

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Struktur dibentuk oleh berbagai macam bagian, kemudian dihubungkan dengan metode penyambungan. Penyambungan material yang berbeda semakin dikembangkan dalam dunia penelitian. Pada umumnya, kerusakan suatu struktur ditandai pada bagian yang disambung (Middleton, 1990 : Niu, 1992 : Kweon dkk, 2008). Prolongo dkk (2010) meneliti metode penyambungan adhesif epoksi dengan *filler* anorganik nano partikel. Adhesif epoksi sering digunakan dalam metode penyambungan antara logam dengan FRP (*fiber reinforced polymer*). Penambahan nano partikel ke dalam adhesif epoksi meningkatkan kekuatan dan ketangguhan sambungan, bahkan dapat meningkatkan konduktivitas listrik.

Metode penyambungan dengan adhesif adalah metode yang murah, cepat dan teknik penyambungan yang kuat. Sambungan adhesif pada logam dan komposit bertujuan untuk mereduksi berat struktur. Aplikasi sambungan adhesif digunakan pada bagian mobil, *aerospace*, nuklir, industri listrik dan elektronika. Katsiropoulos dkk (2011) mengatakan bahwa pesawat komersil (Airbus A380, Boeing 787, Airbus A350) dibentuk dari 46% sambungan logam dan komposit, dengan metode sambungan adhesif. Aston Martin Vanquis, teknisi mobil balap, menggunakan metode adhesif untuk sambungan antara rangka dengan bodi mobil dan pada bagian panel transmisi. Metode sambungan adhesif digunakan untuk mengurangi beban kendaraan. Epoksi, salah satu jenis adhesif, banyak digunakan dalam bidang otomotif dan pesawat. Epoksi mempunyai sifat-sifat yang baik pada sistem perekat ikatan logam karena kemampuannya tidak menghasilkan produk yang mudah menguap dan penyusutan yang rendah pada *curing* (kurang dari 0,5%). Epoksi dapat mengikat baik pada berbagai permukaan logam dengan perlakuan atau tanpa perlakuan. Adhesif epoksi memiliki afinitas yang baik untuk permukaan paduan aluminium dan lapisan oksida yang dihasilkan selama persiapan permukaan (Kahraman dkk, 2008 : Pereira dkk, 2010 : Naito dkk, 2012).

Kekuatan sambungan dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah ketebalan adhesif. *Single lap joint* (SLJ) adalah tipe sambungan yang paling umum dan penting dalam mengukur pengaruh ketebalan adhesif untuk tujuan desain. Peningkatan kekuatan sambungan disebabkan oleh peningkatan ketebalan adhesif, namun hasil percobaan menunjukkan sebaliknya. Adhesif dengan tipe *brittle* menunjukkan peningkatan kekuatan sambungan terjadi pada ketebalan adhesif 0,2-0,5 mm dan penurunan pada ketebalan 0,5-1 mm, hal ini disebabkan karena adhesif tipe *brittle* sangat sensitif terhadap cacat - cacat seperti *void* dan *microcracks* (da Silva dkk, 2006).

Kekuatan dan kestabilan sambungan antara logam dengan adhesif dapat diperoleh jika permukaan oksida alami dihilangkan dan diganti dengan lapisan permukaan yang baru, *continuous, solid*, lapisan *corrosion resistant oxide*. Proses penghilangan (*the removal*) dapat dilakukan secara mekanik dan atau secara kimiawi (Kahraman dkk, 2008). Prolongo dan Urena (2009) meneliti pengaruh perlakuan aluminium (*pre-treatment*) terhadap kekuatan sambungan adhesif epoksi-aluminium. Hasil penelitian menjelaskan bahwa pengaruh perlakuan aluminium bergantung pada jenis aluminium dan tipe adhesif. Diharjo dkk (2013) meneliti kekuatan sambungan adhesif epoksi dengan *filler* nano silika/serbuk aluminium. Kekuatan sambungan yang terbaik adalah pada komposisi 2% nano silika dan pada komposisi 15% serbuk aluminium dengan nilai kekuatan geser sambungan sebesar 4,01 MPa dan 6,58 MPa.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, studi tentang pengaruh ketebalan adhesif epoksi/serbuk aluminium dan *surface treatment* terhadap kekuatan geser *single lap joint* plat aluminium/CFRP (*carbon fiber reinforced polymer*) merupakan hal yang perlu dikaji lebih mendalam. Keberhasilan studi ini akan menghasilkan kekuatan sambungan logam-komposit dan reduksi berat pada konstruksi.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Pengaruh adhesif terhadap kekuatan geser SLJ logam – FRP memberikan stimulan pada penelitian ini. Epoksi dapat mengikat baik pada berbagai permukaan logam dengan perlakuan atau tanpa perlakuan. Kekuatan sambungan dipengaruhi oleh ketebalan adhesif. SLJ adalah tipe sambungan yang paling umum dan penting dalam mengukur pengaruh ketebalan adhesif. *Surface treatment* diberikan pada *adherend*

logam, dengan harapan kekuatan dan kestabilan sambungan antara logam dengan adhesif dapat diperoleh jika permukaan oksida alami dihilangkan dan diganti secara mekanik dan atau secara kimiawi. Pengaruh ketebalan adhesif epoksi/serbuk aluminium dan *surface treatment* terhadap kekuatan geser SLJ plat aluminium/CFRP merupakan hal yang perlu dikaji lebih mendalam.

### **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Distribusi serbuk aluminium pada adhesif dianggap merata.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menyelidiki pengaruh ketebalan adhesif epoksi/serbuk aluminium terhadap kekuatan geser SLJ plat aluminium/CFRP.
2. Menyelidiki pengaruh *surface treatment* plat aluminium terhadap kekuatan geser SLJ plat aluminium/CFRP - adhesif epoksi/serbuk aluminium.
3. Mengamati karakteristik penampang patah SLJ plat aluminium/CFRP - adhesif epoksi/serbuk aluminium.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan hasil yang bermanfaat. Manfaat pada bidang IPTEK (ilmu pengetahuan teknologi) adalah diketahuinya hasil pengaruh ketebalan adhesif epoksi/serbuk aluminium dan perlakuan permukaan plat aluminium terhadap kekuatan geser SLJ plat aluminium/CFRP - adhesif epoksi/serbuk aluminium. Kemudahan proses sambungan, reduksi berat struktur (*lightweight* / ringan) dan reduksi penggunaan komponen logam merupakan manfaat aplikasi di bidang industri otomotif.