

## Pengembangan Inovasi Teknologi Tepat Guna Pembuatan Miniatur Rangka Atap Sebagai Solusi Untuk Mata Kuliah Gambar Teknik Bagi Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

Bakhtiar A<sup>1</sup>, Fauzi A.Gani<sup>2</sup>, Fajri<sup>3</sup>, Aiyub<sup>4</sup>, Erna Yusniyanti<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Jurusan Teknik Politeknik Negeri Lhokseumawe  
Jln. Banda Aceh-Medan Km.280 Buketrata, 24301 INDONESIA  
bakhtiar.pnl@pnl.ac.id

**Abstrak** — Atap adalah bagian dari suatu bangunan yang berfungsi sebagai penutup seluruh ruangan yang ada di bawahnya terhadap pengaruh panas, hujan, angin, debu atau untuk keperluan perlindungan. Bila ditinjau dari keindahannya dapat dikatakan bahwa atap itu merupakan "mahkota" bangunan, karena baik buruknya suatu bangunan akan sangat dipengaruhi oleh pemilihan bentuk atap yang sesuai dengan bangunan bawahnya. Pemilihan atap hendaknya memperhatikan, iklim setempat, tampak atap yang dihendaki, biaya yang tersedia dan bahan-bahannya dengan mudah didapat di mana bangunan itu didirikan. Pada umumnya mahasiswa sangat malas menggambar rencana atap atau payung pada mata kuliah gambar teknik bangunan gedung, karena susah menghayal dan membaangkan bagaimana posisi /kedudukan pada saat di aplikasikan pada gambar. Oleh karena itu kami dari pihak staf pengajar perlu dibuat sebuah miniature kerangka atap biar mudah dalam memahami dalam menggambar.. Atap dapat direncanakan dengan berbagai macam bentuk yang sesuai dengan keadaan setempat dan macam bangunan yang bersangkutan. Kesesuaian dan keserasian dari suatu bangunan dapat dipengaruhi oleh bentuk atapnya. Mengingat hal di atas, maka terlebih dahulu kita harus mengenal macam-macam bentuk atap yang ada. Atap Datar, 2. Atap Sandar, 3. Atap Pelana (A), 4. Atap Perisai, 5. Atap Tenda, 6. Atap Menara, 7. Atap Joglo, 8. Atap Setengah Para bola, 9. Atap Gergaji, 10. Atap Silang, 11. Atap Gabungan.

**Kata kunci**-Pengaruh panas, huan, angin, mahkota, Atap Pelana

**Abstract** — The roof is part of a building that functions as a cover for the entire room below it against the influence of heat, rain, wind, dust or for protection purposes. When viewed from its beauty, it can be said that the roof is the "crown" of the building, because the good or bad of a building will be greatly influenced by the selection of a roof shape that is in accordance with the building underneath. The choice of roof should pay attention to the local climate, the appearance of the desired roof, the available costs and materials that are easily obtained where the building is erected. In general, students are very lazy to draw roof plans or umbrellas in the Building Engineering Drawing course, because it is difficult imagine and imagine how the position / position when applied to Fig. Therefore, we, from the teaching staff, need to make a miniature roof frame so that it is easy to understand in drawing. Roofs can be planned in various forms according to local conditions and the type of building concerned. The suitability and harmony of a building can be influenced by the shape of the roof. Given the above, we must first recognize the various types of roofs that exist. Flat roofs, 2. leaning roofs, 3. gable roofs (A), 4. Shield Roof, 5. Tent Roof, 6. Tower Roof, 7. Joglo Roof, 8. Half Para Ball Roof, 9. Saw Roof, 10. Cross Roof, 11. Combined Roof.

**Keywords** —Influence of heat, huan, wind, crown, Gable

### I. PENDAHULUAN

#### Analisa Situasi

Atap adalah bagian dari suatu bangunan yang berfungsi sebagai penutup seluruh ruangan yang ada di bawahnya terhadap pengaruh panas, hujan, angin, debu atau untuk keperluan perlindungan. Bila ditinjau dari keindahannya dapat dikatakan bahwa atap itu merupakan "mahkota" bangunan, karena baik buruknya suatu bangunan akan sangat dipengaruhi oleh pemilihan bentuk atap yang sesuai dengan bangunan bawahnya. Pemilihan atap hendaknya memperhatikan, iklim setempat, tampak atap yang dihendaki, biaya yang tersedia dan bahan-bahannya dengan mudah didapat di mana bangunan itu didirikan.

