



JURNAL TEKNIK MESIN

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG

Kunarto Endi Ernawan	SERAT PELEPAH PISANG DAN ECENG GONDOK SEBAGAI PENGUAT KOMPOSIT DENGAN VARIASI ARAH SERAT TERHADAP UJI TARIK DAN BENDING
Deri Dwi Darmawan	PENGUJIAN KETANGGUHAN DAN STRUKTUR MIKRO BAJA KARBON RENDAH YANG TELAH MENGALAMI PROSES PERLAKUAN PANAS (HEAT TREATMENT)
Bambang Pratowo Ary Fernando HR	ANALISA KEKERASAN BAJA KARBON AISI 1045 SETELAH MENGALAMI PERLAKUAN QUENCHING
Rio Kristianto	ANALISA PERLAKUAN PANAS PADA BAJA KARBON SEDANG SETELAH PROSES PENGELASAN DILIHAT DARI UJI KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO
Indra Surya Tri Pujiyanto	PERANCANGAN ALAT PEMIPIL JAGUNG
Riyan Kurniawan	ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN INJECTOR TERHADAP UNJUK KERJA HONDA BEAT FI

UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG

JURNAL
TEKNIK
MESIN

Vol. 5

No. 2

Hal
1-30

Bandar Lampung
April 2018

ISSN
2087-
3832



JURNAL TEKNIK MESIN

Terbit dua kali dalam setahun pada bulan oktober dan april. Diterbitkan oleh Universitas Bandar Lampung. Jurnal Teknik Mesin berisi karya-karya riset ilmiah mengenai bidang ilmu Teknik Mesin.

PELINDUNG

Dr. Ir. H. M. Yusuf Barusman, M. B. A.

PENASEHAT

Ir. Juniardi, M.T.

PENANGGUNG JAWAB

Muhammad Riza, S.T., M.Sc., Ph.D

DEWAN REDAKSI

Ir. Indra Surya, M.T

Ir. Zein Muhammad, M.T

Riza Muhida, S.T., M.Eng., Ph.D

Ir. Najamudin, MT.

Witoni, ST, MM.

Harjono Saputro, ST, MT.

MITRA BESTARI

Prof. Dr. Erry Y. T. Adesta (Internasional islamic university malaysia)

Dr. Gusri Akhyar Ibrahim, ST, MT. (Unila)

Dr. Amrizal, ST, MT. (Unila)

EDITOR

Kunarto, ST, MT

SEKRETARIAT

Ir. Bambang Pratowo, MT.

Suroto Adi

GRAFIS DESAIN

Nofen Bagus Kurniawan

PENERBIT

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Univesitas Bandar Lampung

Alamat Redaksi : Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Bandar Lampung
Jalan ZA Pagar Alam No 26, Labuhan Ratu
Bandar Lampung 35142
Telp./Faks. : 0721-701463 / 0721-701467
Email : teknikmesin@ubl.ac.id



9 772087 383000 3

KATA PENGANTAR

Artikel-artikel yang diterbitkan pada Jurnal Teknik Mesin Volume 5 Nomor 2 Bulan April tahun 2018 merupakan jurnal yang diterbitkan dalam format PDF secara online. Jurnal ini dapat diakses pada link : <http://jurnal.ubl.ac.id/index.php/JTM>. Jurnal Teknik Mesin hanya memuat artikel-artikel yang berasal dari hasil hasil penelitian saja dan setelah ditelaah para mitra bestari.

Artikel - artikel yang termuat dalam jurnal Teknik Mesin ini adalah artikel yang sudah melalui proses penilaian dan review dewan penyunting. Penulis harus memperhatikan kualitas isi artikel sesuai petunjuk penulisan artikel dan komentar dari mitra bestari yang di tampilkan di masing-masing penerbitan atau dapat diunduh di website jurnal tersebut. Jumlah artikel yang terbit sebanyak enam judul artikel.

Dewan penyunting akan terus berusaha meningkatkan mutu jurnal sehingga dapat menjadi salah satu acuan yang cukup penting dalam perkembangan ilmu teknik mesin. Penghargaan dan terimakasih sebesar besarnya kepada mitra bestari bersama para anggota dewan penyunting dan seluruh pihak yang terlibat dalam penerbitan jurnal ini.

