

Pengembangan Instrumen Eksperimen Fisika Berbasis IoT

**Pidato Pengukuhan Guru Besar
Bidang Fisika Instrumentasi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tadulako**

Disampaikan dalam Sidang Terbuka Senat Akademik
Universitas Tadulako
Tanggal 23 Januari 2025

Oleh :
Prof. Elisa Sesa, S.Si., M.Si., Ph.D.

**UNIVERSITAS TADULAKO
PALU – SULAWESI TENGAH
2025**



Prof. Elisa Sesa, S.Si., M.Si., Ph.D.



Prof. Elisa Sesa, S.Si., M.Si., Ph.D. dan keluarga

Selamat pagi dan salam sejahtera bagi kita semua.

Yang terhormat Bapak Rektor Univ.Tadulako, Bapak/Ibu Wakil Rektor Universitas Tadulako,

Yang terhormat bapak Ketua Senat, Sekretaris dan Anggota Senat Akademik Universitas Tadulako

Yang terhormat Ibu Ketua Dewan Guru besar, Sekretaris dan Anggota Dewan Guru Besar

Yang terhormat Bapak/Ibu Dekan, Direktur Pasca sarjana, Ketua lembaga

Yang Terhormat Para Kepala Biro Univ.Tadulako,

Yang Terhormat Para Wakil Dekan, Wakil Direktur, Sekretaris Lembaga

Yang terhormat para dosen, pegawai, tamu undangan, sanak saudara, serta segenap hadirin yang boleh hadir pada acara pengukuhan ini

Pada kesempatan yang berbahagia ini, kita patut memanjatkan puji syukur Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah senantiasa melimpahkan rahmat, nikmat, dan karunia-Nya sehingga segala perkara boleh terjadi dan pada hari ini kita semua dapat berkumpul dalam keadaan sehat walafiat untuk mengikuti Sidang Senat Terbuka Universitas Tadulako. Suatu kehormatan bagi saya atas kesempatan yang diberikan untuk menyampaikan pidato pengukuhan saya sebagai Guru Besar dalam bidang Fisika Instrumentasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako dengan judul, "Pengembangan Instrumen Eksperimen Fisika Berbasis IoT."

Hadirin yang saya muliakan,

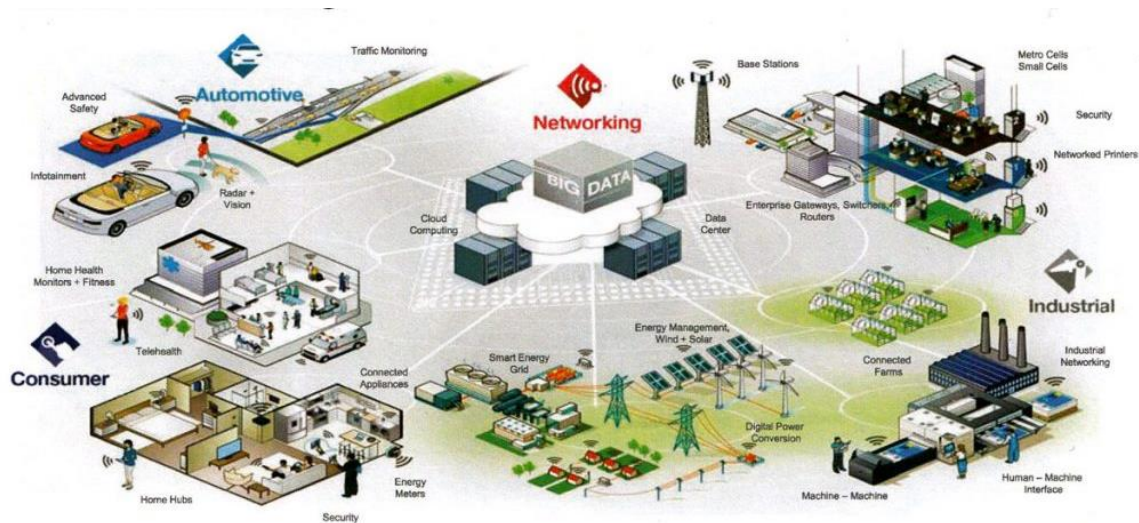
Perkembangan teknologi dewasa ini telah membawa kita ke era yang dikenal sebagai Society 5.0. Era ini bukan hanya tentang digitalisasi, tetapi tentang integrasi teknologi cerdas dengan kehidupan manusia, dengan tujuan menciptakan masyarakat yang sejahtera, berkelanjutan, dan berpusat pada manusia. Dalam konteks ini, bidang Fisika Instrumentasi memainkan peran penting sebagai jembatan antara sains fundamental dan aplikasi teknologi.

