ANALISA KEKUATAN BENDING PADA MATERIAL KOMPOSIT *FIBERGLASS* DENGAN VARIASI FRAKSI VOLUME DAN METODE PEMBUATAN



SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Ujian Sarjana Strata Satu
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas IBA Palembang

Diusun Oleh:

DENDI SAPUTRA
22 32 0002

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS IBA
PALEMBANG
2026

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Dendi Saputra

NPM : 22 32 0002

Judul Skripsi : Analisa Kekuatan Bending Pada Material Komposit *Fiberglas* Dengan Variasi Fraksi Volume dan Metode Pembuatan

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas IBA.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis



Dendi Saputra
22 32 0002

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISA KEKUATAN BENDING PADA MATERIAL KOMPOSIT *FIBERGLASS* DENGAN VARIASI FRAKSI VOLUME DAN METODE PEMBUATAN

SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Syarat UjianSarjana Strata Satu
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas IBA Palembang

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS IBA

Dr. Ir. Hardhayani Haruno, M.T
NIK. 04 24 514

Ketua Program Studi
Teknik Mesin

Reny Adriany, S.T., M.Eng
NIK. 02 05 171

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS IBA

AGENDA No. :
DITERIMA TGL :
PARA :

ANALISA KEKUATAN BENDING PADA MATERIAL KOMPOSIT *FIBERGLASS* DENGAN VARIASI FRAKSI VOLUME DAN METODE PEMBUATAN

NAMA : **Dendi Saputra**

NPM : **22 32 0002**

SPESIFIKASI : **a) Material Komposit**

b) Perhitungan Kekuatan Bending

c) ASTM D790

Menyetujui

Pembimbing Utama

Reny Afriany, S.T., M.Eng.
NIK : 02 05 171

Pembimbing Pendamping

Dr. Arie Yudha Budiman, S.T., M.T
NIK : 03 24 508

Mengetahui,
Ketua Program StudiTeknik Mesin

Reny Afriany, S.T., M.Eng.
NIK : 02 05 171

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi ini berjudul	: Analisa Kekuatan Bending Pada Material Komposit *Fiberglass* Dengan Variasi Fraksi Volume dan Metode Pembuatan
Penyusun	: Dendi Saputra
NPM	: 22 32 0002
Program Studi	: Teknik Mesin

Telah Berhasil Dipertahankan Dalam Sidang Sarjana (Ujian Komprehensip) Dan Diterima Sebagai Bagian Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas IBA.

TIM PENGUJI

Ketua	: Reny Afriany, S.T., M.Eng.	( )
Anggota	: 1. Dr. Arie Yudha Budiman, S.T., M.T.	( )
	2. Yeny Pusvyta, S.T., M.T.	( )
	3. Muhammad Nur, S.T., M.Log.	( )

Ditetapkan di	: Palembang
Tanggal	: 22 Agustus 2026

ABSTRAK

Perkembangan teknologi manufaktur meningkatkan kebutuhan terhadap material yang memiliki bobot relatif rendah, kekuatan mekanik yang baik, serta ketahanan terhadap korosi. *Komposit glass fiber reinforced polymer* (GFRP) menjadi salah satu material alternatif karena mampu menggabungkan bobot yang relatif ringan dengan sifat mekanik dan ketahanan korosi yang baik, sehingga penggunaannya berkembang pada berbagai aplikasi teknik. Karakteristik mekanik komposit tidak hanya ditentukan oleh jenis material penyusunnya, tetapi juga oleh jumlah penguat dan proses pembentukannya. Oleh karena itu, pengujian bending digunakan untuk mengevaluasi respons material terhadap pembebanan lentur. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh variasi fraksi volume dan metode pembuatan terhadap kekuatan bending komposit bermatriks polyester. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan dua metode pembuatan, yaitu hand lay up dan press, serta tiga variasi fraksi volume, yaitu 15%, 20%, dan 25%. Setiap kombinasi dibuat dua spesimen sehingga total terdapat 12 spesimen. Spesimen berukuran 127 mm × 12,7 mm × 3,2 mm dan diuji menggunakan *three-point bending* dengan acuan ASTM D790 dan jarak tumpuan 80 mm. Hasil pengujian menunjukkan bahwa peningkatan fraksi volume serat dari 15% hingga 25% meningkatkan rata-rata *flexural strength* pada kedua metode. Pada metode hand lay up, nilai rata-rata *flexural strength* berturut-turut sebesar 70,0946 MPa, 143,6639 MPa, dan 215,5678 MPa. Pada metode press, nilainya sebesar 56,2942 MPa, 87,8616 MPa, dan 124,1506 MPa. Nilai rata-rata *zone fiber strain* tertinggi diperoleh pada hand lay up dengan fraksi serat 25%, yaitu 2,5313%. Kombinasi terbaik adalah hand lay up dengan fraksi volume serat 25%, dengan rata-rata *flexural strength* 215,5678 MPa. Berdasarkan pengamatan spesimen, kombinasi tersebut mengalami *deflection failure* berupa pembengkokan permanen tanpa patah total. Kondisi ini menunjukkan bahwa kombinasi *hand lay up* dan fraksi serat 25% memiliki kemampuan menahan beban lentur dan deformasi yang paling baik dibandingkan variasi lainnya.

Kata Kunci: serat kaca; kekuatan bending; regangan lentur; hand lay up; press.

ABSTRAC

The development of manufacturing technology has increased the demand for materials with relatively low weight, good mechanical strength, and high corrosion resistance. Glass fiber reinforced polymer (GFRP) composites have become an alternative material due to their ability to combine relatively low weight with good mechanical properties and corrosion resistance, leading to their increasing use in various engineering applications. The mechanical characteristics of composites are influenced not only by the constituent materials but also by the amount of reinforcement and the manufacturing process. Therefore, bending testing is used to evaluate the material response under flexural loading. This study aims to analyze the effect of fiber volume fraction and manufacturing method on the flexural strength of polyester matrix composites. An experimental method was employed using two manufacturing methods, namely hand lay-up and press, with three variations of fiber volume fraction: 15%, 20%, and 25%. Two specimens were prepared for each combination, resulting in a total of 12 specimens. The specimens had dimensions of 127 mm × 12.7 mm × 3.2 mm and were tested using a three-point bending test in accordance with ASTM D790 with a support span of 80 mm. The results showed that increasing the fiber volume fraction from 15% to 25% increased the average flexural strength for both manufacturing methods. For the hand lay-up method, the average flexural strength values were 70.0946 MPa, 143.6639 MPa, and 215.5678 MPa, respectively. For the press method, the corresponding values were 56.2942 MPa, 87.8616 MPa, and 124.1506 MPa. The highest average zone fiber strain was obtained using the hand lay-up method with a 25% fiber volume fraction, reaching 2.5313%. The best combination was the hand lay-up method with a 25% fiber volume fraction, achieving an average flexural strength of 215.5678 MPa. Based on the specimen observations, this combination exhibited deflection failure in the form of permanent bending without complete fracture. This condition indicates that the combination of the hand lay-up method and a 25% fiber volume fraction provided the best flexural load-bearing and deformation resistance compared with the other variations.

Keywords: *fiberglass; flexural strength; flexural strain; hand lay up; press.*