Salam,

Ketua Penyunting

JURNAL TEKNIK MESIN

Vol. 5 No. 2 April 2018

DAFTAR ISI

SERAT PELEPAH PISANG DAN ECENG GONDOK SEBAGAI PENGUAT KOMPOSIT DENGAN VARIASI ARAH SERAT TERHADAP UJI TARIK DAN BENDING Kunarto, Endi Ernawan	1-4
PENGUJIAN KETANGGUHAN DAN STRUKTUR MIKRO BAJA KARBON RENDAH YANG TELAH MENGALAMI PROSES PERLAKUAN PANAS (HEAT TREATMENT) Deri Dwi Darmawan	5-8
ANALISA KEKERASAN BAJA KARBON AISI 1045 SETELAH MENGALAMI PERLAKUAN QUENCHING Bambang Pratowo, Ary Fernando HR	9-13
ANALISA PERLAKUAN PANAS PADA BAJA KARBON SEDANG SETELAH PROSES PENGELASAN DILIHAT DARI UJI KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO Rio Kristianto	14-18
PERANCANGAN ALAT PEMIPIL JAGUNG Indra Surya ,Tri Pujiyanto	19-26
ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN INJECTOR TERHADAP UNJUK KERJA HONDA BEAT FI Riyan Kurniawan	27-30

SERAT PELEPAH PISANG DAN ECENG GONDOK SEBAGAI PENGUAT KOMPOSIT DENGAN VARIASI ARAH SERAT TERHADAP UJI TARIK DAN BENDING

Kunarto, Endi Ernawan

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Mesin, Universitas Bandar Lampung (UBL)
 Jl. Zainal Abidin Pagar Alam No.26, Labuhan Ratu, Kedaton, Bandar Lampung, Lampung 35142
 Email: endi.14321006@ubl.ac.id

Abstract

Perkembangan ilmu material pada hakikatnya terus berkembang seiring dengan memanfaatkan pengolahan bahan dan teknologi. Salah satu aspek yang perlu dipertimbangkan dalam mendapatkan material baru adalah pemanfaatan bahan yang berasal dari tumbuhan atau organik. Salah satu material yang dapat terbuat dari bahan organik adalah komposit. Pohon pisang dan eceng gondok tumbuh dan tersebar hampir di seluruh provinsi di Indonesia namun pemanfaatan sangat kecil bahkan banyak yang tidak dimanfaatkan sama sekali. Sedangkan serat pelepah pisang dan eceng gondok memiliki potensi untuk dimanfaatkan menjadi bahan penguat komposit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara arah susunan serat terhadap kekuatan tarik dan lengkung (bending). Dalam penelitian ini serat pelepah pisang dan eceng gondok dilakukan perlakuan alkali 5% selama waktu 2 jam. Sedangkan resin yang digunakan adalah *epoxy*, dengan volume serat pelepah pisang 19%, serat eceng gondok 19%, dan resin 62% dengan variasi arah serat vertikal, horizontal dan silang. Pengujian komposit ini, menggunakan pengujian tarik dan bending. Dari hasil pengujian tarik tersebut diperoleh nilai kekuatan tarik maksimal terendah pada spesimen serat horizontal yaitu 159,0 N dan nilai kekuatan tarik maksimal tertinggi pada spesimen serat silang yaitu 941,9 N. Sedangkan nilai kekuatan bending maksimal terendah pada spesimen serat horizontal yaitu 52,6 N dan nilai kekuatan bending maksimal tertinggi pada spesimen serat silang yaitu 406,2 N. Hasil pengujian tarik dan bending tersebut menunjukkan bahwa penyusunan arah serat silang merupakan penyusunan yang paling optimal untuk mendapatkan kekuatan tarik dan kekuatan lengkung (bending)

Kata kunci : Komposit, serat pelepah pisang dan eceng gondok, resin *epoxy*, susunan arah serat, kekuatan tarik,

PENDAHULUAN

Komposit adalah suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material pembentuknya melalui campuran yang tidak homogen, dimana sifat mekanik dari masing-masing material pembentuknya berbeda. Dari campuran tersebut akan dihasilkan material komposit yang mempunyai sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dari material pembentuknya. Bahan baku yang digunakan sebagai material pembentuk disebut serat (*fiber*).