Sebagian besar kita yang ada di sini, mungkin sudah pernah mendengar, melihat atau menggunakan sistem yang dikendalikan dari jarak jauh [1, 2], misalnya mematikan lampu atau peralatan listrik baik di rumah maupun di tempat lainnya seperti kantor, di taman dan sebagainya. Pengontrolan sistem tersebut dapat dilakukan melalui gelombang radio [3], jaringan seluler (GSM) [4, 5] dan jaringan internet [6-8] baik dengan menggunakan text, suara maupun aplikasi.

Hadirin yang saya muliakan,

Era Society 5.0 membawa konsep Revolusi Industri 4.0 ke tingkat berikutnya dengan fokus pada integrasi holistik antara dunia online dan lini produksi, di mana semua proses produksi berjalan dengan internet sebagai penopang utama [9, 10]. Transformasi ini juga tidak hanya pada sektor industri namun juga pada sektor lainnya, seperti pendidikan. Sekarang ini internet tidak hanya sebagai salah satu sumber belajar namun juga sudah digunakan sebagai media untuk mengendalikan proses pendidikan [11-13].

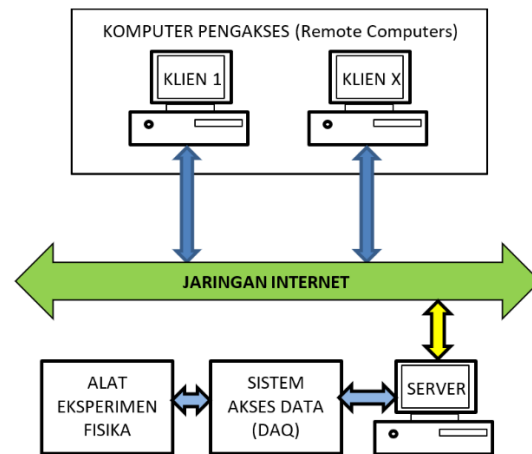
Internet of things (IoT) sebagai bagian dari Era Society 5.0 dan Revolusi Industri 4.0 tersebut memperlihatkan kemampuan mengoperasikan dan mengontrol peralatan atau suatu divais melalui internet [14-17]. Pengoperasian semacam ini sangat diperlukan pada kondisi tertentu dimana suatu hal tidak bisa dilakukan secara langsung. Sebagai contoh: pembelajaran harus dilakukan secara online pasca gempa bumi dan tsunami yang melanda Palu, Sigi, Donggala dan sekitarnya. Situasi serupa terjadi saat penyebaran pandemi Covid-19 [18, 19], yang menyebabkan perkuliahan terpaksa dilakukan secara daring tanpa kehadiran fisik di kampus. Demikian halnya dengan praktikum tidak bisa dilakukan secara langsung di laboratorium kampus.



Gambar 1. Ilustrasi *internet of things* [20].