Syarat-syarat atap yang harus dipenuhi antara lain:

1. Konstruksi atap harus kuat menahan beratnya sendiri dan tahan terhadap tekanan maupun tiupan angin atau beban-beban lain, seperti berat air hujan.

2. Pemilihan bentuk atap yang akan dipakai hendaknya sedemikian rupa, sehingga menambah keindahan serta kenyamanan bertempat tinggal bagi penghuninya.
3. Agar rangka atap tidak mudah diserang oleh rayap/bubuk, perlu diberi lapisan pengawet (lapisan tir).
4. Bahan penutup atap harus tahan terhadap pengaruh perubahan cuaca.
5. Kemiringan atau sudut lereng atap harus disesuaikan dengan jenis bahan pengaruhnya. Makin rapat jenis bahan penutupnya, maka kemiringannya dapat dibuat lebih landai, seperti bahan dari seng, kaca, asbes dan lain-lainnya. Pada kebanyakan bangunan, atapnya selalu dibuat miring dengan maksud agar air hujan dengan cepat dapat meninggalkan bidang atap atau ruangan yang dibentuk olehnya dapat berfungsi sebagai isolasi

terhadap pengaruh perubahan cuaca, di samping menambah keindahan bangunan itu sendiri.

Atap dapat direncanakan dengan berbagai macam bentuk yang sesuai dengan keadaan setempat dan macam bangunan yang bersangkutan. Kesesuaian dan keserasian dari suatu bangunan dapat dipengaruhi oleh bentuk atapnya. Dewasa ini banyak sekali ditemui bangunan-bangunan yang menggunakan bermacam-macam bentuk atap dengan berbagai macam bahan penutupnya. Dari sekian banyak bentuk atap yang ada; kemudian dalam penggunaannya digabungkan menjadi satu kesatuan dalam satu bangunan yang kemudian dikenal dengan nama *atap gabungan* atau *atap kombinasi*. Atap gabungan ini dapat terdiri dari gabungan bentuk atap pelana, perisai, datar, setengah lingkaran maupun dengan bentuk atap lainnya sesuai dengan selera. Atap gabungan ini biasanya digunakan pada bangunan-bangunan Atap pelana sebagai penutup ruangam terdiri dari dua bidang atap miring yang tepi atasnya bertemu pada satu garis lurus, dinamakan *bubungan*. Tepi bawah bidang atap, di mana air itu meninggalkan atap dinamakan *tepi teritis*. Pada tepi teritis ini dapat dipasang talang air. Di kedua ujung akhir tembok bangunan dibuatkan gununggunung sebagai pengganti fungsi kuda-kuda. Kalau bangunannya Gukup panjang, maka tiap-tiap jarak 3 m perlu dipasang kuda-kuda. untuk menahan gording/bidang penutup atap. Bahan penutupnya banyak yang menggunakan genteng biasa (genteng kampung) maupun seng gelombang. Perlu diingat bahwa atap dari seng tidak bersifat isolasi artinya pada saat musim panas dalam ruangan terasa amat panas dan bila musim dingin, maka dalam ruangan terasa lebih dingin. Begitu pula tetesan air hujan pada atap seng menimbulkan suara yang gaduh. Bentuk atap pelana digunakan untuk rumah-rumah yang sederhana pula. Rumah dengan bentuk atap ini banyak dijumpai di pedesaan seperti di Bali, Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat dan di tempat-tempat lainnya

Miniatur adalah suatu tiruan sebuah objek seperti tempat, bangunan, makanan, objek lainnya yang dapat dilihat dari segala arah atau biasa disebut benda tiga dimensi. Miniatur biasanya dibuat untuk suatu pameran atau cara kesenian yang membutuhkan sebuah peragaan.

Miniatur biasanya disebut untuk suatu pameran atau acara kesenian yang membutuhkan sebuah peragaan. Singkatnya, jika kamu melihat benda tiruan yang lebih kecil dari benda aslinya, itulah miniatur. Misalkan tiruan Monumen Nasional, tiruan landscape pengunungan, maupun tiruan suatu bangunan.

Miniatur dapat berfungsi sebagai pengganti objek asli yang berwujud tiruan dari objek asli tersebut tetapi mempunyai skala atau ukuran yang jauh lebih kecil. Benda ini dapat dijadikan souvenir atau kenang-kenangan untuk berbagai acara.