Serat adalah suatu jenis bahan berupa potongan-potongan komponen yang membentuk jaringan memanjang yang utuh. Secara umum, serat dapat digolongkan menjadi dua kelompok yaitu serat alam, dan serat buatan. Serat alam seperti serat binatang, tumbuh-tumbuhan dan mineral sedangkan serat buatan seperti polimer alam, polimer sintetik dan lainnya. Serat buatan atau yang biasa disebut sintesis yaitu serat yang molekulnya disusun secara sengaja oleh manusia dan melalui proses kimia.

Serat eceng gondok dan serat pelepah pisang merupakan salah satu material serat alami atau biokomposit yang bersifat organik yang memiliki banyak kegunaan dan sangat mudah didapatkan di Indonesia. Adapun pembuatan komposit menggunakan serat pelepah pisang dan serat eceng gondok sudah pernah diteliti dan diuji terlebih dahulu yaitu oleh Tumpal Ojahan R., Tri Cahyono yang membahas tentang analisa serat pelepah batang pisang kepek material fiber komposit matriks *recycled polypropylene* (RPP) terhadap sifat

mekanik dan SEM menggunakan fraksi volume serat 8%, 12%, 38%, 42%. Dari hasil uji tarik tegangan-regangan terdapat kekuatan tarik yang optimal pada fraksi volume *Filler* 38% : *Matriks* 62% dengan tegangan tarik 59,320 N/mm² dan pengujian bending, fraksi volume yang paling optimal terdapat pada fraksi volume *Filler* 38% : *Matriks* 62%, dengan tegangan lentur 86,3001 N/mm². Penelitian juga dilakukan oleh Ngubaidi Ahmad yang membahas

tentang pemanfaatan serat eceng gondok sebagai penguat material komposit pengganti serat karbon dalam pembuatan cooling pad dengan 5 macam variasi yaitu serat 10 gr, serat 20 gr, serbuk 20 gr, serbuk 40 gr dan tanpa adanya penambahan serat dan serbuk. Nilai terbaik dari produk NOTTE PAD dari ke 5 macam variasi tersebut terdapat pada variasi serbuk 40 gr dan resin 0,5 gr yaitu sebesar max 1,8 mm dibandingkan dengan variasi yang lain.

Adapun batasan masalah yang diberikan pada penelitian ini yaitu:

1. Proses pembuatan material komposit menggunakan serat eceng gondok dan pelepah pisang.
2. Penyusunan serat menggunakan beberapa variasi arah susunan yaitu horizontal, vertikal dan silang dengan fraksi volume serat eceng gondok 19%, serat pelepah pisang 19% dan resin 62%.
3. Pengujian dilakukan dengan menggunakan uji tarik dan uji lengkung (bending) material komposit berpenguat serateceng gondok dan pelepah pisang sebanyak tiga kali pengujian pada setiap spesimen.

LANDASAN TEORI

Serat Eceng Gondok

Eceng gondok (*Eichhornia crasipes*) adalah salah satu jenis tumbuhan air mengapung. Eceng gondok pertama kali di temukan secara tidak sengaja oleh seorang ilmuwan bernama Carl Friedrich Philipp von Martius, seorang ahli botani berkebangsaan Jerman pada tahun 1824 ketika sedang melakukan ekspedisi di sugai amazon Brasil. Eceng gondok memiliki kecepatan tumbuh yang tinggi sehingga tumbuha ini dianggap sebagai gulma yang dapat merusak lingkungan perairan. Eceng gondok dengan mudah menyebar melalui saluran air ke badan air yang lain. Karena pemanfaatan eceng gondok yang redah maka dari itu penulis melakukan penelitian terhadap kekuatan serat eceng gondok sebagai penguat komposit.

Serat Pelepeh Pisang

Pisang merupakan tanaman liar yang sudah ada sejak manusia ada. Indonesia merupakan penghasil pisang yang sangat besar, hampir semua wilayah Indonesia merupakan daerah penghasil tanaman pisang, hal ini karena iklim Indonesia cocok untuk pertumbuhan tanaman pisang. Tanaman pisang mempunyai ciri spesifik yang mudah dibedakan dari jenis tanaman lainnya, tanaman ini terdiri dari daun, batang, bunga dan buah. Pada bagian batang terdapat pelepeh yang memiliki serat, selama ini serat pada batang pohon pisang hanyalah menjadi sampah yang belum ada pemanfaatannya. Maka dari itu penulis melakukan penelitian pada serat pelepeh pisang yang digunakan sebagai penguat komposit.