Untuk menjaga kontinuitas eksperimen yang tak dilakukan secara langsung di laboratorium, diperlukan solusi yang efektif. Salah satu solusi yang tepat adalah

pengembangan eksperimen berbasis online. Sistem ini diintegrasikan dengan IoT (Gambar 1), memungkinkan eksperimen dilakukan secara virtual dengan memanfaatkan teknologi untuk melakukan, mengontrol dan memonitor proses eksperimen secara efisien melalui jaringan internet seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan dari suatu sistem akses online

Hadirin yang saya muliakan,

Dalam lingkup program studi saya, desain dan pembuatan alat percobaan fisika berbasis Internet of Things (IoT) merupakan suatu inovasi yang memiliki novelty yang tinggi karena belum banyak alat percobaan fisika yang berbasis IoT. Alat-alat percobaan yang terintegrasi dengan teknologi IoT tidak hanya mampu mengumpulkan data secara real-time dari berbagai sensor fisis, tetapi juga memungkinkan kontrol dan monitoring jarak jauh melalui platform digital. Desain yang canggih dan kompatibilitas yang luas memungkinkan pengguna untuk mengakses dan menganalisis data eksperimental dengan mudah, meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pembelajaran fisika. Keberhasilan ini didorong oleh integrasi sensor yang semakin canggih, konektivitas yang handal, dan pengembangan platform perangkat lunak yang intuitif. Dengan demikian, alat percobaan fisika berbasis IoT tidak hanya menjadi alat yang ampuh untuk mendemonstrasikan konsep-konsep fisika, tetapi juga membuka pintu bagi penelitian dan eksperimen yang lebih lanjut dalam bidang ini.

Lewat kesempatan ini secara kronologis kami dapat menyampaikan peralatan eksperimen yang kami kembangkan. Sebelumnya, peralatan eksperimen fisika khususnya percobaan benda menggelinding pada bidang miring masih bersifat analog dan dioperasikan secara manual. Pada Tahun 2002, kami telah mengembangkan alat eksperimen benda menggelinding menggunakan sistem digital khususnya dalam penentuan waktu gelinding. Pada Tahun 2007, peralatan eksperimen tersebut dapat dihubungkan dengan komputer [21]. Pada 2017, alat dikembangkan secara otomatis dalam penentuan sudut kemiringan dan perhitungan nilai percepatan gravitasi bumi berbasis Arduino [22, 23]. Pada Tahun 2022, tim peneliti mendapatkan hibah Dana DIPA dan telah dibuat prototipe alat percobaan muai panjang menggunakan alat Musschenbrook berbasis IoT [24]. Sementara pada Tahun 2023, tim peneliti mendapatkan dana DIPA untuk desain dan pembuatan prototipe alat percobaan untuk eksperimen benda jatuh bebas yang berbasis IoT [25]. Pada 2024 dikembangkan prototipe 2 peralatan eksperimen berbasis IoT untuk percobaan pesawat Atwood dan percobaan benda menggelinding pada bidang miring [26] sebagaimana yang dipresentasikan pada Gambar 3.





Gambar 3. Peralatan eksperimen berbasis IoT: a) percobaan benda jatuh bebas b) percobaan pesawat Atwood

Penutup

Pengembangan prototipe alat eksperimen fisika berbasis IoT dapat digunakan khususnya dalam keadaan darurat dimana tidak bisa eksperimen di laboratorium. Selain itu sangat dimungkinkan percobaan yang dapat diakses dimana dan kapan saja selama tidak ada yang menggunakan.

Dengan adanya alat seperti ini maka dimungkinkan untuk sharing peralatan eksperimen. Jadi, suatu institusi yang belum punya alat-alat eksperimen yang ada dapat mengakses peralatan yang ada tanpa membeli alat eksperimen tersebut. Dalam hal ini tentu diperlukan aturan pengaksesan atau peminjaman.

Teknologi IoT juga dapat diterapkan di berbagai bidang ilmu lain, contohnya pada bidang pertanian, khususnya untuk mendeteksi dan mengontrol hama. Dengan sistem berbasis IoT yang ditempatkan di lahan pertanian, kita dapat memonitor kelembapan, suhu, dan pergerakan hama.

UCAPAN TERIMA KASIH

Hadirin yang saya muliakan,

Sebelum saya mengakhiri pidato pengukuhan ini, perkenankan saya menyampaikan lagi rasa syukur yang sebesar-besarnya kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, Pemilik Kehidupan ini karena atas kasih dan sayang-Nyalah saya boleh diberi kekuatan, kesempatan dan kesehatan sehingga saya dapat memperoleh jabatan fungsional tertinggi di dunia kampus dan dari mimbar terhormat ini, saya dapat menyampaikan Pidato Pengukuhan Guru Besar Universitas Tadulako.

