



KONTRIBUSI FMIPA UNSOED DALAM PENGUATAN ILMU-ILMU DASAR DAN REKAYASA KETEKNIKAN

Disusun dalam Rangka Peringatan Dies Natalis ke-7
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jenderal Soedirman
24 Oktober 2021

Agung Prabowo, Diah Paramita Amitarwati,
Budi Pratikno, Agus Sugandha, Niken Larasati,
Ma'rifatul Nur Yuniati, Sehah, Kartika Sari,
Yazid Zainur Isnen, Agung Bambang Setio Utomo,
Ampala Khoryanton, dan Parmin Lumban Toruan

Agung Prabowo, dkk.

KONTRIBUSI FMIPA UNSOED DALAM PENGUATAN ILMU-ILMU DASAR DAN REKAYASA KETEKNIKAN



UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN
Gd. UNSOED Press
Jalan Prof. Dr. H.R. Boeryanto 736 Purwokerto
Kode Pos 53122 Kab. Pos 113
Telepon (0281) 626070
Email: unsoedpresswriting@gmail.com



Kontribusi FMIPA UNSOED dalam Penguatan Ilmu-Ilmu Dasar dan Rekayasa Keteknikan

**Disusun dalam Rangka Peringatan Dies Natalis ke-7
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jenderal Soedirman
24 Oktober 2021**

Agung Prabowo, Diah Paramita Amitarwati,
Budi Pratikno, Agus Sugandha, Niken Larasati,
Ma'rifatul Nur Yuniati, Sehad,
Kartika Sari, Yazid Zainur Isnen,
Agung Bambang Setio Utomo,
Ampala Khoryanton, dan
Parmin Lumban Toruan



Penerbit
Universitas Jenderal Soedirman
2021

**KONTRIBUSI FMIPA UNSOED
DALAM PENGUATAN ILMU-ILMU DASAR
DAN REKAYASA KETEKNIKAN**

© 2021 Universitas Jenderal Soedirman

Cetakan Kesatu, Desember 2021

Hak Cipta dilindungi Undang-undang

All Right Reserved

Penyusun:

Agung Prabowo, Diah Paramita Amitarwati, Budi Pratikno,
Agus Sugandha, Niken Larasati, Ma'rifatul Nur Yuniati, Sehad,
Kartika Sari, Yazid Zainur Isnen, Agung Bambang Setio Utomo,
Ampala Khoryanton, dan Parmin Lumban Toruan

Penelaah Isi:

Drs. Sunardi, M.Si. (Dekan FMIPA UNSOED)

Penyelaras Bahasa:

Aldi Aditya, S.Hum., M.Hum.

Diterbitkan oleh:

UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN

Gd. BPU Percetakan dan Penerbitan (UNSOED Press)

Telp. (0281) 626070

Email: unsoedpresspwt@gmail.com



Anggota

Afiliasi Penerbit Perguruan Tinggi Indonesia

Nomor : 003.027.1.03.2018

x + 78 hal., 15 x 23 cm

ISBN: 978-623-6783-91-7

*Dilarang mengutip dan memperbanyak tanpa izin tertulis dari penerbit,
sebagian atau seluruhnya dalam bentuk apapun, baik cetak,
photoprint, microfilm dan sebagainya.*

PENGANTAR DEKAN FMIPA

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT yang dengan kehendak-Nya, dapat diselesaikanlah buku dies natalis ini. Untuk kelima kalinya, peringatan Dies Natalis ke-7 FMIPA UNSOED ditandai dengan penerbitan sebuah buku. Buku yang mengusung judul “*Kontribusi FMIPA UNSOED dalam Penguatan Ilmu-Ilmu Dasar dan Rekayasa Keteknikan*” ini merupakan karya para dosen pada dua dari tiga jurusan yang ada di FMIPA UNSOED, yaitu Matematika dan Fisika. Penulis-penulis dari luar FMIPA UNSOED juga turut berkontribusi dalam penulisan buku ini.

Buku ini terdiri atas lima buah tulisan yang disusun oleh tiga orang dosen Matematika dan dua dosen Fisika, serta kolega-koleganya dari instansi lain. Buku ini disusun sebagai kado persembahan untuk Dies Natalis ke-7 FMIPA UNSOED pada 24 Oktober 2021.

Sebagai karya ilmiah akademik, pengerjaan buku ini tentu saja telah memberikan pengalaman berharga bagi para penulisnya. Pengalaman ini tentu akan menjadi bekal yang akan mendorong untuk terus berkarya di tahun-tahun mendatang, *long life producing*.

Perlu kami sampaikan bahwa artikel yang dimuat dalam buku ini tidak mensyaratkan orisinalitas dan kebaruan. Kami menyadari bahwa artikel yang benar-benar mengandung unsur orisinalitas ide, gagasan, dan temuan akan dipublikasi oleh penulisnya pada jurnal bergengsi terindeks Scopus. Namun demikian, buku ini tetap tidak kehilangan sisi keilmiahannya. Selain karena buku ini telah melalui penelaahan isi dan bahasa oleh dua orang *reviewer*, buku ini dapat dikategorikan sebagai buku ilmiah populer.

Meskipun hanya berupa buku populer, metodologi penelitian tetap mengacu pada metode ilmiah, dan penulisannya tetap mempertahankan tata cara dan aturan penyusunan artikel ilmiah secara ketat. Beberapa jenis artikel yang dapat dimuat dalam buku ilmiah populer ini adalah artikel hasil penelitian yang mengawetkan orisinalitas, artikel hasil pengabdian dengan mengusung keaslian dan kebaruan ide dan gagasan, artikel yang merupakan kombinasi dari artikel-artikel yang telah dipublikasikan pada jurnal ilmiah bereputasi internasional atau nasional, artikel sebagai kombinasi dari hasil-hasil tugas akhir mahasiswa yang satu tema (kajian), artikel sebagai kombinasi dari hasil-hasil laporan kerja praktik mahasiswa yang satu tema (kajian), dan jenis lainnya.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Rektor Universitas Jenderal Soedirman Bapak Prof. Dr. Suwanto, M.S., Dekan FMIPA UNSOED Bapak Drs. Sunardi, M.Si., dan Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan dan Alumni FMIPA UNSOED Bapak Roy Andreas,

Ph.D. yang telah memberi dukungan sehingga buku ini dapat diterbitkan sebagai penanda peringatan Dies Natalis ke-7 FMIPA UNSOED. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada seluruh penulis atas kontribusinya dalam menghasilkan rangkaian tulisan sehingga mewujud dalam satu buku.

