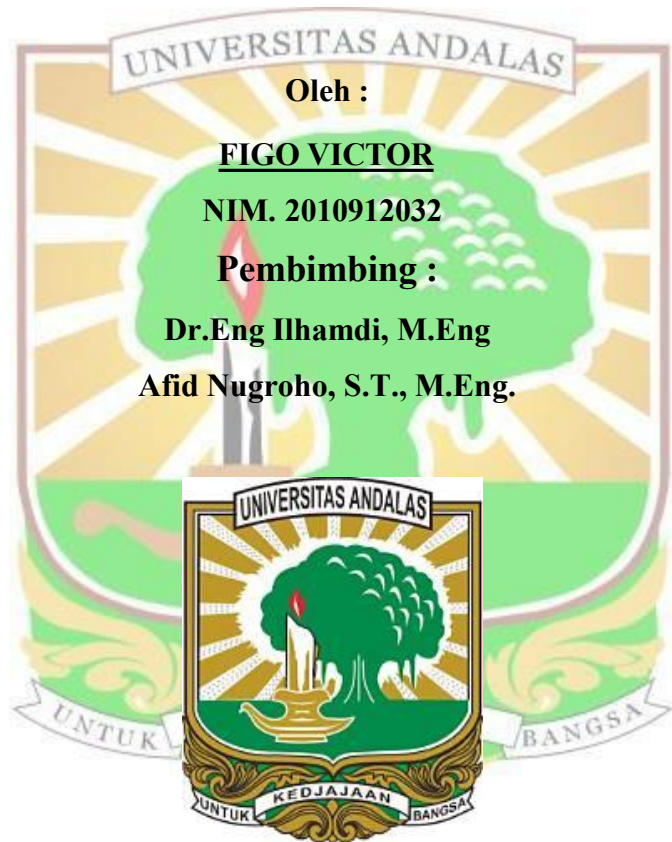


TUGAS AKHIR

PENGARUH PERLAKUAN PANAS (*ANNEALING*) DAN *SPEW* PADA *SINGLE LAP JOINT* DENGAN *ADHESIVE EPOXY RESIN* DARI *POLYLACTIC ACID* (PLA+) *3D PRINTING* TERHADAP KEKUATAN GESER



Oleh :

FIGO VICTOR

NIM. 2010912032

Pembimbing :

Dr.Eng Ilhamdi, M.Eng

Afid Nugroho, S.T., M.Eng.

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2026

ABSTRAK

Polylactic Acid Plus (PLA+) merupakan salah satu material filamen yang banyak dimanfaatkan dalam teknologi pencetakan tiga dimensi (3D printing) karena kemudahan dalam proses manufaktur serta sifatnya yang biodegradable. Meskipun demikian, pemanfaatan PLA+ untuk aplikasi struktural masih menghadapi kendala, terutama pada rendahnya kekuatan sambungan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji secara sistematis pengaruh perlakuan pasca-cetak berupa perlakuan panas (annealing) dan penambahan spew terhadap kekuatan geser sambungan single lap joint yang direkatkan menggunakan adhesive epoxy resin pada spesimen PLA+ hasil 3D printing. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen Taguchi. Penelitian ini secara khusus bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi suhu dan waktu annealing terhadap kekuatan mekanik sambungan, serta mengevaluasi efektivitas penambahan spew dalam meningkatkan distribusi beban dan ikatan mekanis pada area overlap. Spesimen dibuat dengan parameter pencetakan yang terstandarisasi, selanjutnya spesimen direkatkan menggunakan epoxy resin dalam kondisi dengan dan tanpa penambahan spew sebagai variabel pembanding, kemudian diberikan perlakuan annealing pada beberapa variasi suhu dan durasi. Rancangan eksperimen disusun menggunakan matriks ortogonal Taguchi guna meminimalkan jumlah percobaan tanpa mengurangi kemampuan dalam menganalisis pengaruh faktor dan interaksinya. Analisis data dilakukan menggunakan metode Analysis of Variance (ANOVA) dan perhitungan rasio signal-to-noise (S/N) untuk mengetahui kontribusi masing-masing faktor serta tingkat kestabilan hasil pengujian. Pengujian kekuatan geser sambungan dilakukan menggunakan universal testing machine hingga spesimen mengalami kegagalan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan annealing memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kekuatan geser sambungan. Kondisi optimal diperoleh pada perlakuan annealing dengan suhu 60 °C selama 30 menit yang dikombinasikan dengan penambahan fillet spew, dengan nilai kekuatan geser maksimum mencapai 4,44 MPa. Penambahan fillet spew terbukti mampu memperbaiki distribusi beban pada area overlap sehingga meningkatkan kekuatan sambungan secara keseluruhan.

Kombinasi antara perlakuan annealing dan penambahan spew menghasilkan performa sambungan terbaik dibandingkan dengan kondisi tanpa perlakuan. Temuan penelitian ini sejalan dengan kajian literatur yang menyatakan bahwa proses annealing dapat meningkatkan kristalinitas dan sifat mekanik PLA, sedangkan penambahan fillet spew mampu mengurangi konsentrasi tegangan pada ujung sambungan. Dengan demikian, penelitian ini merekomendasikan penerapan parameter proses pasca-cetak yang optimal, yaitu perlakuan annealing pada suhu 60 °C selama 30 menit dengan penambahan fillet spew, sebagai upaya untuk meningkatkan kekuatan dan keandalan sambungan PLA+ dalam aplikasi manufaktur aditif serta komponen teknik ringan.

Kata Kunci: Polylactic Acid , 3D printing, annealing, spew, kekuatan geser, epoxy resin, single lap joint