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Pemerintah Republik Indonesia, dalam hal ini Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi dan Teknologi Republik Indonesia atas penetapan saya menjadi Guru Besar dalam Bidang Ilmu Fisika Instrumentasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako terhitung mulai tanggal 1 Desember 2024.

Terima kasih kepada Rektor Universitas Tadulako Prof. Dr. Ir. Amar, S.T., M.T. IPU. Asean Eng. serta para Wakil Rektor Universitas Tadulako; Ketua Senat Universitas Tadulako Prof. Dr. H. Djayani Nurdin, S.E., M.Si. dan Muhammad Iqbal, S.T., M.T. serta seluruh anggota Senat Universitas Tadulako; Ketua Dewan Guru Besar Universitas Tadulako Prof. Dr. Ir. Fathurrahman, MP., dan Sekretaris Dewan Guru Besar Prof. Dr. Rosmala Nur, S.K.M., M.Si. serta seluruh anggota Dewan Guru Besar Universitas Tadulako; Ketua Dewan Pertimbangan Prof. Zainuddin Basri, Ph.D dan Sekretaris Prof. Dr. Ramadhanil, M.Si. serta seluruh anggota Dewan Pertimbangan Universitas Tadulako; Ketua Satuan Pengawas Internal Dr. Moh. Iqbal, S.E., M.Si. Ak. dan Sekretaris Dr. Asri Lasatu, S.H., M.H., serta seluruh anggota Satuan Pengawasan Internal Universitas Tadulako yang memberikan kepercayaan dan menyetujui pengusulan saya sebagai Guru Besar.

Pengusulan Guru Besar saya tentu tidak akan pernah terlaksana tanpa izin dan perkenan dari Dekan, Direktur Pascasarjana Universitas Tadulako lebih khususnya Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan para wakil Dekan, Ketua Jurusan Fisika dan Matematika Prof. Dr. I Wayan Sudarsana., M.Si.; Sekretaris Jurusan Fisika dan Matematika Dr. Ir. Sabhan, S.Si. , M.Si., Ketua Senat Fakultas MIPA dan seluruh anggota senat.

Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada seluruh pihak yang telah memproses usulan dan menyetujui pengangkatan Guru Besar mulai dari tingkat Program Studi / Jurusan / Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Rektorat Universitas Tadulako sampai Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi. Secara khusus saya berterima kasih kepada Kanda Prof. Ir. Darmawati Darwis, Ph.D. yang tak henti-hentinya mendukung dan memberikan arahan selama pengusulan jabatan guru besar dan bantuan yang diberikan baik secara moril dan material. Demikian kepada Bapak Prof. Ir. Marsetyo, Ph.D. yang juga terus mendukung untuk mengurus pangkat guru besar saya selama saya berada di International Office Untad dan terima kasih atas bantuan moril dan materil yang telah diberikan.

Terima kasih kepada guru-guru saya sewaktu SD, SMP dan SMA, para dosen saya semasa menempuh S1, S2 di Fakultas MIPA ITB dan S3 di University of Newcatle Australia khususnya pembimbing saya Prof. Dr. Halmar Halide, Prof. Dr. Arifin, Prof. Dr. Ing. Mitra Djamal, Prof. Dr. Satria Bijaksana, Prof. Dr. Paul Dastoor, Dr. Warwick Belcher, dan Dr. John Holdworth atas semua ilmu dan bimbingannya.

Kepada orang tua, almarhumah ibunda tercinta Martha Tiku Zapan., almarhum ayahanda tercinta Junus Sesa Bimbang atas kasih sayangnnya yang tak terhingga kepada kami. Teruntuk Istriku tercinta Finarti Linda Lebang, SE., M.Si., anak-anak saya terkasih Karyn Febrina Sesa., Kevin Permana Putra Sesa, dan Kayla Anggraeni, yang dengan penuh kasih sayang selalu mendukung, memotivasi dan mendoakan keberhasilan saya.