Kami menyadari bahwa buku ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kami mengharapkan masukan dari para pembaca untuk perbaikan dan penyusunan buku sejenis pada tahun-tahun mendatang.

Purwokerto, 24 Oktober 2021
Dekan FMIPA UNSOED

Drs. Sunardi, M.Si.
NIP. 19590715 199002 1 001

DAFTAR ISI

Pengantar Dekan FMIPA	iii
Daftar Isi	v
Daftar Tabel	vi
Daftar Gambar	viii
Investigasi Pengaruh Pandemi Covid-19 terhadap Kinerja Perbankan Syariah Menggunakan Ukuran Peramalan MAPE	
<i>Agung Prabowo, S.Si., M.Si. dan Diah Paramita Amitarwati, S.T.P., M.E.....</i>	1
Sample Size sebagai Indikator Validitas Kesimpulan Populasi	
<i>Drs. Budi Pratikno, M.Stat.Sci., Ph.D.</i>	26
Review Solusi Persamaan Diophantine Non-Linier	
<i>Agus Sugandha, M.Si., Niken Larasati, S.Si., M.Si. dan Ma'rifatul Nur Yuniati</i>	39
Aplikasi Metode Magnetik untuk Mengidentifikasi Struktur Bawah Permukaan Sungai Logawa, Desa Kediri, Kecamatan Karanglewas, Kabupaten Banyumas	
<i>Sehah, S.Si., M.Si.....</i>	47
Sifat Mekanik Komposit Berpenguat Serat Ijuk (Arenga Pinnata)	
<i>Dr. Kartika Sari, S.Si., M.Si., Yazid Zainur Isnen, Prof. Dr. Agung Bambang Setio Utomo, S.U., Dr. Ampala Khoryanton, S.T., M.T. dan Parmin Lumban Toruan, S.Si., M.T.</i>	62
Biografi Singkat Penulis	72

DAFTAR TABEL

Investigasi Pengaruh Pandemi Covid-19 terhadap Kinerja Perbankan Syariah Menggunakan Ukuran Peramalan MAPE

Tabel 1	Kriteria MAPE Menurut Chang, Wang, dan Liu (2007) dan Putro dkk. (2018)	5
Tabel 2	Hasil Perhitungan MAPE untuk BUKU I, II, dan III Berdasarkan Variabel DPK	8
Tabel 3	Hasil Perhitungan MAPE untuk BUKU I, II, dan III Berdasarkan Variabel FDR	9
Tabel 4	Hasil Perhitungan MAPE untuk BUKU I, II, dan III Berdasarkan Variabel NPF.....	9
Tabel 5	Prediksi Kinerja Keuangan Perbankan Syariah untuk BUKU I dengan Data Sebelum Pandemi Covid-19, Dihitung dengan Persamaan (11)	14
Tabel 6	Prediksi Kinerja Keuangan Perbankan Syariah untuk BUKU I dengan Data Saat Pandemi Covid-19, Dihitung dengan Persamaan (12) ...	15
Tabel 7	Perhitungan MAPE untuk BUKU I dengan Data Prediksi Kinerja Bank untuk Sebeleum dan Saat Pandemi Covid-19	15
Tabel 8	Prediksi Kinerja Keuangan Perbankan Syariah untuk BUKU II dengan Data Sebelum Pandemi Covid-19, Dihitung dengan Persamaan (13)	18
Tabel 9	Prediksi Kinerja Keuangan Perbankan Syariah untuk BUKU II dengan Data Saat Pandemi Covid-19, Dihitung dengan Persamaan (14) ...	19
Tabel 10	Perhitungan MAPE untuk BUKU II dengan Data Prediksi Kinerja Bank untuk Sebelum dan Saat Pandemi Covid-19	19
Tabel 11	Prediksi Kinerja Keuangan Perbankan Syariah untuk BUKU III dengan Data Sebelum Pandemi Covid-19, Dihitung dengan Persamaan (15)	22
Tabel 12	Prediksi Kinerja Keuangan Perbankan Syariah untuk BUKU III dengan Data Saat Pandemi Covid-19, Dihitung dengan Persamaan (16) ...	23

Tabel 13	Perhitungan MAPE untuk BUKU III dengan Data Prediksi Kinerja Bank untuk Sebelum dan Saat Pandemi Covid-19	23
Sample Size sebagai Indikator Validitas Kesimpulan Populasi		
Tabel 1	<i>Sample Size n</i> Menurut Krecie–Morgan dengan CI 95%.....	29
Aplikasi Metode Magnetik untuk Mengidentifikasi Struktur Bawah Permukaan Sungai Logawa, Desa Kediri, Kecamatan Karanglewas, Kabupaten Banyumas		
Tabel 1	Peralatan dan Bahan yang Digunakan dalam Penelitian Ini	51
Tabel 2	Parameter Medan Magnetik Bumi Daerah Penelitian dan Parameter Model	57
Tabel 3	Interpretasi Hasil Pemodelan Data-Data Anomali Magnetik pada Lintasan AB Berdasarkan Nilai Suseptibilitas Magnetik dalam Satuan cgs	58

DAFTAR GAMBAR

Investigasi Pengaruh Pandemi Covid-19 terhadap Kinerja Perbankan Syariah Menggunakan Ukuran Peramalan MAPE