Dalam proses belajar mengajar gambar teknik khususnya prodi teknologi rekayasa konstruksi bangunan gedung (TRKBG) sangat membantu dengan adanya miniatur tersebut.

Mahasiswa jurusan teknik sipil politeknik negeri Lhokseumawe, dalam menggambar mata kuliah gambar teknik khususnya dibidang materi rencana payung atau atap bangunan/rumah tampak dari atas sangat sulit dalam menghayal dimana kedudukan ring balok, balok tarik, kaki kuda-kuda, balok gording, ring dan bubungan.

Maka oleh karena itu kami sebagai staf pengajar sangat perlu membuat miniatur rangka atap supaya mahasiswa jurusan teknik sipil bisa mengaplikasi langsung hasil gambar dengan miniatur. ]

#### A. Permasalahan Mitra

Dari analisis situasi di atas, banyak mahasiswa/wi Jurusan teknik sipil belum optimal dalam menghayal/membayang dalam aplikasi langsung berupa benda atau berupa miatur rangka atap dari kayu. maka rumusan masalah dari usulan ini adalah:

1. Sejauh mana kemampuan mahasiswa/i Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe dalam memahami tiori dengan praktek sampai jadi satu benda yang nyata dalam menggambar teknik Bangunan Gedung.
2. Bagaimana tata cara menggambar dengan baik dan sesuai dengan permintaan pasar dalam upaya peningkatan mutu bagi mahasiswa/i Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe. Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka ruang kajian kegiatan ini adalah Pengembangan Inovasi Teknologi Tepat Guna Pembuatan Miniatur Rangka Atap Sebagai Solusi Untuk Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe, untuk tahap awal kami coba dengan atap Pelana (A).

## II. METODOLOGI PELAKSANAAN

Metode Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini terdiri dari keterangan dan tahapan:

1. Mitra program kemitraan masyarakat ini adalah mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe yang sangat antusias dalam mengaplikasi tiori gambar teknik dengan gambar yang nyata di lapangan.
2. Kegiatan menghasilkan objek miniatur rangka atap A (pelana) kepada mahasiswa jurusan teknik sipil.
3. Pembuatan miniatur dibuat dari kayu meranti dan dinding dibuat dari triplek tebal 10mm.
4. Pada saat membelah kayu digunakan mesin pembelah kayu sesuai ukuran yang diperlukan ( $\pm 5 \times 3$  mm) untuk balok gording (ring), sedangkan untuk kaki kuda-kuda dan sejenisnya ukuran  $\pm 150 \text{mm} \times 40 \text{mm}$ .

5. Kerangka kuda-kuda lem dan diperkuat lagi dengan dipaku.
6. Setelah siap semua kerangka atap di amplas supaya lebih rapi
7. Setelah selesai di amplas baru dicat.

Untuk mengevaluasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini sebelumnya dilakukan pre test (test awal) kemudian diberikan teori, dan dilakukan praktek langsung dan diberi ujian kepada peserta dan tanya jawab untuk mengetahui sejauh mana pemahaman mitra kita tentang cara penggunaan alat-alat mesin kayu dan cara mengetam dan membelah yang baik dan sesuai dengan kebutuhan di lapangan, baik kerja mandiri maupun kelompok. Mitra kerja akan dinilai cara mengetam, membelah, memotong dan merangkai kontruksi kuda-kuda dari kayu, dengan demikian hasil yang dicapai dapat dijadikan masukan untuk perbaikan pelaksanaan kegiatan pengabdian dimasa yang akan datang.

Dalam serangkaian program di atas, mahasiswa/i/mitra memiliki peran yang sangat penting Indikator keberhasilan program penerapan ipteks ini dapat diukur dari keberhasilan mahasiswa/i/mitra dalam menyerap materi yang diberikan. Ada 2 model test yang akan diberikan kepada siswa/i mitra, yaitu test awal, test pertengahan dan test akhir (*final test*).