Kakak saya tersayang almarhum Ester Sesa bersama keluarga yang telah mendukung saya selama studi S1 dan S2, kakak Elia Sesa dan keluarga, adik-adik tersayang Elisabeth Sesa dan keluarga dan Erni Sesa dan keluarga, terima kasih atas dukungannya. Ucapan terima kasih kepada segenap keluarga Simak khususnya Hana Simak-Totong dan keluarga serta adik Rahel Simak dan keluarga.

Ucapan terima kasih saya sampaikan juga kepada ayah dan ibu mertua Neftor Arung Tasik dan Dorkas Timang beserta adik Selvi Arung Tasik. dan keluarga, Sepriadi, dan keluarga, yang selalu memberikan dukungan doa dan semangat.

Ucapan terima kasih kepada keluarga besar Gereja Toraja Jemaat Elim Palu, mulai dari Para Pendeta, Penatua dan Diaken, Pengurus OIG dan segenap jemaat atas doa dan dukungannya baik moril dan materil.

Kepada para dosen di Fakultas MIPA Universitas Tadulako teristimewa para dosen di Program Studi Fisika Universitas Tadulako, rekan-rekan staf dan laboran Departemen Fisika, saya ucapkan terima kasih atas dukungan, bantuan dan kerjasamanya, juga untuk para mahasiswa FMIPA Fisika pada umumnya dan terkhusus bimbingan saya yang telah banyak membantu kegiatan riset saya. Segenap staf administrasi Universitas Tadulako, terima banyak atas bantuan dan dukungan yang diberikan selama ini.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu atas dukungan moril maupun materiil serta kerjasama yang baik selama ini sehingga saya dapat mengemban jabatan Guru Besar. Akhir kata, saya ucapkan terima kasih kepada hadirin sekalian atas perhatian dan partisipasinya selama mengikuti acara ini, mohon maaf apabila ada banyak hal yang mungkin kurang berkenan atas pidato pengukuhan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Zhai and X. Cheng, "Design of smart home remote monitoring system based on embedded system," in *2011 IEEE 2nd International Conference on Computing, Control and Industrial Engineering*, 2011, vol. 2, pp. 41-44: IEEE.
- [2] H.-K. Seong and M.-G. Lee, "Implementation of a Realtime Wireless Remote Control and Monitoring Systems," *Journal of the Institute of Electronics Engineers of Korea CI*, vol. 47, no. 6, pp. 93-102, 2010.
- [3] S. TSURUTA, "Analysis of Electric Power and Monitoring of Thermal Control by Use of Telemetries of Relay Sub-satellite and VRAD Sub-satellite," *J. Geod. Soc. Japan*, vol. 55, pp. 159-178, 2009.
- [4] N. Zamin, L. T. Jung, and M. S. Z. Sharudin, "Remote monitoring and control system via GSM for aquaculture farming," in *20th International Conference on Computer Applications in Industry and Engineering 2007, CAINE 2007*, 2007, pp. 199-206.
- [5] A. Benbatouche, B. Kadri, and N. Touati, "Remote Control of Several Solenoid Valves for Irrigation System, via GSM (SMS) and Web Page Controller," in *Smart Energy Empowerment in Smart and Resilient Cities: Renewable Energy for Smart and Sustainable Cities*, 2020, pp. 322-328: Springer.
- [6] A. Reza Roosta and H. Fakhrpour, "High Security Monitoring and Control of Process via Internet " *IFAC Proceedings Volumes*, vol. 41, no. 2, pp. 9437-9441, 2008.
- [7] V. A. Sorotsky, "Radio electronic devices control and monitoring via Internet," in *ICCSC'02. 1st IEEE International Conference on Circuits and Systems for Communications. Proceedings (IEEE Cat. No. 02EX605)*, 2002, pp. 246-249: IEEE.
- [8] O. Frederik, J. R. Danaraj, B. Fleet, H. Gunasingham, S. Jaenicke, and V. E. Hodgkinson, "Remote monitoring and control of electrochemical experiments via the internet using "intelligent agent" software," *Electroanalysis: An International Journal Devoted to Fundamental and Practical Aspects of Electroanalysis*, vol. 11, no. 14, pp. 1027-1032, 1999.