Gambar 1	Bagan untuk Menghasilkan Enam Buah Persamaan Regresi Linier Berganda, Masing-Masing Melibatkan Tiga Variabel DPK, FDR dan NPF secara Bersama-Sama	11
Gambar 2	<i>Output</i> SPSS untuk Koefisien Regresi Linier Berganda untuk BUKU I dengan Data Sebelum Pandemi Covid-19.....	12
Gambar 3	Nilai <i>R-square</i> untuk Model Regresi BUKU I dengan Data Sebelum Pandemi Covid-19	13
Gambar 4	<i>Output</i> SPSS untuk Koefisien Regresi Linier Berganda untuk BUKU I dengan Data Saat Pandemi Covid-19	13
Gambar 5	Nilai <i>R-square</i> untuk Model Regresi BUKU I dengan Data Saat Pandemi Covid-19	14
Gambar 6	<i>Output</i> SPSS untu Koefisien Regresi Linier Berganda untuk BUKU II dengan Data Sebelum Pandemi Covid-19	16
Gambar 7	Nilai <i>R-square</i> untuk Model Regresi BUKU II dengan Data Sebelum Pandemi Covid-19	16
Gambar 8	<i>Output</i> SPSS untu Koefisien Regresi Linier Berganda untuk BUKU II dengan Data Saat Pandemi Covid-19	17
Gambar 9	Nilai <i>R-square</i> untuk Model Regresi BUKU II dengan Data Saat Pandemi Covid-19	18
Gambar 10	<i>Output</i> SPSS untu Koefisien Regresi Linier Berganda untuk BUKU III dengan Data Sebelum Pandemi Covid-19	20
Gambar 11	Nilai <i>R-square</i> untuk Model Regresi BUKU III dengan Data Sebelum Pandemi Covid-19	21
Gambar 12	<i>Output</i> SPSS untuk Koefisien Regresi Linier Berganda untuk BUKU III dengan Data Saat Pandemi Covid-19	21
Gambar 13	Nilai <i>R-square</i> untuk Model Regresi BUKU III dengan Data Saat Pandemi Covid-19	22

SIFAT MEKANIK KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT IJUK (*Arenga Pinnata*)

Kartika Sari¹⁾, Yazid Zainur Isnen¹⁾, Agung Bambang Setio Utomo²⁾, Ampala Khoryanton³⁾, dan Parmin Lumban Toruan⁴⁾

¹⁾Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jenderal Soedirman

²⁾Departemen Fisika FMIPA Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

³⁾Departemen Teknik Mesin Politeknik Negeri Semarang

⁴⁾Jurusan Fisika FST Universitas PGRI Palembang

Email: kartika.sari@unsoed.ac.id

Abstrak. Komposit merupakan gabungan dua atau lebih bahan yang masih membawa sifat bahan penyusunnya dan terdiri atas penguat (*reinforment*) dan matriks. Perkembangan teknologi komposit dapat ditunjang dengan pengembangan bahan penyusun komposit dan bahan penguat seperti serat yang paling banyak digunakan untuk memberikan sifat baru pada komposit yang akan dibuat. Salah satu serat yang dapat dikembangkan adalah serat alam atau *natural fibers*. Serat alam yang biasa digunakan untuk membentuk komposit adalah serat ijuk karena bahan tersebut masih melimpah dan mudah didapatkan. Serat ijuk yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan menentukan fraksi volume serat optimum yang dapat meningkatkan sifat mekanik komposit. Parameter pengujian yang digunakan adalah uji tarik dan uji tekan pada komposit 2 mm dengan fraksi volume serat 0 % dan 2,5 %. Hasil yang didapatkan pada uji tarik adalah nilai tegangan dan regangan. Besar tegangan pada pengujian tarik komposit 2 mm dengan fraksi volume serat 0 % dan 2,5 % masing-masing adalah 2,64 MPa dan 6,29 MPa. Sementara itu, besar nilai regangan masing-masing adalah 1,06 % dan 4,59% Hasil yang didapatkan pada uji tekan adalah nilai tegangan dan nilai defleksi. Besar nilai tegangan pada pengujian tekan komposit 2 mm dengan fraksi volume serat 0 % dan 2,5 % masing-masing adalah 6,35 MPa dan 10,85 MPa. Nilai defleksi yang didapatkan masing-masing sebesar 1,45 mm dan 7,35 mm. Kesimpulan dari penelitian ini adalah fraksi volume serat optimum 2,5% memiliki nilai paling optimum dan dapat meningkatkan sifat mekanik komposit yang dihasilkan.

Kata kunci: komposit, sifat mekanis, tegangan, regangan, defleksi.

1. Pendahuluan

Komposit adalah gabungan dari dua atau lebih bahan yang masih mempunyai sifat dari penyusunnya^[1]. Unsur pembentukan komposit terdiri atas penguat (*reinforcement*) dan matriks. Kedua material tersebut memiliki karakteristik yang berbeda. Penggabungan kedua material tersebut diharapkan akan saling melengkapi sifat-sifat yang ada pada material penyusun sehingga dihasilkan suatu material yang lebih baik. Kelebihan dari komposit adalah sifatnya yang ringan, kaku dan tahan lama^[2]. Penggunaan serat sebagai penguat dapat menghasilkan komposit dengan kekuatan dan kekakuan suatu bahan yang maksimum. Matriks berfungsi sebagai penahan serat agar semua serat menyatu, mendistribusikan beban, dan menjadi pembungkus (Gibson, 2016; Qomar dan Muksin, 2017). Serat berfungsi sebagai penyangga kekuatan pada struktur komposit. Beban awal yang diterima oleh matriks diteruskan ke serat. Oleh sebab itu, serat harus memiliki kekuatan tarik dan elastisitas lebih tinggi dibandingkan dengan matriks (Iswan dkk., 2018).

Penggunaan serat sebagai bahan penguat komposit makin meluas, terutama yang sedang banyak dikembangkan adalah serat alam (*natural fibers*). Kelebihan dari serat alam adalah murah, ringan, memiliki sifat termal yang baik, ketangguhan relatif tinggi, tidak iritatif, memiliki sifat mekanis spesifik yang relatif tinggi, dan bersifat biodegradasi (Sudarisman, 2020). Serat alam seperti serat ijuk (*Arenga pinnata Merr*) adalah salah satu serat yang potensial untuk dikembangkan sebagai penguat komposit (Sudarisman, 2020). Serat ijuk memiliki sifat mekanik yang tinggi serta ketersediaan yang melimpah membuat serat ini potensial untuk dikembangkan sebagai penguat komposit (Sudarisman, 2020). Produksi ijuk secara nasional mencapai 14.000 ton per bulan atau 165.000 ton per tahun (Surono dan Sukoco, 2016). Serat ijuk memiliki rentang diameter mulai 99 μm hingga 400 μm dan seringkali berada pada diameter 250-400 μm serta memiliki kelebihan yaitu tahan lama, memperlambat pelapukan, tahan terhadap asam dan garam air laut dan dapat mencegah serangan rayap (Liu dkk., 2017; Surono dan Sukoco, 2016). Sifat mekanik yang tinggi dan kelebihan yang dimiliki oleh serat ijuk menjadikannya potensial sebagai penguat komposit.

