

Pelatihan *Basic Wet Lay Up Composite Repair* System Untuk Sekolah Vokasi Penerbangan

Setyo Hariyadi, Bambang Junipitoyo, Sukahir

Teknik Pesawat Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya

Correspondence author: hudzaifahsetyo@gmail.com

Abstrak

Adanya kemajuan di bidang teknologi semakin memudahkan manusia untuk melakukan aktifitasnya sehari-hari. Salah satu teknologi yang mengalami perkembangan pesat adalah teknologi di bidang penerbangan. Saat ini kita sudah bisa menikmati kecanggihan teknologi di bidang penerbangan. Pesawat terbang merupakan suatu kemajuan teknologi yang sangat luar biasa bagi dunia, sejak manusia mulai menemukan cara untuk dapat terbang maka kemajuan teknologi dunia semakin pesat pula. Komposit adalah struktur material yang terdiri dari dua kombinasi bahan atau lebih, yang dibentuk dalam skala makroskopik dan menyatu secara fisika. Bahan komposit pada umumnya, serat sebagai bahan pengisi dan pengikat serat-serat disebut matrik. Keuntungan bahan komposit adalah kemampuan material tersebut mudah untuk diarahkan sehingga kekuatannya dapat diatur hanya pada arah tertentu yang kita kehendaki. Material komposit memiliki sifat high strength dan densitas rendah yang sangat sesuai diterapkan dalam dunia industri penerbangan serta industri otomotif. Dalam pengaplikasian material komposit memakai metode hand lay up. Penggunaan bahan komposit dalam skala besar pertama kali terjadi pada tahun 1985. Ketika itu Airbus A320 pertama kali terbang dengan stabiliser horisontal dan vertikal yang terbuat dari bahan komposit. Airbus telah menggunakan komposit sampai dengan 15% dari berat total rangka pesawat untuk seri A320, A330 dan A340. Keberhasilan dalam pembuatan menggunakan bahan komposit ini perlu didukung dengan teknik atau cara penggunaan bahan itu sendiri. Pada pengabdian masyarakat kepada sekolah vokasi penerbangan yang telah dilaksanakan ini. Kita mencoba menggunakan bahan komposit dan mengujinya apakah banyak kekurangan atau kelebihan dalam penggunaan komposit.

Keywords: Penerbangan, Komposit, Vokasi Penerbangan

Abstract

Advances in technology have made it easier for humans to carry out their daily activities. One technology that is experiencing rapid development is technology in the field of aviation. We are now able to enjoy the sophistication of technology in the field of aviation. Airplanes are an extraordinary technological advancement for the world, since humans began to find ways to fly, the world's technological advances are increasingly rapid as well. Composite is a material structure consisting of two or more combinations of materials, which are formed on a macroscopic scale and physically bonded together. Composite materials in general, the fiber as a filler and binder of the fibers is called a matrix. The advantage of composite materials is the ability of the material to be easily directed so that its strength can be adjusted only in certain directions that we want. Composite materials have high strength and low density properties which are very suitable for application in the aviation industry and the automotive industry. In the application of composite materials using the hand lay up method. The use of composite

materials on a large scale first occurred in 1985. At that time the Airbus A320 first flew with a stabilizer and a vertical made of horizontal composite material. Airbus has used composites up to 15% of the total fuselage for the A320, A330 and A340 series. Success in the manufacture of composite materials needs to be supported by the technique or method of using the material itself. In community service to vocational schools that have been carried out. We try to use composite materials and test whether there are many advantages or disadvantages in using composites.