- [9] K. Schwab, *The fourth industrial revolution*. Crown Currency, 2017.
- [10] M. Xu, J. M. David, and S. H. Kim, "The fourth industrial revolution: Opportunities and challenges," *International journal of financial research*, vol. 9, no. 2, pp. 90-95, 2018.
- [11] G. Ghufuron, "Revolusi Industri 4.0: Tantangan, Peluang, dan solusi bagi dunia pendidikan," in *Seminar Nasional Dan Diskusi Panel Multidisiplin Hasil Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat 2018*, 2018, vol. 1, no. 1.
- [12] A. A. Shahroom and N. Hussin, "Industrial revolution 4.0 and education," *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, vol. 8, no. 9, pp. 314-319, 2018.
- [13] J. D. Putriani and H. Hudaidah, "Penerapan Pendidikan Indonesia Di Era Revolusi Industri 4.0," *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, vol. 3, no. 3, pp. 830-838, 2021.
- [14] A. Almarshoud, "The advancement in using remote laboratories in electrical engineering education: a review," *European Journal of Engineering Education*, vol. 36, no. 5, pp. 425-433, 2011.
- [15] A. Nauman, Y. A. Qadri, M. Amjad, Y. B. Zikria, M. K. Afzal, and S. W. Kim, "Multimedia Internet of Things: A comprehensive survey," *Ieee Access*, vol. 8, pp. 8202-8250, 2020.
- [16] S. I. M. Ali and M. Nihad, "Internet of things for education field," in *Journal of physics: conference series*, 2021, vol. 1897, no. 1, p. 012076: IOP Publishing.
- [17] S. Kumar, P. Tiwari, and M. Zymbler, "Internet of Things is a revolutionary approach for future technology enhancement: a review," *Journal of Big data*, vol. 6, no. 1, pp. 1-21, 2019.
- [18] D. Surani, J. W. Kusuma, and N. Kusumawati, "Platform online dalam perkuliahan pada masa pandemi Covid-19," State University of Malang, 2020.
- [19] I. M. Wena, "Perkuliahan online dengan aplikasi zoom dalam program belajar dari rumah dimasa pandemi Covid-19," *Prosiding Webinar Nasional Universitas Mahasaraswati Denpasar 2020*, 2020.
- [20] *Internet of Things*. Available: www.14core.com Diakses 12 Januari 2025
- [21]. Sesa E. Desain dan Pembuatan Alat Praktikum Momen Inersia Berbasis Komputer. Laporan Penelitian Dosen Muda. Dibiayai oleh Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Dengan Nomor Kontrak: 83/J.38.2/PG/2007. Palu; 2007
- [22]. Sesa E, Ulum MS, Farhamsa D, Samsul S. Penentu Kecepatan Dan Percepatan Benda Berbasis Mikrokontroler Arduino Pada Percobaan Benda Menggelinding Pada Bidang Miring. *Natural Science: Journal of Science and Technology*. 2018;7(2).

- [23]. Sesa E, Feriyono A, Djamal M, Musa MDT, Ulum MS, Farhamsa D. The design and implementation of an instrument for converting angular velocity to linear velocity based on Arduino mega 2560. Dalam: *Journal of Physics: Conference Series*. IOP Publishing; 2020. hlm. 012001.
- [24]. Sesa E, Ulum S, Wijaya AD. Desain dan Pembuatan Sistem Eksperimen Fisika Berbasis Internet of Things (IoT) Studi Kasus: Percobaan Koefisien Muai Bahan. Laporan Penelitian Unggulan Dana DIPA Universitas Tadulako. Palu; 2022 Des.
- [25]. Sesa E, Ulum MS, Wijaya AD. Desain dan Pembuatan Alat Percobaan Benda Jatuh Bebas Berbasis Internet of Things (IoT). Laporan Penelitian Unggulan Dana DIPA Universitas Tadulako. Palu; 2023 Des.
- [26]. Sesa E, Ulum MS, Wijaya AD. Desain dan Pembuatan Alat Percobaan Fisika Berbasis Internet of Things Untuk Percobaan Benda Jatuh Bebas dan Percobaan Pesawat Atwood. Laporan Penelitian Dasar Fundamental BIMA DIKTI. Palu; 2024 Des.