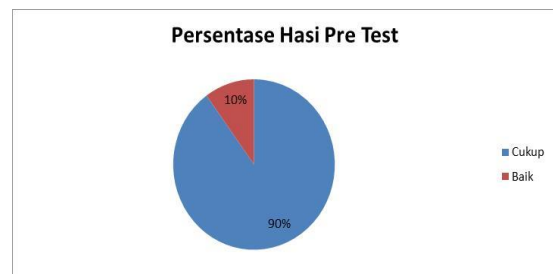
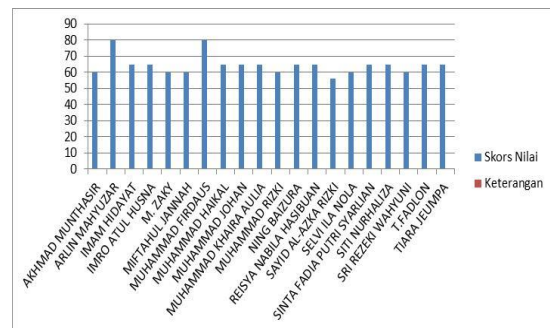
1. Tes awal (pre-test) test awal diadakan pada saat sebelum mengikuti kegiatan pelatihan. Test model ini bertujuan untuk mengetahui kadar kemampuan mahasiswa/i/mitra tentang pemilihan jenis kayu dan cara mengetam kayu sebelum mengikuti kegiatan pelatihan.
2. Evaluasi (test akhir), evaluasi tahap ini diadakan dengan tujuan untuk mengetahui sejauhmana kemampuan mahasiswa/i/mitra tentang materi-materi yang sudah disampaikan, dan untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari kegiatan penerapan ipteks. Disisi lain hal-hal yang dievaluasi adalah berkenaan dengan kemampuan teoritis dan keterampilan fisik dalam pemahan gambar teknik bangunan. Dalam hal ini teknik penilaian yang dilakukan berupa test lisan (tanya jawab), tulisan dan penampilan (performance). Tolak ukur keberhasilan pada kegiatan penerapan ipteks ini adalah:
  - a. Tingginya minat dan partisipasi mahasiswa/i/mitra dalam mengikuti semua kegiatan yang berhubungan dengan penerapan ipteks;
  - b. Kemampuan mahasiswa/i/mitra dalam menjawab sejumlah soal berkenaan dengan materi pelatihan.
  - c. Keterampilan mahasiswa/i dalam menyelesaikan/melaksanakan miniatur gambar teknik bangunan;

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini diuraikan pencapaian program penerapan ipteks antara sebelum dan sesudah kegiatan, dan kesesuaian hasil kegiatan dengan tujuan yang direncanakan pada awal kegiatan. Setelah diadakan kegiatan penerapan ipteks dalam bentuk pelatihan dan tata cara menggambar teknik bangunan Gedung bagi mahasiswa Politeknik Negeri Lhokseumawe pada Jurusan Teknik Sipil (Khususnya mahasiswa Prodi Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung (TKBG)) di buat beberapa hasil evaluasi/kegiatan, yaitu;

- a. hasil pre test (tes awal) secara teoritis dan praktis,
- b. hasil post test (test akhir) secara teoritis dan praktis.

Dengan pemberian test awal akan dapat diketahui atau diidentifikasi kemampuan yang diperoleh para peserta pelatihan, untuk lebih jelas dapat di lihat pada Gambar 3.1 dibawah ini:



Gambar 1. Presentase hasil pre test

Kemampuan peserta mahasiswa/i Politeknik Negeri Lokseumawe, Jurusan Teknik Sipil setelah mengikuti pelatihan yang diadakan selama 7 kali pertemuan mengalami peningkatan. Tiap kali pertemuannya diadakan penyajian materi selama selama 1 x 50 menit.

Setiap peserta dibekali modul/gambar kerja untuk memudahkan dalam praktek, maka kemampuan peserta berdasarkan proses pengamatan dan penilaian secara lisan dan tulisan. Bahkan berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan para tim pengabdian kepada masyarakat dari Politeknik Negeri Lhokseumawe.

Evaluasi pada tahap ini dilakukan baik dengan cara mengamati keterampilan peserta dalam melaksanakan praktek menggambar, tetapi juga mengamati perilaku, sikap dan kepribadian serta kerjasama peserta. Beberapa hal yang dilakukan, hal yang dilakukan untuk mengukur

kemampuan akhir para peserta pelatihan dapat dilihat pada tabel 3.1, di antaranya adalah dengan mengukur tingkat pemahaman dalam hal:

1. Kemampuan memahami pengertian dan manfaat alat-alat tangan.
2. Kemampuan dalam mengoperasikan macam-macam alat tangan dan mesin
3. Kemampuan dalam membuat miniatur berdasarkan gambar kerja..

