloscope	1	V		8
		Spectrum Analyzer	1	V		8
		Dragino - LoRa Shield for Arduino 433MHz	6	V		
		Dragino Raspberry Pi LoRa/GPS HAT - support 413,868,915MHz	4	V		
		ESP32 Wifi Bluetooth Development Board	10	V		
		Freenove Ultrasonic Starter Kit for Raspberry Pi 4 B 3B+	6	V		
		Raspberry Pi 4 Model B	10	V		
		XBee Pro S3B 900 HP	6	V		
		Fluke 87-V Digital Multimeter	1	V		8
7	Biomedika	Health Kiosk	1	V		10
		USG	1	V		10
		Sannuo GA-1 Digital Blood Glucose Meter/Sugar /Diabetes Testing+A1	2	V		10
		On Call Ultra Kolesterol Pemantauan Meter / Darah Lipid Analyzer	1	V		10
		Alat Ukur Asam Urat Family Dr. Uric Acid MeterAMILY Dr Uric Acid Meter	2	V		10

	Bagus Tensi Meter Digital, Detak Jantung ,Penghitung Langkah Model Jam	2	V		8
	Tensimeter Digital OMRON Hem 8712 Alat Ukur Tensi Tekanan Darah	2	V		8
	Pengukur Tinggi Badan Digital Ultrasonic stature statue meter	2	V		8
	Thermometer Gun Non Contact Infrared Digital Pengukur Suhu Panas Badan	2	V		8
	Alat Deteksi Detak Jantung Bayi Bayjanin Bestman Ultrasound Lcd	1	V		8
	Alat Pijat Dan Terapi Kesehatan Listrik - Digiwell	2	V		6
	Sensor Ecg Ekg Electrocardiogram Ad8232 Ad 8232 Pulse Heart Rate	2	V		12
	Tensimeter Air Raksa Riester nova presameter	1	V		12
	Digital Portable Miskroscope - Miskroskop Portable Digital PM 300	1	V		12
	Mikroskop Binokuler Olympus CX23 Multimedia	1	V		12
	Auto refractometer Optik FA-6100A ( komputer mata/ alat periksa mata )	1	V		6
	Beurer PO 30 Pulse Oxymeter	1	V		6
	Baru Alat Periksa Tes Kaca Mata Minus Rabun Snellen Remote Kacamata	1	V		6
	1600X Microscope 8 LED USB Digital Handheld Magnifier	5	V		12

		Adaptor 12V, 5A	3	V		12
		Adjustable Infrared Sensor Switch	3	V		12
		Analog Sound Sensor	6	V		12
		Arduino UNO Rev 3	6	V		12
		Convex Lens Prism Set Physical Optical Kit Laboratory Equipm	3	V		12
		Driver motor stepper TB 6600	4	V		12
		ESP32-DevKitC	5	V		12
		Finger Heartbeat Detection Sensor for Arduino	8	V		12
		High Precision Function Signal Generator DIY Kit Sine/Triangle/Squre	8	V		12
		ESP32 Wifi Bluetooth Development Board	5	V		12
8	Teknik Jaringan komputer dan Web	MySignals SW BLE Complete Kit (eHealth Medical Development Platform)	2	V		18
		PC DELL Desktop XPS 8930	1	V		18
		LoRa 868 Extreme Range Connectivity Kit	2	V		18
		Arduino Mega 2560	4	V		18
		DFRobot VRM 05 High Power Ultrasonic Sensor	2	V		18
		DHT11 Sensor Board	4	V		18
		ESP32 Wifi Bluetooth Development	4	V		18
		Heart Rate Monitor Kit with AD8232 ECG Sensor Module	3	V		18
		Liquid PH Value Sensor Module Monitoring Control	4	V		18

		For Arduino New Version				
		Modul Mikrokontroler nodeMCU-32s	4	V		18
		Raspberry Pi 4 Model B	4	V		18
		Sensor Load Cell	2	V		18
		Smoke and Flammable Gas Sensor (MQ-2)	2	V		18
		Wireless N Access Point	1	V		18
		Finger Heartbeat Detection Sensor for Arduino	4	V		18
		Raspberry Pi3 Pi 3 B+ B Plus 3B+ 64-bit Quad-core CPU 1GB RAM	5	V		18
9	Arsitektur Komputer dan RTOS	Humanoid Robot	3	V		14
		Intel NUC core i7	2	V		14
		Precision Dell 560 core i5	7	V		14
		3D printer Prusa i3 mk3	5	V		14
		3D printer crs105	1	V		12
		ROV	1	V		12
		Lenovo core i7	2	V		12
		Camera ZED Big	1	V		12
		Camera ZED Mini	1	V		12
		BAtery Lipo 3 Cell	5	v		14
		Wireless Weather Sensors Station	2	V		14
		Wireless Weather Sensors Station Accessory	2	V		12
		Soil Sensors	2	V		12
		Embedded GPU developer kit	2	V		12
		Embedded GPU Carrier Board	2	V		12