Biodata Elisa Sesa

A. Identitas diri

1.	Nama Lengkap (dengan gelar)	Elisa Sesa. S.Si., M.Si., Ph.D.
2.	Jenis Kelamin	Laki-laki
3.	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala
4.	NIP/NIK/Identitas lainnya	197210292000031002
5.	NIDN	0029107204
6.	Tempat dan Tanggal Lahir	Makale. 29 Oktober 1972
7.	E-mail	elisa.sesa@uon.edu.au
8.	Nomor Telepon/HP	082145918855
9.	Alamat Kantor	Jurusan Fisika FMIPA Untad
10.	Nomor Telepon/Faks	0451-422844

B. Riwayat Pendidikan

Uraian	S1	S2	S3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Hasanuddin	Institut Teknologi Bandung	University of Newcastle
Bidang Ilmu	Fisika	Fisika	Fisika
Tahun Masuk-Lulus	1992 - 1997	1998 - 2001	2008 - 2013
Judul Skripsi/Thesis/Disertasi	Perancangan dan pembuatan Salinotermometer Dengan Pembacaan Pada Komputer	Perancangan dan Pembuatan Histeresis Loop Tracer Berbasis Koil Pencuplik Berputar	A Novel Electrical Model for Organic Photovoltaic Cells
Nama Pembimbing/Promotor	Dr. Halmar Halide/Widji, S.T. MT./Arifin, S.Si.	Dr. Ing. Mitra Djamal/Dr. Satria B.	Prof. Dr. Paul Dastoor/Dr. Warwick Belcher/ Dr. John Holdsworth

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

(Bukan Skripsi. Tesis. maupun Disertasi)

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jlh (juta Rp)
1	2017-2018	Otomatisasi Eksperimen Fisika Dasar Berbasis Mikrokontroler Arduino	Dikti	140
2	2019	Pengaruh Variasi Fisis Terhadap Output Sensor Fotodiode	DIPA Fakultas	5
3	2020	Peningkatan Eksperimen Fisika Dasar Melalui Perancangan Dan Pembuatan Instrumen Gerak Parabola Berbasis Arduino	DIPA Fakultas	18
4	2021	Peningkatan Eksperimen Fisika Dasar Melalui Perancangan Dan Pembuatan Instrumen Kekekalan Energi Berbasis Arduino	DIPA Fakultas	10

5	2022	Desain dan Pembuatan Sistem Eksperimen Fisika Berbasis Internet of Things (IoT) Studi Kasus: Percobaan Koefisien Muai Bahan	DIPA Fakultas	15
6	2023	Desain dan Pembuatan Alat Percobaan Benda Jatuh Bebas Berbasis Internet of Things (IoT)	DIPA Fakultas	17
7	2024	Desain dan Pembuatan Alat Percobaan Fisika Berbasis Internet of Things Untuk Percobaan Benda Jatuh Bebas dan Percobaan Pesawat Atwood	DIPA Dirristek, dan PkM	109

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jlh (juta Rp)
1	2016	Peningkatan Mutu Eksperimen Fisika Pada SMU Negeri 4 Palu dan SMU Negeri 5 Palu Melalui Pembuatan Alat-Alat Eksperimen Fisika Berbasis Mikrokontroler Arduino.	Dikti	45
2	2020	Pelatihan Pembuatan Mesin Peniup Daun Kering (Leaf Blower) Bertenaga Baterai Kepada Para Petugas Kebersihan Dalam Lingkup Fakultas Mipa	DIPA Fakultas	4,75