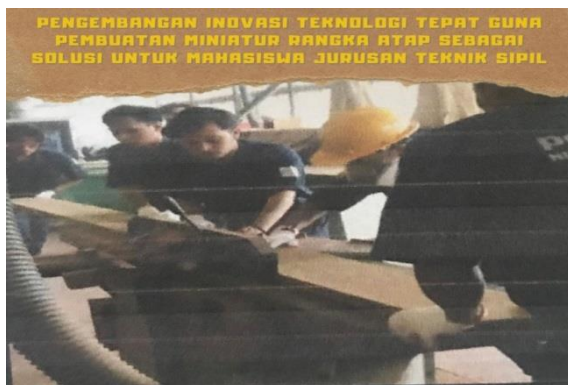
Tabel 3.1 Bobot Skor Variabel Yang diukur

NO	Kriteria	Skor (1-10)	Bobot Nilai	Keterangan
1	Kognitif			
2	Kebenaran Gambar			
3	Kerapian, Kebersihan, Estetika			Syarat Lulus minimal 60
4	Ketepatan Waktu			
5	Ketepatan Penggunaan Alat Gambar			
6	<b>Jumlah</b>		<b>100</b>	

Berdasarkan tabel 3.1 di atas dapat diketahui bahwa bobot skor beberapa variabel yang dinilai atau diukur sebagai kemampuan dan keterampilan yang didapat dapat oleh peserta pelatihan, pada tahap evaluasi akhir adalah berjumlah 100.

Kayu adalah bagian batang atau cabang serta ranting tumbuhan yang mengeras karena mengalami lignifikasi (pengayuan). Kayu digunakan untuk berbagai keperluan, mulai dari memasak, membuat perabot (meja, kursi), bahan bangunan (pintu, jendela, rangka atap), bahan kertas, dan banyak lagi. Kayu juga dapat dimanfaatkan sebagai hiasan-hiasan rumah tangga dan sebagainya. Dalam memilih kayu lihat yang baik/tua dan tidak cacat, seperti terlihat pada gambar di bawah ini :

- Mengetam keempat sisi kayu yaitu pada muka kayu tebal sama lebar. hingga rata, halus, lurus, dan siku antara muka yang satu dengan yang lainnya.



Gambar 1. Mengetam keempat sisi kayu

- Selanjutnya Membelah kayu dengan lebar dan tebal yang sudah ditentukan sesuai sketsa gambar.



Gambar 2. Membelah kayu sesuai dengan ukuranya

Metode Memotong kayu yang sudah dibelah harus hati-hati karena menggunakan mesin potong pita, mata pita sangat halus dan tidak bisa memotong dengan gergaji biasa karena kayunya sangat tipis.



Gambar 3. Metode pemotongan kayu

Cara merangkai denah disesuaikan dengan gambar kerja/jobshet supaya hasil yang akan dicapai sesuai dengan tujuan yang diharapkan, dan diakhir pelatihan mahasiswa diharapkan dapat mengaplikasi langsung teori dan praktek, untuk lebih jelas dapat di lihat seperti gambar dibawah ini:



Gambar 4. Denah bangunan yang akan dipasang kuda-kuda



**Metode merangkai kuda-kuda sampai selesai** Kuda-kuda yang sudah di rangkai, dipakukan pada dinding yang sebelumnya sudah dibuat. Disini kami menggunakan 3 kuda-kuda sesuai dengan gambar kerja.



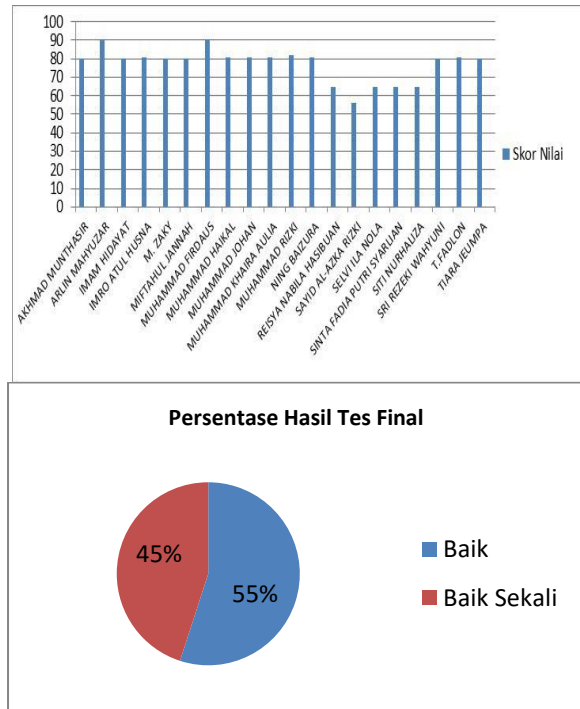
Gambar 5. Sedang merangkai kuda-kuda di atas denah bangunan



Gambar 6. Gambar miniature sedang dicat. Dan selesai proses rangkaian.