Keywords: Aviation, Composites, Aviation Vocational

PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya zaman, teknologi juga mengalami perkembangan yang pesat pula. Adanya kemajuan di bidang teknologi semakin memudahkan manusia untuk melakukan aktifitasnya sehari-hari. Salah satu teknologi yang mengalami perkembangan pesat adalah teknologi di bidang penerbangan. Saat ini kita sudah bisa menikmati kecanggihan teknologi di bidang penerbangan. Pesawat terbang merupakan suatu kemajuan teknologi yang sangat luar biasa bagi dunia, sejak manusia mulai menemukan cara untuk dapat terbang maka kemajuan teknologi dunia semakin pesat pula. Hal ini disebabkan dengan adanya pesawat terbang sehingga koneksi atau hubungan antara negara-negara di dunia semakin mudah. Sejak pesawat terbang mulai dibuat pertama kali sampai pada era modern seperti sekarang ini bentuk pesawat maupun ukurannya terus menerus berevolusi mengikuti perkembangan pada zamannya. Dalam perkembangan pesawat terbang ada suatu zaman dimana pesawat dikembangkan sampai ke tingkat teknologi yang dapat dikatakan tiada batas atau luar biasa, hal inilah yang memicu mengapa pesawat terbang dikembangkan secara terus-menerus sampai sekarang ini. Pembahasan dan pelatihan tentang perbaikan komposit yang barada pada pesawat terbang sangat penting dikemukakan.

Pada kegiatan pengabdian masyarakat Program Studi TPU (Teknik Pesawat Udara) Politeknik Penerbangan (Poltekbang) Surabaya Tahun 2020 dengan judul Pelatihan *basic wet lay up composite repair system* untuk sekolah vokasi penerbangan bertujuan untuk memberikan ketrampilan dasar kepada masyarakat mengenai basic wet lay up composite system khususnya pada siswa sekolah vokasi penerbangan.

METODE PELAKSANAAN

1. Metode Pelaksanaan

Penelitian difokuskan pada studi pelatihan di Laboratorium Composite Metode edukasi ini kemudian dilanjutkan dengan tanya jawab seputar komposit itu sendiri, dan cara

penggunaan komposit dalam pembuatan pesawat atau benda lainnya. Dan terakhir melaksanakan simulasi dan demonstrasi penggunaan komposit yang baik dan benar. Kegiatan demontarsi ini juga melibatkan perwakilan dari pegawai Politeknik Penerbangan Surabaya dan tentunya teman-teman sekolah vokasi penerbangan.

Pada kegiatan abdimas Prodi TPU ini di bagi menjadi dua (2) tahapan, yakni: tahap awal/persiapan dan di akhiri dengan tahap pelaksanaan. Pada tahap persiapan beberapa hal yang dilakukan antara lain: menetapkan lokasi pelaksanaan abdimas dengan melakukan survey lokasi, kemudian menetapkan peserta yang layak untuk mengikuti kegiatan sosialisasi abdimas dan penyusunan panitia pelaksanaan abdimas. Kemudian penetapan topic presentasi dan penyiapan peralatan komposit untuk dilakukan saat edukasi dan visualisasi. Dalam penetapan peserta sosialisasi dan jadwal waktu (hari/tanggal) pelaksanaan pihak penyelenggara abdimas (Poltekbang Surabaya) mendapatkan persetujuan dari pihak SMK Penerbangan Dharma Wirawan Juanda. Langkah selanjutnya, yakni tahap pelaksanaan hal yang menjadi perhatian adalah penetapan waktu pelaksanaan abdimas, penetapan lokasi acara untuk kegiatan presentasi dan acara demo damkar, dan dilain pihak proses penyiapan materi presentasi tahap akhir dan pendukungnya dilakukan dengan paralel, pengajuan susunan acara (rundown) dan menginventarisasi peralatan demo serta penyiapan peralatan mobilisasi abdimas dari Poltekbang Surabaya.

2. Tahapan Pelaksanaan

Untuk pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini yaitu dengan mengundang siswa-siswi dari sekolah vokasi penerbangan untuk mengikuti pelatihan yang dilakukan dalam pengabdian masyarakat kali ini berupa edukasi dengan melakukan presentasi yang dilengkapi dengan menyediakan stiker-stiker tentang cara singkat penggunaan komposit dan teknik dasar dalam menggunakan komposit. Penyampaian presentasi ini disertai pemutaran film tentang tata cara penggunaan komposit dalam proses pembuatan pesawat menggunakan bahan komposit

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan *basic wet lay up composite repair system* untuk sekolah vokasi penerbangan diharapkan Siswa sudah memiliki pengetahuan dasar tentang komposit atau yang lebih dikenal dengan bahan pembuat pesawat, jenis dan ragam bahan komposit ada beberapa yang diketahui, faktor pendukung kegiatan tersebut antara lain:

1. Pengertian Komposit

Komposit adalah suatu jenis bahan baru hasil rekayasa yang terdiri dari dua atau lebih bahan dimana sifat masing-masing bahan berbeda satu sama lainnya baik itu sifat kimia maupun fisiknya dan tetap terpisah dalam hasil akhir bahan tersebut (bahan komposit).