		Embedded Systems Carrier Board	10	V		12
		DWM100	11	V		12
		Max Force 11.1V	5	V		12
		Motor Servo	2	V		12
		OpenCM 485 Expansion Board	1	V		12
		Pi Camera Module V2	5	V		12
		Raspberry Pi 4 Model B	6	V		12
		Embedded Systems SOM	10	V		12
10	Signal, Vision dan Grafis	Health Kiosk	1	V		10
		USG	1	V		10
		Mobile Trash Bin Robot	1	V		12
		Lidar sensor	2	V		12
		Ackermann Model Mobile Robot	1	V		12
		Desktop Komputer	10	V		30
		Mobile Guide Robot	1	V		20
		Embedded PC	10	V		18
		Sannuo GA-1 Digital Blood Glucose Meter/Sugar /Diabetes Testing+A1	2	V		8
		On Call Ultra Kolesterol Pemantauan Meter / Darah Lipid Analyzer	1	V		8
		Alat Ukur Asam Urat Family Dr. Uric Acid MeterAMILY Dr Uric Acid Meter	2	V		8
		Bagus Tensi Meter Digital, Detak Jantung ,Penghitung Langkah Model Jam	2	V		8
		Tensimeter Digital OMRON Hem 8712 Alat Ukur Tensi Tekanan Darah	2	V		8

	Pengukur Tinggi Badan Digital Ultrasonic stature statue meter	2	V		8
	Thermometer Gun Non Contact Infrared Digital Pengukur Suhu Panas Badan	2	V		8
	Alat Deteksi Detak Jantung Bayi Janin Bestman Ultrasound Lcd	1	V		8
	Alat Pijat Dan Terapi Kesehatan Listrik - Digiwell	2	V		8
	VR Box VR02 Virtual Reality with Bluetooth Remote Controller ORIGINAL	2	V		8
	Sensor Ecg Ekg Electrocardiogram Ad8232 Ad 8232 Pulse Heart Rate	2	V		8
	Tensimeter Air Raksa Riester nova presameter	1	V		8
	Digital Portable Miskroscope - Miskroskop Portable Digital PM 300	1	V		8
	Mikroskop Binokuler Olympus CX23 Multimedia	1	V		8
	Auto refractometer Optik FA-6100A ( komputer mata/ alat periksa mata )	1	V		8
	Beurer PO 30 Pulse Oxymeter	1	V		8
	Baru Alat Periksa Tes Kaca Mata Minus Rabun Snellen Remote Kacamata	1	V		8
	Web camera	3	V		8
	Stereo web camera	1	V		8
	Mobile Robot SunFounder PiCarS Raspberry Pi Smart Robot Car Kit	2	V		16

11	Human Centric Multimedia	Dragino Raspberry Pi Lora/GPS HAT – support 413,868,915 MHz	3	V		12
		Raspberry Pi 4 USB-C Power Supply 5V/3A	7	V		12
		Raspberry Pi 4 Model B 4GB RAM	7	V		12
12	Knowledge Engineering	Personal Computer HP TouchSmart 520-1135D	25	V		14
		Server High Performance HP Proliant BL620c G7 E7-2860 1P 32 GB-R Server	3	V		14
		IP Camera Alinking ALC-9371	16	V		14
		Software Aplikasi (Student version license) MATLAB	25	V		14
		Software Aplikasi Zend Studio	38	V		14
		Software Aplikasi phpShield	38	V		14
		BENQ Monitor LED [GW2750HM]	3	V		14
		Iris Recognition I Scan(TM) 2	3	V		10
		Web Camera Logitech c920	3	V		10
		Finger Recognition Lumidigm Mercury Series Desktop	3	V		10
		LENOVO ThinkStation P720	4	V		18
		Raspberry Pi 4 Model B 4GB RAM				
NVIDIA QUADRO P2000 5GB 160Bit GDDR5	4	V		14		
13	Lab. Komputer	Desktop PC	35	V		20

Keterangan:

SD = Milik sendiri; SW = Sewa/Kontrak/Kerjasama/Hak Pakai.

Peralatan yang dicantumkan adalah peralatan mutakhir yang paling penting untuk melaksanakan pembelajaran, bukan peralatan dasar seperti gelas ukur, pipet, cawan petri, tang, palu, linggis dan sebagainya

Peralatan pendukung penelitian dinilai dari ketersediaan, akses dan pendayagunaan sarana utama di kampus/lokasi penelitian.

### 3.4 Tenaga Kependidikan

Berikut adalah Tenaga Kependidikan pada program studi Magister terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber, seperti yang tampak pada Tabel 3.14.

**Tabel 3.14. Data Tenaga Kependidikan pada program studi Magister Terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber**

No	Jenis Tenaga Kependidikan	Jumlah Tenaga Kependidikan dengan Pendidikan Tertinggi				
		M	P	S	D 4	D 3
1	Kesekretariatan & Akademik			1		
2	Teknisi/Laboran			1		1
3	Keuangan					1
4	Perpustakaan			1		
	<b>Jumlah</b>			<b>3</b>		<b>2</b>

**Comment [8]:** ini perlu dibahas bersama, dan perlu dirapikan

Tabel 3.15 memuat daftar nama Tenaga Kependidikan yang akan ditempatkan pada program studi Magister terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber.

**Tabel 3.15. Daftar Kependidikan pada program studi Magister terapan Forensik Digital dan Keamanan Siber**

No	Nama Tenaga Kependidikan	Pendidikan Terakhir	Jenis Pekerjaan
1	Puspasari Susanti, S.IP	S1 Hubungan Internasional, FISIP, Universitas Airlangga	Administrasi Akademik
2	Ilham Iskandariansyah, SKom.	S1 Teknik Informatika, Universitas Trunojoyo	Teknisi/laboran



3	Ahmad Bilal Hamdani, SSos.	S1 Ilmu Perpustakaan, Universitas Padjadjaran	Pustakawan
4	Siti Maisyarah	D3 Akuntansi	Administrasi Keuangan