Penelitian yang sudah dilakukan oleh Sudarisman (2020) tentang karakterisasi tekan dan dampak komposit polimer berpenguat serat ijuk dengan perendaman pada NaOH 5% sebagai perlakuan pada serat didapatkan hasil kuat tekan komposit dengan resin poliester sebesar 25,17 MPa dan resin epoksi sebesar 16,43 MPa. Sementara itu, nilai regangan didapatkan sebesar 55,8 persen dan 34,0 persen untuk resin poliester dan resin epoksi (Sudarisman, 2020). Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Ilham dkk., (2019) tentang sifat kuat tarik material komposit hibrid berpenguat serat ijuk dan sabut kelapa dengan orientasi serat acak. Hasil

pengujian didapatkan nilai kekuatan tarik pada komposit hibrid dengan fraksi volume serat (30% serat ijuk : 0% serat sabut kelapa) sebesar 21,06 MPa, fraksi volume (10% serat ijuk : 20% serat sabut kelapa) sebesar 18,10 MPa, fraksi volume (15% serat ijuk : 15% serat sabut kelapa) sebesar 23,48 MPa, fraksi volume (20% serat ijuk : 10% serat sabut kelapa) sebesar 21,64 MPa dan fraksi volume (0% serat ijuk : 30% serat sabut kelapa) sebesar 17,19 MPa. Nilai maksimum dimiliki komposit dengan fraksi volume serat 15%:15% dengan nilai 23,48 MPa (Ilham dkk., 2019).

Fabrikasi dan karakterisasi komposit berbasis serat ijuk yang dilakukan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mencari nilai maksimum sifat mekanik dari komposit dengan variasi fraksi volume serat sebesar 0%, 2,5%, dan 5% dengan ketebalan 2 mm. Pengujian mekanik yang dilakukan adalah uji tarik dan uji tekan sehingga diperoleh nilai variasi fraksi volume optimum.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Bahan dan alat yang digunakan

Bahan yang digunakan adalah serbuk ijuk, epoksi resin, dan *hardener*. Alat yang digunakan adalah cetakan komposit, pengaduk larutan (spatula), timbangan, plastik, dan wadah larutan.

2.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang dilakukan seperti **Gambar 1**.



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Komposit

Desain fabrikasi dan karakterisasi komposit dengan variasi fraksi volume berbahan serat ijuk dilakukan dengan memotong ijuk dan dicampur dengan epoksi resin, kemudian dikeringkan sehingga diperoleh komposit berserat yang siap diuji tarik dan tekan.

2.3 Prosedur penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

a. Tahapan Pembuatan Komposit

Komposit yang akan dibuat adalah jenis *continuous fiber composites* dengan susunan serat yang panjang dan lurus. Proses pembuatan komposit diawali dengan pemilihan dan pemotongan serat, resin epoksi, dan katalis sebagai bahan penyusun matriks yang kemudian dicampurkan dan diaduk hingga *homogen*. Selanjutnya, matriks dituangkan ke cetakan, mencapai setengah volume. Kemudian, serat disusun di atas matriks dan sisa matriks kemudian dituangkan hingga menutupi seluruh serat. Variasi fraksi volume serat yang digunakan adalah 0%, 2,5%, dan 5% dengan ketebalan 2 mm.

b. Tahapan Pengujian

Komposit yang telah dibuat kemudian diuji karakteristik sifat mekaniknya, pengujian yang dilakukan adalah uji tarik dan uji tekan dengan standar bentuk spesimen ASTM D 638-02 untuk uji tarik dan ASTM D 790-02 untuk uji tekan (ASTM International, 2002). Pengujian dilakukan di Laboratorium Bahan Teknik Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada menggunakan alat uji UTM tipe TN20MD dengan standar pengujian tarik ASTM D 638-01 dan standar pengujian tekan ASTM D 790-07 (ASTM International, 2002; ASTM International, 2007).

c. Tahapan Analisis

Hasil pengujian sifat mekanik komposit diperoleh data kuat tarik dan kuat tekan komposit. Pada tahap ini tiap-tiap data dibandingkan dari setiap variasi fraksi serat dan dapat dilihat variasi fraksi volume serat yang menghasilkan sifat mekanik paling optimum.

3. Hasil dan Pembahasan

Analisis yang dilakukan dalam penelitian komposit berpenguat serat ijuk adalah kuat tarik dan kuat tekan.

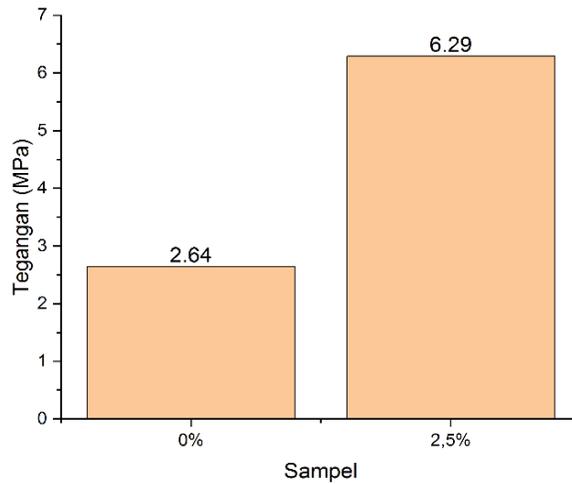
3.1 Analisis Kuat Tarik Komposit

Dari pengujian tarik didapatkan data gaya maksimum (P), luas penampang, defleksi dan pertambahan panjang (ΔL). Kemudian, data tersebut diolah untuk mendapatkan nilai tegangan (σ) dan regangan (ε) komposit berpenguat serat ijuk menggunakan persamaan (1) dan (2).

$$\sigma = \frac{P}{A_0} \quad (1)$$

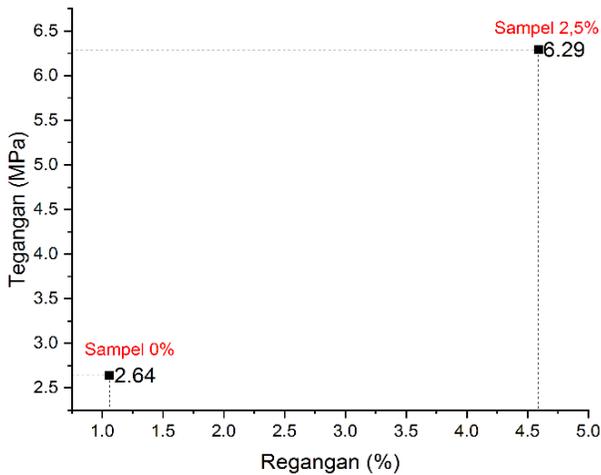
$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0} \quad (2)$$

Dengan, P adalah gaya maksimum (KN), A adalah luas komposit (mm^2), ΔL pertambahan panjang (mm). Perbandingan fraksi volume serat dan tegangan tarik seperti **Gambar 2**.