2. Beberapa definisi komposit sebagai berikut

- a. Tingkat dasar : pada molekul tunggal dan kisi kristal, bila material yang disusun dari dua atom atau lebih disebut komposit (contoh senyawa, paduan, polymer dan keramik)
- b. Mikrostruktur : pada kristal, phase dan senyawa, bila material disusun dari dua phase atau senyawa atau lebih disebut komposit (contoh paduan Fe dan C)
- c. Makrostruktur : material yang disusun dari campuran dua atau lebih penyusun makro yang berbeda dalam bentuk dan/atau komposisi dan tidak larut satu dengan yang lain disebut material komposit (definisi secara makro ini yang biasa dipakai)

3. Tujuan pembuatan material komposit.

- a. Memperbaiki sifat mekanik dan/atau sifat spesifik tertentu
- b. Mempermudah design yang sulit pada manufaktur
- c. Keleluasaan dalam bentuk/design yang dapat menghemat biaya
- d. Menjadikan bahan lebih ringan

4. Penyusun Komposit

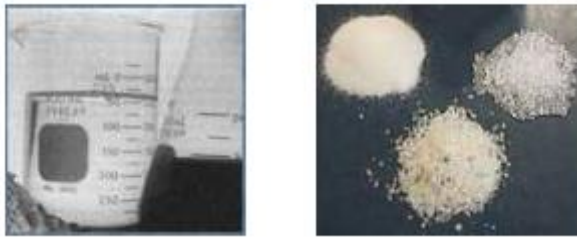
Komposit pada umumnya terdiri dari 2 fasa:

a. Matriks

Matriks adalah fasa dalam komposit yang mempunyai bagian atau fraksi volume terbesar (dominan). Matriks mempunyai fungsi sebagai berikut :

- 1) Mentransfer tegangan ke serat.
- 2) Membentuk ikatan koheren, permukaan matrik/serat.
- 3) Melindungi serat.
- 4) Memisahkan serat.
- 5) Melepas ikatan.
- 6) Tetap stabil setelah proses manufaktur.

Agar kita dapat lebih mengerti matriks pada komposit, berikut disajikan ilustrasi matriks pada komposit yang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Ilustrasi matriks pada komposit

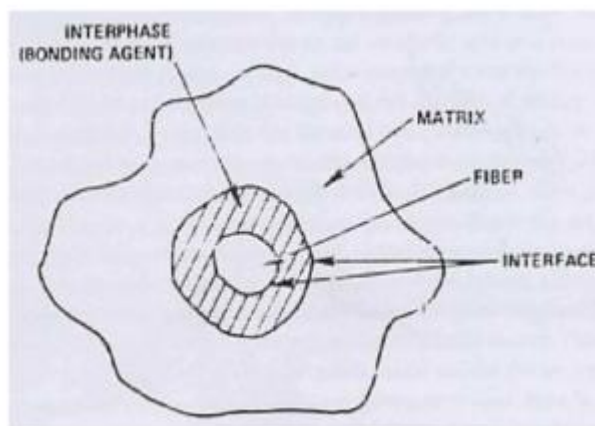
b. Reinforcement atau Filler atau Fiber

Salah satu bagian utama dari komposit adalah reinforcement (penguat) yang berfungsi sebagai penanggung beban utama pada komposit.



Gambar 2. Ilustrasi reinforcement pada komposit

Adanya dua penyusun komposit atau lebih menimbulkan beberapa daerah dan istilah penyebutannya; Matrik (penyusun dengan fraksi volume terbesar), Penguat (Penahan beban utama), Interphase (pelekat antar dua penyusun), interface (permukaan phase yang berbatasan dengan phase lain).