Komposit

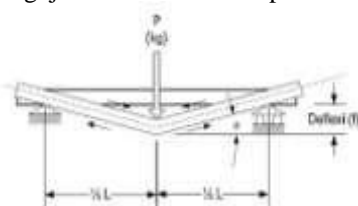
Komposit adalah material yang tersusun atas campuran dua atau lebih material dengan sifat kimia dan fisika berbeda, dan menghasilkan sebuah material baru yang memiliki sifat-sifat berbeda dengan material-material penyusunnya. Salah satu contoh paling mudah dari material komposit adalah beton cor yang tersusun atas campuran dari pasir, batu koral, semen, besi, serta air. Nampak bahwa material-material penyusun tersebut memiliki sifat-sifat yang berbeda-beda, namun ketika dicampurkan dengan perbandingan serta teknik tertentu akan menghasilkan beton yang sangat kuat, keras, dan tahan terhadap berbagai cuaca.

Pengujian Tarik

Uji Tarik adalah suatu metode yang digunakan untuk menguji kekuatan suatu bahan/material dengan cara memberikan beban gaya yang seimbang. Uji tarik mungkin adalah cara pengujian bahan yang paling mendasar. Uji tarik rekayasa banyak dilakukan untuk melengkapi informasi rancangan dasar kekuatan suatu bahan dan sebagai data pendukung bagi spesifikasi bahan. Alat eksperimen untuk uji tarik ini harus memiliki cengkraman (*grip*) yang kuat dan kekakuan yang tinggi (*highly stiff*)

Pengujian Bending

Untuk mengetahui kekuatan bending suatu material dapat dilakukan dengan pengujian bending terhadap material komposit tersebut. Kekuatan bending atau kekuatan lengkung adalah tegangan bending terbesar yang dapat diterima akibat pembebanan luar tanpa mengalami deformasi yang besar atau kegagalan. Besar kekuatan bending tergantung pada jenis material dan pembebanan. Akibat pengujian bending, bagian atas spesimen mengalami tekanan, sedangkan bagian bawah akan mengalami tegangan tarik. Dalam material komposit kekuatan tekannya lebih tinggi dari pada kekuatannya. Karena tidak mampu menahan tegangan tarik yang diterima, spesimen tersebut akan patah, hal tersebut mengakibatkan kegagalan pada pengujian komposit. Kekuatan bending pada sisi bagian atas sama nilai dengan kekuatan bending pada sisi bagian bawah. Pengujian dilakukan three point bending.