Gambar 2. Kuat Tarik komposit Berpenguat Serat Ijuk

Nilai kuat tarik tertinggi dimiliki oleh komposit dengan fraksi volume serat 2,5% sebesar 6,29 MPa. Sementara itu, nilai terendah dimiliki oleh komposit dengan fraksi volume 0% atau tanpa serat sebesar 2,64 MPa. Perbandingan nilai regangan dan tegangan seperti **Gambar 3**.



Gambar 3. Perbandingan Regangan dan Tegangan Tarik Komposit

Nilai regangan yang dimiliki oleh komposit linear dengan nilai tegangan. Regangan tertinggi dimiliki oleh komposit dengan fraksi volume serat 2,5% sebesar 4,59% dan nilai terendah dimiliki komposit dengan fraksi volume serat 0% sebesar 1,06%. **Gambar 2.** dan **Gambar 3.** dapat disimpulkan bahwa serat ijuk sebagai penguat dapat menambah nilai kuat tarik dan juga regangan yang dimiliki komposit. Nilai tegangan komposit meningkat ketika komposit diperkuat dengan serat, terlihat komposit yang tidak diperkuat serat memiliki nilai kuat tarik paling rendah dibandingkan dengan komposit berpenguat serat. Namun, penambahan serat yang banyak dapat memengaruhi ikatan antara matriks dan serat atau *interface* dari komposit.

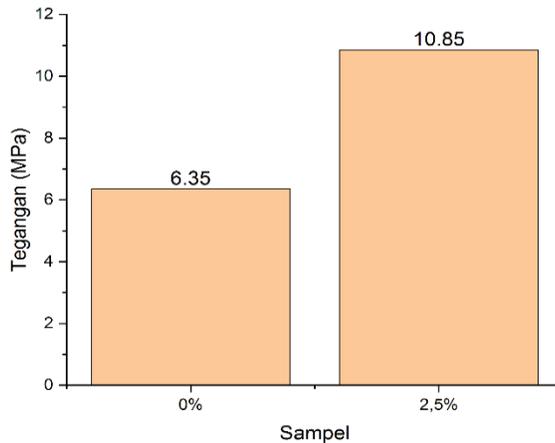
Komposit dengan *interface* rendah akan menurunkan kekuatan dari komposit. Makin kuat *interface* komposit, maka nilai kekuatan tarik makin meningkat (Ilham dkk., 2019). Nilai regangan dan tegangan memiliki hubungan yang linear. Makin tinggi tegangan yang dimiliki, makin besar regangan komposit. Regangan adalah perubahan relatif dalam ukuran dan bentuk suatu komposit (Gibson, 2016). Lalu, makin terdistribusi tegangan pada komposit, makin besar nilai regangan (Muhajir dkk., 2016)

3.2 Analisis Kuat Tekan Komposit

Hasil pengujian tekan didapatkan gaya maksimum (P) dan defleksi kemudian diolah untuk mendapatkan nilai tegangan (σ) menggunakan persamaan (3).

$$\sigma = \frac{3Pl}{2ba^2} \quad (3)$$

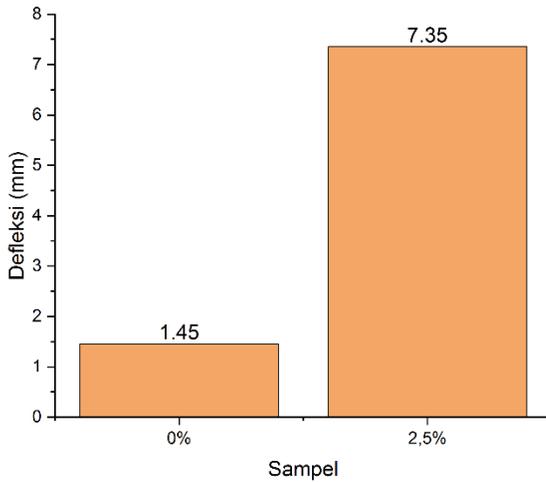
Dengan P adalah gaya maksimum (KN), l adalah panjang span (mm), b adalah lebar komposit (mm), dan a adalah tebal komposit (mm). Perbandingan fraksi volume serat dengan tegangan tekan komposit pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Kekuatan Tekan Komposit Berpenguat Serat Ijuk

Nilai kuat tarik tertinggi dimiliki oleh komposit dengan fraksi volume serat 2,5% sebesar 10,85 MPa. Sedangkan nilai terendah dimiliki oleh komposit dengan fraksi volume 0% atau tanpa serat sebesar 6,35 MPa. Hasil ini linear dengan hasil pada uji tarik dimana komposit dengan fraksi volume 2,5% memiliki nilai tertinggi. Hasil pengujian defleksi komposit seperti **Gambar 5**. Nilai defleksi tertinggi dimiliki oleh komposit dengan fraksi volume 2,5% sebesar 7,35 mm. Sedangkan nilai terendah dimiliki oleh komposit dengan fraksi volume 0% atau tanpa penguat serat sebesar 1,45 mm.

Hasil tegangan tekan dan defleksi komposit pada Gambar 4 dan Gambar 5 dapat disimpulkan bahwa penguat pada komposit sangat berpengaruh pada nilai tegangan tekan dan defleksi. Serat dapat mendistribusikan tegangan sebelum tegangan diterima oleh matriks^[3]. Pendistribusian serat yang merata dapat meningkatkan kekuatan tekan komposit karena tegangan akan terdistribusi ke seluruh serat (Muhajir dkk., 2016). Selain itu, banyaknya *void* atau gelembung udara pada komposit juga dapat menurunkan nilai kuat tekan karena rongga udara dapat mengakibatkan gaya putus mengarah pada daerah yang berongga dan gaya tidak terdistribusi dengan sempurna (Ilham dkk., 2019).