Gambar 3. Pengertian komposit

Secara strukturmikro material komposit tidak merubah material pembentuknya (dalam orde kristalin) tetapi secara keseluruhan material komposit berbeda dengan material pembentuknya karena terjadi ikatan antar permukaan antara matriks dan filler.

Syarat terbentuknya komposit: adanya ikatan permukaan antara matriks dan filler. Ikatan antar permukaan ini terjadi karena adanya gaya adhesi dan kohesi. Dalam material komposit gaya adhesi-kohesi terjadi melalui 3 cara utama: o Interlocking antar permukaan → ikatan yang terjadi karena kekasaran bentuk permukaan partikel. o Gaya elektrostatik → ikatan yang terjadi karena adanya gaya tarik-menarik antara atom yang bermuatan (ion). o Gaya vanderwalls → ikatan yang terjadi karena adanya pengutapan antar partikel.

Kualitas ikatan antara matriks dan filler dipengaruhi oleh beberapa variabel antara lain:

- Ukuran partikel
- Rapat jenis bahan yang digunakan
- Fraksi volume material
- Komposisi material
- Bentuk partikel
- Kecepatan dan waktu pencampuran
- Penekanan (kompaksi)
- Pemanasan (sintering)

5. Kelebihan Bahan Komposit

Bahan komposit mempunyai beberapa kelebihan berbanding dengan bahan konvensional seperti logam. Kelebihan tersebut pada umumnya dapat dilihat dari beberapa sudut yang penting seperti sifat-sifat mekanikal dan fisikal, kemampuan (reliability), kebolehprosesan dan biaya. Seperti yang diuraikan dibawah ini :

a. Sifat-sifat mekanikal dan fisikal

Pada umumnya pemilihan bahan matriks dan serat memainkan peranan penting dalam menentukan sifat-sifat mekanik dan sifat komposit. Gabungan matriks dan serat dapat menghasilkan komposit yang mempunyai kekuatan dan kekakuan yang lebih tinggi dari bahan konvensional seperti keluli.

- 1) Bahan komposit mempunyai density yang jauh lebih rendah berbanding dengan bahan konvensional. Ini memberikan implikasi yang penting dalam konteks penggunaan karena komposit akan mempunyai kekuatan dan kekakuan spesifik

yang lebih tinggi dari bahan konvensional. Implikasi kedua ialah produk komposit yang dihasilkan akan mempunyai berat yang lebih rendah dari logam. Pengurangan berat adalah satu aspek yang penting dalam industri pembuatan seperti automobile dan angkasa lepas. Ini kerana berhubungan dengan penghematan bahan bakar.

- 2) Dalam industri angkasa lepas terdapat kecenderungan untuk menggantikan komponen yang diperbuat dari logam dengan komposit kerana telah terbukti komposit mempunyai rintangan terhadap fatigue yang baik terutamanya komposit yang menggunakan serat karbon.
 - 3) Kelemahan logam yang agak terlihat jelas ialah rintangan terhadap kakisa yang lemah terutama produk yang kebutuhan sehari-hari. Kecenderungan komponen logam untuk mengalami kakisan menyebabkan biaya pembuatan yang tinggi. Bahan komposit sebaiknya mempunyai rintangan terhadap kakisan yang baik.
 - 4) Bahan komposit juga mempunyai kelebihan dari segi versatility (berdaya guna) yaitu produk yang mempunyai gabungan sifat-sifat yang menarik yang dapat dihasilkan dengan mengubah sesuai jenis matriks dan serat yang digunakan. Contoh dengan menggabungkan lebih dari satu serat dengan matriks untuk menghasilkan komposit hibrid.
 - 5) Massa jenis rendah (ringan)
 - 6) Lebih kuat dan lebih ringan
 - 7) Perbandingan kekuatan dan berat yang menguntungkan
 - 8) Lebih kuat (stiff), ulet (tough) dan tidak getas.
 - 9) Koefisien pemuaian yang rendah
 - 10) Tahan terhadap cuaca
 - 11) Tahan terhadap korosi
 - 12) Mudah diproses (dibentuk)
 - 13) Lebih mudah disbanding metal
- b. Biaya

Faktor biaya juga memainkan peranan yang sangat penting dalam membantu perkembangan industri komposit. Biaya yang berkaitan erat dengan penghasilan suatu produk yang seharusnya memperhitungkan beberapa aspek seperti biaya bahan mentah, pemrosesan, tenaga manusia, dan sebagainya.