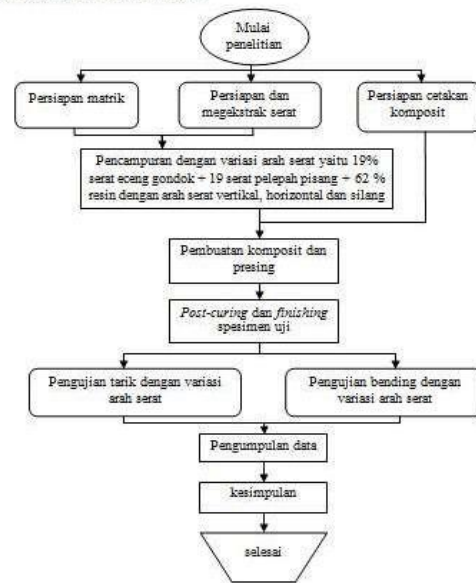


Gambar 1. Pengaruh pembebanan lengkung terhadap bahan uji

METODOLOGI PENELITIAN

Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat dalam Gambar 2 di bawah

3.6 Diagram Alir Proses Pengujian

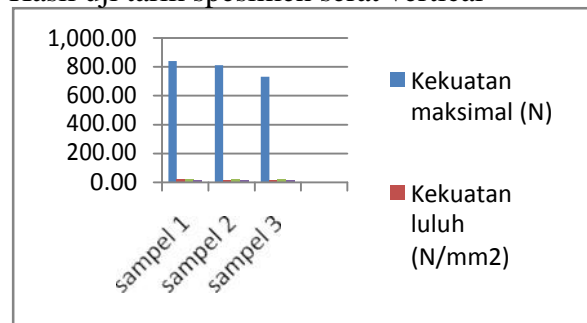


Gambar 2 Diagram Alir

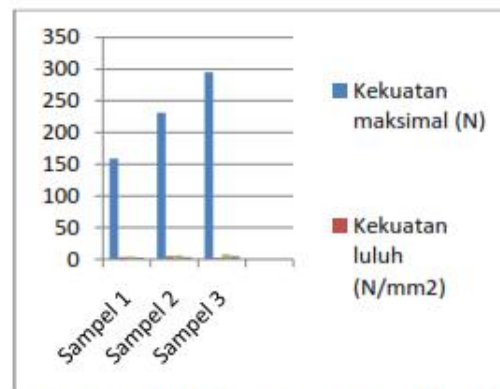
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian

• Hasil uji tarik specimen serat vertikal



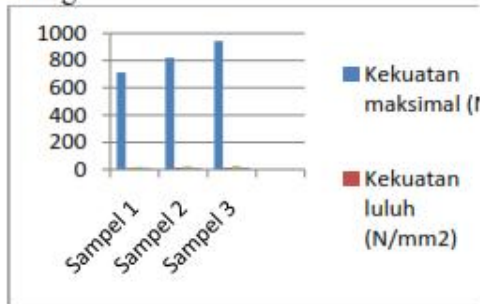
Grafik pengujian tarik specimen serat vertikal Hasil pengujian tarik specimen horizontal



Grafik pengujian tarik specimen serat horizontal

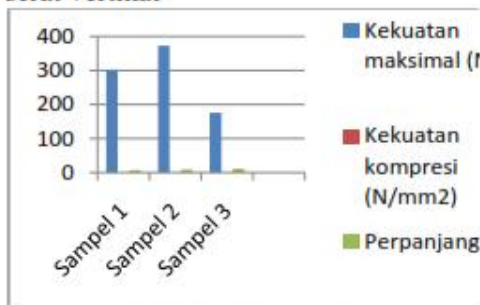
Grafik pengujian tarik specimen serat horizontal

Hasil pengujian tarik specimen silang



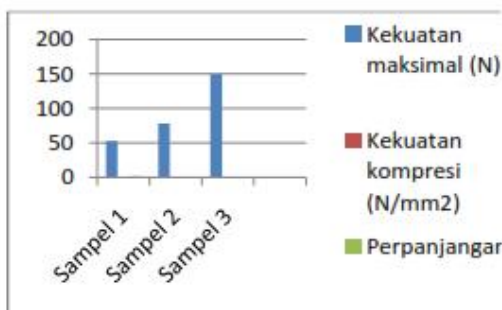
Grafik pengujian tarik specimen serat silang

Hasil pengujian bending specimen serat vertikal

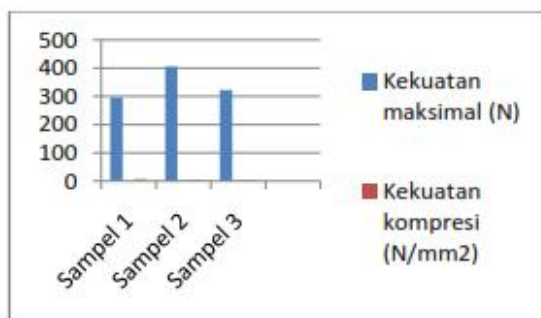


grafik uji bending spesimen serat vertikal

Hasil pengujian bending specimen serat horizontal



Grafik uji bending spesimen serat horizontal



Grafik uji bending spesimen serat silang

Analisa Hasil Uji Tarik dan Uji Bending Komposit Sampel Arah Serat Vertical, horizontal dan silang. Data hasil uji tarik dan uji bending untuk sampel arah serat vertical menunjukkan bahwa bentuk kurva yang berbeda beda. Hal ini terjadi karena beberapa hal diantaranya yaitu ;