Gambar 5. Defleksi Komposit Berpenguat Serat Ijuk

Defleksi atau lendutan adalah melengkungnya suatu batang yang diakibatkan oleh gaya yang diterima oleh batang tersebut. Defleksi berguna untuk mengetahui kelenturan suatu komposit Wibowo dkk., (2016). Defleksi linear dengan jumlah fraksi volume serat, makin banyak serat ditambahkan pada komposit, makin besar defleksinya. Serat berguna untuk menyebarkan gaya sehingga bisa meminimalkan gaya yang diterima oleh komposit.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian ini berujung pada kesimpulan bahwa penambahan serat ijuk padat dapat menambahkan nilai-nilai pada sifat mekanik komposit. Faktor yang memengaruhi nilai tersebut adalah daya ikat antara matriks dan serat, distribusi serat, dan *void* atau gelembung udara pada komposit. Komposit berpenguat serat ijuk dengan fraksi volume 2,5% memiliki nilai optimal dibandingkan dengan variasi komposit lainnya.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih diberikan kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi—BRIN 2021. Penelitian ini didukung oleh dana hibah “Riset Peningkatan Kompetensi” Universitas Jenderal Soedirman.

Daftar Pustaka

- Gibson, R.F. (2016). *Principles Composite Material Mechanics* (4th ed.). Boca Raton, Florida: CRC Press.
- Qamar, L., dan Muksin. (2017). Karakterisasi Kekuatan Mekanik Komposit Berpenguat Serat Ijuk Model Acak Bermatriks Epoksi. *Jurnal Teknik Mesin Unidayan*, **1**(1): 2549-1059.
- Iswan, C., Maryanti, B., dan Arifin, K. (2018). Analisis Perbandingan Kekuatan Variasi Fraksi Volume Komposit Serat Ijuk Terhadap Sifat Mekanis Komposit dengan Matriks Resin Epoksi. *SNITT-Politeknik Negeri Balikpapan*. Balikpapan: Politeknik Negeri Balikpapan.
- Sudarisman. (2020). Fabrikasi dan Karakterisasi Tekan dan Impak Komposit Serat Ijuk/Polimer. *The 11th University Research Colloquium 2020*. Yogyakarta: Universitas 'Aisyiyah.
- Surono, U.B., dan Sukoco. (2016). Analisis Sifat Fisis dan Mekanis Komposit Serat Ijuk dengan Bahan Matrik Polimer. *Seminar Nasional IX Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta*. Yogyakarta: Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta.
- Liu, X., Wu, Z., Zhang, J., and Ge, S. (2017). Tensile and Bending Properties and Correlation of Windmill Palm Fiber - Peer Reviewed Article. *BioResources*, **12**(2): 432-4351.
- Surono, U. B., dan Sukoco. (2016). Analisis Sifat Fisis dan Mekanis Komposit Serat Ijuk dengan Bahan Matrik Polimer. *Seminar Nasional IX Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta*. Yogyakarta: Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta.
- Ilham, Bakri, dan Magga, R. (2019). Sifat Kuat Tarik Material Komposit Hibrid Berpenguat Serat Ijuk dan Sabut Kelapa dengan Orientasi Serat Acak. *Jurnal Mekanikal*, **10**(2): 980-991.
- ASTM International. (2002). *ASTM D638-02: Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics*, West Conshohocken, PA, www.astm.org DOI: 10.1520/D0638-02.
- ASTM International. (2002). *ASTM D790-02: Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials*, West Conshohocken, PA, www.astm.org DOI: 10.1520/D0790-02.
- ASTM International. (2002). *ASTM D638-01: Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics*, West Conshohocken, PA, www.astm.org DOI: 10.1520/D0638-01.
- ASTM International. (2007). *ASTM D790-07: Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials*, West Conshohocken, PA, www.astm.org DOI: 10.1520/D0790-07.

- Muhajir, M., Mizar, M.A., dan Sudjimat, D.A. (2016). Analisis Kekuatan Tarik Bahan Komposisi Matriks Resin Berpenguat Serat Alam dengan Berbagai Vairian Tata Letak. *Jurnal Teknik Mesin* 24(2): 1-8.
- Wibowo, C.A.D., Dewi, S.M., dan Wijaya, M.N. (2016). Kekuatan Lentur Balok Komposit Beton dan Bata Ringan Tulang Bambu dengan Variasi Mutu Beton. *Skripsi*, Universitas Brawijaya, Malang.

BIOGRAFI SINGKAT PENULIS



Agung Prabowo, S.Si., M.Si.

Agung Prabowo berkarier sebagai dosen-peneliti pada Jurusan Matematika FMIPA Unsoed Purwokerto. Ia lahir di Gombang, Kebumen pada 23 Februari 1971. Diangkat sebagai CPNS Unsoed pada tahun 2005 dengan bergabung di Fakultas Pertanian. Diangkat sebagai PNS pada tahun 2006 juga pada Fakultas Pertanian hingga akhirnya hijrah dan bergabung dengan FMIPA seiring dengan berdirinya FMIPA pada tahun 2014. Menyelesaikan pendidikan sebagai Sarjana pada Jurusan Matematika, FMIPA ITB tahun 1998 dan Magister pada Program Studi Sains Aktuaria, FMIPA ITB tahun 2001. Pernah menempuh pendidikan doktoral di Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) Bandung pada Jurusan Pendidikan Matematika. Saat ini tercatat sebagai mahasiswa doktoral di Universitas Sultan Zainal Abidin, Malaysia. Hingga saat ini telah menerbitkan 19 buah buku, satu di antaranya adalah *The Paku Buwono Code*. Salah satu prestasi puncaknya adalah meraih Unsoed Award 2016 dalam Bidang Pengembangan Pembelajaran pada Dies Natalis Unsoed ke-53. Prestasi lainnya adalah menjadi salah satu peraih Hibah Buku Teks DIKTI pada tahun 2013, peraih Hibah Buku Ajar DIKTI pada tahun 2015, dan pembimbing PIMNAS (Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional tahun 2016 di IPB). Penulis berhasil memublikasikan 36 buah artikel pada jurnal dan prosiding terindeks scopus. Beberapa karyanya yang dianggapnya cukup monumental didaftarkan hak ciptanya hingga terkumpul sebanyak lima buah hak cipta. Pernah dihadirkan sebagai narasumber pada acara Diskusi Bulanan Moedomo *Learning Initiative* (MLI), *Jaya Suprana Show*, dan Simposium Perkembangan Matematika di Indonesia. Dapat dihubungi melalui email: *agung_nghp@yahoo.com* atau *agung.prabowo@unsoed.ac.id*.