6. Contoh material komposit

- a. Plastik diperkuat fiber:
 - 1) Diklasifikasikan oleh jenis fiber :
 - a) Wood (cellulose fibers in a lignin and hemicellulose matrix)
 - b) Carbon-fibre reinforced plastic atau CRP
 - c) Glass-fibre reinforced plastic atau GRP (informally, "fiberglass")
 - 2) Diklasifikasikan oleh matriks:
 - a) Komposit Thermoplastik
 - i. long fiber thermoplastics or long fiber reinforced thermoplastics
 - ii. glass mat thermoplastics
 - b) Thermoset Composites
- b. Metal matrix composite MMC:
 - 1) Cast iron putih
 - 2) Hardmetal (carbide in metal matrix)
 - 3) Metal-intermetallic laminate
- c. Ceramic matrix composites:
 - 1) Cermet (ceramic and metal)
 - 2) concrete
 - 2) Reinforced carbon-carbon (carbon fibre in a graphite matrix)
 - 3) Bone (hydroxyapatite reinforced with collagen fibers)
- d. Organic matrix/ceramic aggregate composites
 - 1) Mother of Pearl
 - 2) Syntactic foam
 - 3) Asphalt concrete
- e. Chobham armour (lihat composite armour)
- f. Engineered wood
 - 1) Plywood
 - 2) Oriented strand board
 - 3) Wood plastic composite (recycled wood fiber in polyethylene matrix)
 - 4) Pykrete (sawdust in ice matrix)
- g. Plastic-impregnated or laminated paper or textiles
 - 1) Arborite
 - 2) Formica (plastic)

SIMPULAN

Dari hasil Pelatihan *basic wet lay up composite repair system* untuk sekolah vokasi penerbangan yang diselenggarakan Prodi TPU Politeknik Penerbangan Surabaya dapat ditarik beberapa simpulan, antara lain:

1. Sosialisasi ini sangat bermanfaat untuk meningkatkan pengetahuan tentang pemahaman terhadap rancangan dasar pembuatan pesawat atau bahan hasil rekaya untuk guna menciptakan pesawat sesuai dengan kebutuhan zaman secara baik dan benar pada siswa sekolah vokasi penerbangan.
2. Sosialisasi Pelatihan *basic wet lay up composite repair system* untuk sekolah vokasi penerbangan ini sangat penting terutama bagi siswa yang sehari-hari selalu berada di lokasi, terutama para siswa yang nantinya bekerja di lingkungan penerbangan yang setiap saat berada di lokasi (tempat kerja).
3. sekolah vokasi penerbangan memiliki siswa yang aktif, artinya keingintahua siswa dalam pengenalan komposit ini sangat tinggi dan biasanya orang tersebut belum pernah mengenal bagaimana proses penggunaan komposit secara baik dan benar. Jadi kegiatan ini merupakan sebuah kesempatan emas baginya untuk memahami seluk beluk tentang komposit dan pembuatannya.
4. Kegiatan ini merupakan sumbangsih para dosen Politeknik Penerbangan Surabaya umumnya dan Prodi TPU khususnya untuk berbagi pengetahuan kepada masyarakat sekitar dalam rangka memenuhi kewajiban tridharma perguruan tinggi.
5. Penyerahan tali asih berupa hasil pembuatan benda menggunakan bahan komposit kepada siswa smk penerbangan merupakan wujud nyata kepedulian Politeknik Penerbangan Surabaya kepada masyarakat sekitar tentang pentingnya pengetahuan Penerbangan.

DAFTAR PUSTAKA

<https://wira.co.id/komposit-adalah>

<https://www.academia.edu/7499799/Komposit>

<https://artikel-teknologi.com/pengertian-material-komposit>