1. Penetrasi resin ke serat yang kurang maksimal sehingga beban yang diterima oleh sampel tidak terdistribusi dengan baik
2. Banyak terbentuk lubang 'void' pada komposit sehingga beban tidak terdistribusi secara sempurna
3. Tidak meratanya penyusunan serat sehingga mengalami perbedaan saat dilakukan pengujian
4. Beberapa sampel mengalami selip bergeser saat penarikan komposit

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat di simpulkan hal hal sebagai berikut ;

1. Dari hasil pengujian tarik dan bending di laboratorium nilai rata-rata tertinggi terdapat pada spesimen serat vertika pada pengujian tarik dengan nilai :
 Luas area ;39,000 mm²
 Kekuatan maksimal;793,13 N
 Kekuatan luluh ;15,87 N/mm²
 Kekuatan tarik ;20,33 N/mm²
 Perpanjangan ;12,52 %

Sedangankan pada pengujian bending nilai rata-rata tertinggi terdapat pada spesimen serat silang yaitu dengan nilai ;

Luas area ;924,000
 Kekuatan maksimal;341,6 N
 Kekuatan kompresi ; 1,19 N/mm²
 Perpanjangan ; 5,94 %

2. Dari hasil diatas maka dapat disimpulkan penyusunan serat yang baik untuk pengujian tarik yaitu dengan penyusunan arah serat vertikal sedangkan untuk pengujian bending yaitu dengan penyusunan arah serat silang.

DAFTAR PUSTAKA

Berikut daftar referensi yang saya ambil ;

1. L. Singer Ferdinand, Pytel Andrew, Sebayang Darwin. 1985. Kekuatan Bahan Edisi Ketiga. Erlangga : Jakarta
2. Gere & Hans J. Wospakrik Timoshenko. 1996. Mekanika Bahan Edisi Kedua Versi S1 Jilid 1 Erlangga : Jakarta
3. H. Van Vlack Lawrence, Djaprie Sriati. 1981. Ilmu dan Teknologi Bahan. Erlangga : jakarta
4. Surdia T., Saito S, 1991, Pengetahuan Bahan Teknik, Pradnya Paramita: Jakarta.
5. L. Singer Ferdinand, Pytel Andrew, Sebayang Darwin. 1995. Ilmu Kekuatan Bahan. Erlangga : Jakarta
6. R. Tumpal Ojahan, Cahyono Tri. 2015. "Analisis Serat Pelepah Batang Pisang Kepok Material Fiber Komposit Matrik Recycled Polypropylene Terhadap Sifat Mekaik dan SEM". Jurnal Mechanical, Universitas Malahayati.
7. Ahmad Gubaidi. 2012. "Pemanfaatan Serat Eceng Gondok Sebagai Penguat Material Komposit Pengganti Serat Karbon Dalam Pembuatann Cooling Pad". Jurnal Teknik Mesin, IKIP Veteran Semarang.

8. Najamudin. 2016. 'Serat Tebu (Bagasse) Sebagai Bahan Pada Pengisi Komposit Dengan Matriks Resin Poliester', Jurnal Teknik Mesin. Universitas Bandar Lampung.
9. Reseneo, Seto, 2003, Karakteristik dan Model Mekanis Material Komposit Berpenguat Serat Alam, BPPT, Jakarta.
10. Widodo Basuki, 2008.''Analisa Sifat Mekanik Komposit Epoksi dengan Penguat Serat Pohon Aren (ijuk) Model Lamina Berorientasi Sudut Acak. Jurnal Teknologi Tecnoscientia.

PEDOMAN PENULISAN JURNAL TEKNIK MESIN UBL

1. Artikel berupa hasil penelitian atau kajian yang belum pernah di publikasikan.
2. Artikel di ketik pada kertas ukuran A4 dengan satu spasi , jenis huruf Times New Roman 10, artikel di ketik dalam pengolah kata Ms Word dalam bentuk siap cetak
3. Naskah dapat dikirim ke redaksi dengan alamat :

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Bandar Lampung

Gedung E Lt. 1

Jalan ZA Pagar Alam No 26, Labuhan Ratu Bandar Lampung 35142

Telp./Faks. : 0721-701463 / 0721-701467

Email : teknikmesin@ubl.ac.id