Diah Paramita Amitarwati, S.T.P., M.E.

Diah Paramita Amitarwati, lahir di Banyumas pada tanggal 31 Maret 1985. Tahun ini baru saja menyelesaikan program Magister Ekonomi Syariah di Universitas Islam Negeri Prof. K.H. Saifuddin Zuhri, Purwokerto, dengan predikat Lulusan Terbaik untuk Program Studi Magister Ekonomi Syariah. Pendidikan jenjang sarjana diselesaikan di Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto tahun 2007. Bidang riset yang ditekuninya adalah Analisis Perbankan Syariah dan Perbankan Mikro. Selama ini, ia telah mempublikasikan beberapa artikel pada jurnal dan prosiding seminar. Sebelumnya, pernah bekerja di bidang Perbankan dari tahun 2007—2019. Untuk info lebih lanjut dapat menghubungi di diah.amitarwati@gmail.com atau IG: [diah.amitarwati](https://www.instagram.com/diah.amitarwati).



Drs. Budi Pratikno, M.Stat,Sci., Ph.D.

Budi Pratikno, saat ini berprofesi sebagai dosen peneliti bidang statistika, penulis beberapa *international journals* berkaitan dengan *testing intercept with non-sample prior information* (NSPI) yang banyak terbit dalam jurnal internasional seperti *Statistical Papers*, *Far East Journal of Mathematics Science* (FJMS), *Statistical Papers on Springer*, *JSTA*, *ISSOS*, *IJET*, *IOP series*, *IEOM conference series* dan lain-lain. Buku sudah terbit adalah *Metode Penelitian Matematika Bidang Statistika*, *Statistika Elementer*, *Regresi Linier*, *Metode Sampling*, *Probabilitas dan Statistika*, Teknik Penulisan Artikel Laporan Penelitian Dengan Latex Dan Analisis Data, dan beberapa Buku Dies MIPA, yaitu (1) *Peran Matematika dan Sain*, (2) *Kontribusi MIPA UNSOED dalam Matematika, Sain dan Kearifan Lokal*, (3) *Peran Matematika dan Sain Dalam Mendukung Gaya Pedesaan (rural lifestyle) yang Berkualitas*, buku monograf berjudul *power of the tests with NSPI* dan lain-lain. Pengalaman penulis dalam kegiatan terkait di bidang akademik lainnya adalah editor jurnal matematika UNSOED, editor *buku Analisis Data dengan SPSS*, dan *reviewer* beberapa konferensi nasional dan internasional. Di luar itu, penulis aktif di UNSOED dan pernah menjadi

sekretaris DUE Project UNSOED, Staf Ahli LPPM UNSOED, Ketua Proyek A1 Jurusan Matematika, Ketua Program Studi Matematika UNSOED, Ketua SPMB UNSOED, Wakil Dekan FMIPA UNSOED, dan saat ini menjadi anggota senat Universitas UNSOED. Aktivitas di luar UNSOED adalah sebagai dosen luar biasa (LB) dan Senat IT Telkom Purwokerto, serta sebaga Dosen Pembimbing S2 Universitas Terbuka (UT) Purwokerto. Lahir di Cilacap, pada 24 April 1964, penulis menyelesaikan pendidikan S1 (Drs) pada Jurusan Matematika UGM, 1989, kemudian melanjutkan *S2 in Statistical Science* (M.Stat.Sci) di La Trobe University, Melbourne, Australia, 2000, dan *S3 in Statistical Science* (Ph.D) di University of Southern Queensland (USQ), Toowoomba, Brisbane, Australia, 2013. Dapat dihubungi melalui email: *budi.pratikno@unsoed.ac.id*.



Agus Sugandha, M.Si.

Agus Sugandha berkarir sebagai dosen-peneliti pada Jurusan Matematika FMIPA Unsoed Purwokerto.. Berkarir sebagai dosen sejak 2006. Menyelesaikan pendidikan S1 di Jurusan Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Yogyakarta dan S2 di Jurusan Matematika, Universitas Gadjah Mada. Bidang keahliannya adalah Teori Bilangan dan Teori Ergodik. Aktif dalam penelitian, pengabdian, seminar dan publikasi. Catatan publikasi artikel terindeks Scopus sebanyak tujuh dengan lima di antaranya dalam Teori Bilangan khususnya Persamaan Diophantin Non-Linier. Dapat dihubungi melalui *agussugandha1974@gmail.com* atau *agus.sugandha@unsoed.ac.id*.



Niken Larasati, S.Si., M.Si.

Niken Larasati berkarir sebagai dosen pada Jurusan Matematika FMIPA Unsoed Purwokerto. Bidang penelitian yang ditekuni adalah Matematika Terapan dengan kepakaran pada Sistem Dinamik. Dapat dihubungi melalui *niken.larasati@unsoed.ac.id*.



Ma'rifatul Nur Yuniati

Ma'rifatul Nur Yuniati adalah mahasiswa di Matematika FMIPA Unsoed Purwokerto. Saat ini sedang menekuni riset di bidang Teori Bilangan, dengan spesialisasi Persamaan Diophantine Non-Linier. Dapat dihubungi melalui marifatul.nuryuniati@mhs.unsoed.ac.id.



Sehad, S.Si., M.Si.

Sehad, lahir 06 Agustus 1971 di Kabupaten Rembang Jawa Tengah. Penulis pernah menempuh pendidikan di MI Annashriyyah, lulus tahun 1984; SMP Negeri 1 Lasem, lulus tahun 1987; dan SMA Negeri Lasem, lulus tahun 1990. Selepas SMA, penulis melanjutkan studi pada Program Studi S1 Fisika di Universitas Diponegoro Semarang, dan lulus tahun 1997. Selanjutnya penulis melanjutkan studi di Program Magister S2 Fisika dengan bidang kajian Fisika Bumi di Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, dan lulus tahun 2001. Saat ini penulis berprofesi sebagai pengajar pada Program Studi Fisika Fakultas MIPA Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto dengan beberapa matakuliah antara lain: Listrik Magnet, Gravitasi dan Geomagnet, Seismologi, Eksplorasi Geotermal, Workshop Geofisika, Kapita Selektta Geofisika, dan sebagainya. Selain mengajar, penulis juga aktif melakukan penelitian di bidang Fisika Bumi, antara lain:

- Tahun 2016 Interpretasi Model Struktur Batuan Bawah Permukaan di Kawasan Pantai Widarapayung Kabupaten Cilacap Berdasarkan Data Anomali Magnetik
- Tahun 2017 Eksplorasi Geofisika Metode Magnetik dan Geolistrik untuk Menginvestigasi Potensi Bijih Besi dan Dampak Eksploitasinya di Kawasan Pesisir Kabupaten Cilacap (Studi Kasus: Kawasan Pesisir Kecamatan Binangun dan Kecamatan Nusawungu, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah)
- Tahun 2018 Penggambaran *Pseudosection* Sistem Hidrogeologi Pantai Berdasarkan Survei Geolistrik Resistivitas 2D Konfigurasi Wenner

Tahun 2019 Pemetaan Sebaran dan Potensi Batuan Andesit Berdasarkan Data Anomali Magnetik Lokal di Desa Candiwulan dan Karangcegak Kecamatan Kutasari Kabupaten Purbalingga Jawa Tengah

Tahun 2020 Investigasi Potensi Akuifer Air Tanah di Daerah Aliran Sungai (DAS) Serayu Kabupaten Banyumas Berdasarkan Data Resistivitas Batuan Bawah Permukaan

Informasi lebih lanjut dapat dihubungi melalui email: sehah@unsoed.ac.id.



Dr. Kartika Sari, S.Si., M.Si.

Kartika Sari, lahir di Jebus, Bangka Barat, 15 Juni 1971. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 pada jurusan Fisika FMIPA UNSRI tahun 1995, S2 Magister Sains Fisika FMIPA UGM tahun 2001, dan Program Doktor Fisika Departemen Fisika FMIPA UGM tahun 2020. Saat ini berprofesi sebagai dosen peneliti di bidang material baterai sekunder. Diangkat sebagai CPNS UNS tahun 1997 di Jurusan Fisika FMIPA UNS. Diangkat sebagai PNS tahun 1998 di jurusan Fisika FMIPA UNS dan tahun 2008 hingga sekarang bergabung di jurusan Fisika FMIPA Unsoed. Penulis aktif sebagai pengurus di organisasi PSI DIY-Jawa Tengah. Aktif sebagai reviewer di Seminar Internasional Komunitas Baterai. Artikel hasil penelitian telah di publikasi di jurnal *Material Science Forum* dan *International Journal of Nanoelectronics and Materials*. Dapat dihubungi melalui email: tikasari1571@gmail.com atau kartika.sari@unsoed.ac.id.



Yazid Zainur Isnen

Yazid Zainur Isnen. Lahir di Cirebon, Jawa Barat, 28 Februari 2000. Penulis menyelesaikan pendidikan SMA pada jurusan MIPA SMA Negeri 3 Cirebon tahun 2018 dan sedang menempuh pendidikan S1 di jurusan Fisika FMIPA Universitas Jenderal Soedirman. Penulis aktif dalam kegiatan organisasi intra dan ekstra kampus seperti Himpunan

Mahasiswa, Badan Eksekutif Mahasiswa, dan *Society of Renewable Energy*. Pernah menjadi ketua umum Himpunan Mahasiswa Fisika tahun 2020 dan *awardee* Djarum Beasiswa Plus angkatan 36 tahun 2020/2021. Saat ini aktif dalam penelitian katoda baterai sekunder sebagai topic penelitian Tugas Akhir. Dapat dihubungi melalui email: yazidzainur28@gmail.com atau yazid.isneni@mhs.unsoed.ac.id.



Prof. Dr. Agung Bambang Setio Utomo, S.U.

Agung Bambang Setio Utomo, lahir di Ungaran Semarang, 2 Mei 1958. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 pada jurusan Fisika FMIPA UGM tahun 1982, S2 Pascasarjana Fisika UGM tahun 1987, dan Program Doktor S3 University Of Wales Swansea UK tahun 1994. Saat ini berprofesi sebagai dosen peneliti di bidang *Laser Spectroscopy* dan *Termoacoustic*. Diangkat sebagai CPNS UGM tahun 1983 di Departemen Fisika FMIPA dan diangkat sebagai PNS tahun 1984 - sekarang di Departemen Fisika FMIPA UGM. Diangkat menjadi Guru Besar bidang Fisika tahun 2013. Artikel hasil penelitian telah di publikasi di jurnal nasional dan internasional. Dapat dihubungi melalui email: agungbambang@ugm.ac.id.



Dr. Ampala Khoryanton, S.T., M.T.

Ampala Khoryanton, lahir di Tegal, Jawa Tengah, 28 Desember 1966. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik ITS tahun 1994, S2 Magister Teknik Mesin Fakultas Teknik Mesin ITB tahun 2000, dan Program Doktor S3 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya tahun 2019. Saat ini berprofesi sebagai dosen peneliti di bidang Teknik Produksi dan Perawatan Mesin-Mesin Industri. Diangkat sebagai CPNS Politeknik Negeri Semarang tahun 1990 di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Semarang dan diangkat sebagai PNS tahun 1991 - sekarang di jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Semarang. Penulis aktif sebagai pengurus di Jurnal

Rekayasa Mesin Politeknik Negeri Semarang. Aktif sebagai *reviewer* di beberapa jurnal Seminar Nasional dan Internasional. Artikel hasil penelitian telah di publikasi di *Journal of Southwest Jiaotong*, *Quality—Access to Success*, dan *Journal of Engineering and Applied Sciences*. Dapat dihubungi melalui email: ampala.khoryanton@polines.ac.id.



Parmin Lumban Toruan, S.Si.,M.T.

Parmin Lumban Toruan, S.Si.,M.T. Lahir di Tipang, 5 Desember 1970, Penulis menyelesaikan pendidikan S1 pada jurusan Fisika FMIPA UNSRI 1996, S2 Magister Teknik Unsri tahun 2011. Saat ini berprofesi sebagai dosen peneliti di bidang Fisika Energi. Diangkat sebagai CPNS tahun 2005 dosen PNSD L2DIKTI Wilayah 2. Diangkat sebagai PNS tahun 2006 dan ditempatkan sebagai dosen Program Studi Fisika Universitas PGRI Palembang. Aktif sebagai anggota Organisasi PSI Sumatera Selatan. Dapat di hubungi melalui email: parmin.lt70@gmail.com.