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/Tahun
1	<i>Engineering vertical morphology with nanoparticulate organic photovoltaic devices</i>	Journal of Organic Electronics	Vol. 32, No. 1 /2016
2	<i>Penentu Kecepatan Dan Percepatan Benda Berbasis Mikrokontroler Arduino Pada Percobaan Benda Menggelinging Pada Bidang Miring</i>	Natural Science: Journal of Science and Technology	Vol.7, No.2, 2018
3	<i>The effect of active layer thickness on P3HT: PCBM nanoparticulate organic photovoltaic device performance</i>	Journal of Physics: Conference Series	Vol. 1242, No.1, 2019
4	<i>Experimental determination of the relationship between the elements of a back-to-back diode model for organic photovoltaic cells' S-shaped IV characteristics and cell structure</i>	AIP Advances	Vol. 9, No. 2, 2019
5	<i>Determining the potential of quartz sand in the Pasir Putih Village, District of Pendolo, Regency of Poso</i>	Journal of Physics: Conference Series	Vol. 1242, No.1, 2019
6	<i>Donor acceptor ratio effect on P3HT: PCBM nanoparticulate organic photovoltaic device performance</i>	Journal of Physics: Conference Series	Vol. 1242, No.1, 2019
7	<i>Psychometric and Structural Evaluation of the Physics Metacognition Inventory Instrument</i>	European Journal of Educational Research	Vol. 9, No. 1, 2020
8	<i>The design and implementation of an instrument for converting angular velocity to linear velocity based on arduino atmega 2560</i>	Journal of Physics: Conference Series	Vol. 1434, No.1, 2020
9	<i>Role of Morphology of Surfactant-Free Nanoparticles in Organic Photovoltaics</i>	Journal of Electronic Materials	Vol. 49, No.7, 2020

10	<i>Technology impact on healthcare quality of the hospital: A literature review</i>	Enfermería Clínica	Vol. 30, No.1, 2020
11	<i>A Microcontroller-Based Sonometer</i>	Journal of Physics: Conference Series	Vol. 1434, No.1, 2020
12	<i>Printing of PEDOT: PSS for top gate organic thin film transistor</i>	Journal of Physics: Conference Series	Vol. 1763, No.1, 2021
13	<i>Design and implementation of an Arduino-based instrument for parabolic motion</i>	Journal of Physics: Conference Series	Vol. 1763, No.1, 2021
14	<i>The effect of polymer concentration in chloroform on P3HT: PCBM nanoparticulate organic photovoltaic device performance</i>	Journal of Physics: Conference Series	Vol. 1763, No.1, 2021
15	<i>Synergistic Effect of Chitosan and Activated Carbon (AC) in Suppressing Recombination Charge of Composite Ca₂Fe₂O₅- AC/Chitosan for High Photodegradation of Fipronil Wastewater</i>	Journal of Polymers and the Environment	Vol. 30, pages 3218–3229, 2022
16	<i>Improvement X-ray radiation shield characteristics of composite cement/Titanium dioxide (TiO₂)/Barium carbonate (BaCO₃): Stability crystal structure and chemical bonding</i>	Radiation Physics and Chemistry	Vol. 204, pages 110634, 2023
17	<i>The Arduino-based instrument for energy conservation law</i>	AIP Conference Proceedings	Vol. 2719, issue 1, 2023
18	<i>Characterization of Donggala's limestone for hydroxyapatite base material</i>	AIP Conference Proceedings	Vol. 2719, issue 1, 2023

F. Karya Buku Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Buku	Tahun	Jumlah halaman	Penerbit
1	Fabrication and characterization techniques for organic photovoltaics	2017	100	Tadulako Publishing
2	BATAKO SLAG NIKEL	2024	50	CV. Aswaja Pressindo

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

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Peserta pada Kontes Robot Pemadam Api Indonesia (KRPAI) Berkaki	Kemendikbud	2015
2	Peserta pada Kontes Robot Pemadam Api Indonesia (KRPAI) Berkaki	Kemenristekdikti	2016