Setelah dilakukan pelatihan, kemudian diadakan test akhir terhadap 20 orang mahasiswa/i peserta pelatihan penerapan ipteks dan mendapatkan hasil yang baik 18 (delapan belas) orang dan amat baik 2 (dua) orang. Dalam kata lain dapat dinyatakan bahwa seluruh peserta pelatihan telah mempunyai kemampuan yang memadai berkenaan dengan pembuatan miniatur rangka atap model A.(atap pelana).

Berdasarkan tabel 3.1 (pre tesst) di atas diketahui bahwa dari 20 orang peserta penerapan ipteks, 18 orang mendapatkan nilai ukup (90 %) sedangkan 2 orang mendapatkan nilai baik (10 %). . Setelah diadakan pelatihan pada saat test evaluasi akhir berdasarkan tabel 4.2 di atas, 11 orang mendapatkan nilai baik (55 %), sedangkan 9 orang mendapat nilai baik sekali (45 %). Artinya, semua peserta pelatihan dapat merubah kemampuannya dari nilai yang cukup menjadi baik dan amat baik sekali. Dalam hal ini dapat dituliskan bahwa rata-rata nilai yang diperoleh pada tes akhir kegiatan pembuatan miniatur rangka atap model A.(atap pelana). adalah 77,2 (kemampuan baik), untuk lebih jelas dapat di lihat pada gambar 3.2 dibawah ini:



Gambar 7 Hasil Tes Evaluasi Peserta Pelatihan

Berdasarkan hasil penerapan ipteks di atas diketahui bahwa telah terjadi peningkatan kemampuan bagi peserta penerapan iptek di bidang pembuatan miniatur rangka atap model A.(atap pelana). Kalau sebelum diadakan pelatihan kemampuan mahasiswa/i penerapan ipteks hanya rata-rata di bawah 64,5 dengan kategori cukup, maka setelah diadakan kegiatan penerapan ipteks selama 7 kali pertemuan dengan materi teori dan praktek maka kemampuan peserta pelatihan meningkat rata-rata 77,2 dengan katagori baik.

#### IV. KESIMPULAN

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk pelatihan pembuatan miniatur rangka atap model A.(atap pelana), bagi mahasiswa/i Jurusan teknik sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe yang dilakukan oleh tim penerapan Ipteks Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe adalah mencapai target sesuai dengan yang diharapkan. Hal ini dibuktikan dengan protentase keberhasilan yang di peroleh para peserta pelatihan, nilai prosentase pre test (nilai cukup 90% dan nilai baik 10%), setelah mengikuti berbagai kegiatan (teori dan praktek) sehingga meningkat menjadi (nilai baik 55% dan nilai baik sekali 45%) . Berdasarkan hasil evaluasi yang dilakukan secara berkesinambungan dalam setiap tahap pelaksanaan kegiatan yang dimaksud, secara umum kemampuan pemahaman, dan keterampilan dalam bidang pembuatan miniatur rangka atap model A.(atap pelana), dinyatakan baik.

**REFERENSI**

1. Annonim(1987), "*Job sheet gambar teknik*" PEDC Bandung
2. Annonim (1990), "*Kontruksi Bangunan*" PEDC Bandung
3. Course Noot, 1983. *Gambar Teknik Edisi Pertama*. Penerbit PEDC Bandung
4. Djuharis Rasul dkk, *...Gambar Teknik Bangunan*. Penerbit Angkasa Bandung. Sekolah Menengah Kejuruan Kelompok Teknologi dan Industri
5. Frick, Heinz (1980), *Ilmu Konstruksi Bangunan 1*, Penerbit Kanisius.
6. Frick, Heinz (1980). *Ilmu Konstruksi Bangunan 2* Penerbit Kanisius,
7. Gambar Bestek, (2003), *Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS). Perencana CV. Kern Design Studio*, Lhokseumawe.
8. *Hand Out PPPG Teknologi/D3GK, 1981*. Gambar Bangunan. Menggambar Dasar Bandung
9. Susanta, Gatut, (2010), *Cara cepat Menghitung Biaya Membangun Rumah*, penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.