

Pengembangan Industri Konstruksi Rumah Prapabrikasi Lokal Berbasis Komunitas (Kasus: Komunitas Kampung Naga)

Dewi Larasati ZR¹, Anjar Primasetra²

^{1,2} Green Buidling Research Center ITB, Program Studi Arsitektur, SAPPK, ITB.

Abstrak

Pemenuhan Kebutuhan rumah di Indonesia masih sangat jauh dari harapan, mengingat kekurangan pemenuhan kebutuhan (*backlog*) mencapai 13.6 juta rumah hingga akhir tahun 2013. Hal ini disebabkan lambatnya proses pembangunan rumah. Salah satu solusi untuk mengatasinya melalui pembangunan dengan metode prapabrikasi. Pendekatan membangun prefabrikasi telah dilakukan oleh masyarakat lokal sejak ratusan tahun yang lalu. Salah satunya adalah metode prapabrikasi oleh masyarakat adat Kampung Naga. Hingga saat ini masyarakat Kampung Naga telah mengembangkan produksi rumah prapabrikasi tidak hanya untuk kebutuhan internal, bahkan telah memproduksi untuk kebutuhan masyarakat yang lebih luas. Kelebihan rumah prapabrikasi masyarakat adat adalah mengandung kearifan lokal sehingga memiliki karakter yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan identifikasi profil dan proses pelaksanaan metode prapabrikasi oleh masyarakat Kampung Naga, untuk mengambil pelajaran penerapan pembangunan prapabrikasi, serta melihat proyeksi pengembangannya secara lebih luas. Hal ini dimaksud untuk mengetahui arah konsep pengembangan industri prapabrikasi agar dapat meluas sehingga dapat mendukung pembangunan berkelanjutan. Hasil penelitian mengindikasikan adanya industri lokal berbasis komunitas yang telah berjalan baik. Pada aspek kemampuan produksi, industri prapabrikasi lokal ini telah mampu memproduksi 60% produk yang direncanakan dengan tingkatan prapabrikasi cukup tinggi. Rekomendasi arah pengembangan industri prapabrikasi dibagi dalam dua hal, yaitu rekomendasi aspek produk dan rekomendasi aspek sistem produksi yang diarahkan pada upaya modernisasi industri dengan alat bantu tepat guna dengan memberdayakan sumber daya alam secara arif dan melestarikan ketrampilan teknis sumber daya manusia lokal.

Kata-kunci : industri konstruksi, komunitas, kampung Naga, pembangunan berkelanjutan, prapabrikasi lokal

Abstract

Indonesia still has a housing backlog problem, up to 13.6 million houses in the end of 2013. One of the reasons is the slow and inefficient construction process. Solution for this problem may be the prefabrication method. This method has been practiced for hundred of years by local traditional people in Indonesia. Kampung Naga, for instance, develop their houses using local prefabrication technique. The local technique is presumably closer to the sustainability aspects. This research wants to identify that sustainability aspects that may be embedded within the traditional practice. By observing the profile and method of Kampung Naga's prefabrication technique, this study takes lesson learned for a wider sustainable development. Research findings reveal a community-based local prefabrication industry that can produce 60% of its own prefab products with high level prefabrication. From the findings as well, two aspects of recommendation are concluded. They are recommendations for products and production system. Both aspects should be introduced to a modernized industrial system which appropriate to optimized the production as well as maintain the natural balance and local wisdom.

Keywords : construction industry, community, kampung Naga, sustainable development, local prefabrication technique

Kontak Penulis

Dewi Larasati ZR

Green Buidling Research Center ITB, Program Studi Arsitektur, SAPPK, ITB. Jl. Ganesha 10 Bandung 40132. Tel : 081222213609

E-mail : dewizr_ar@yahoo.com

Informasi Artikel

Diterima editor 3 April 2017. Disetujui untuk diterbitkan 7 Juni 2017

ISSN 2301-9247 | E-ISSN 2622-0954 | <https://jlbi.iplbi.or.id/> | © Ikatan Peneliti Lingkungan Binaan Indonesia (IPLBI)

Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk di Indonesia yang tinggi menyebabkan kebutuhan akan rumah menjadi besar. Proses pemenuhan kebutuhan berjalan lambat, yang berakibat pada jumlah kebutuhan yang belum terpenuhi (*backlog*) semakin lama semakin besar. Pada tahun 2010, data Kemenpera menunjukkan jumlah *backlog* sebesar 8,2 juta rumah.

Salah satu alternatif bagi percepatan pembangunan dalam memenuhi kebutuhan rumah adalah dengan menggunakan metode membangun prapabrikasi. Prinsip-prinsip prapabrikasi pada dasarnya telah dilakukan oleh masyarakat kampung adat beratus tahun yang lalu dengan membangun rumah kayu *knock-down*, yang dilakukan dengan pemberdayaan masyarakat dalam memenuhi kebutuhan rumah. Masyarakat Kampung Naga, Masyarakat Minang, Masyarakat Toraja, telah sejak lama membangun rumahnya dengan metode prapabrikasi berbasis komunitas.

Namun meskipun telah tumbuh sejak lama pada masyarakat adat, industri prapabrikasi rumah di Indonesia kurang berkembang dengan baik. Meskipun demikian harapan pengembangannya memiliki potensi yang besar. Hal ini terlihat dari tumbuhnya industri prefabrikasi lokal berbasis komunitas di berbagai kampung adat. Masyarakat Kampung Naga sudah mulai menjalankan industri konstruksi prapabrikasi lokal sejak tahun 1997. Industri konstruksi tersebut memberdayakan masyarakat Kampung Naga maupun masyarakat sekitar Kampung Naga seperti tenaga tukang kayu, *supplier* material, dan kerajinan anyaman oleh ibu-ibu rumah tangga. Dengan adanya industri lokal ini, meningkatkan pendapatan masyarakat, dari sebelumnya pendapatan hanya dari pencaharian utama saja yaitu bertani dan beternak yang tidak dapat memenuhi kebutuhan sehari-hari (Fauzi, 2012). Namun demikian, industri konstruksi yang dijalankan masih sangat sederhana, sebagian masih bersifat perorangan dan belum memiliki badan usaha yang legal, sebagian yang lain telah memiliki badan usaha serta telah memproduksi dengan mesin.

Dalam perkembangannya keterlibatan dan peran pemerintah dalam pengembangan industri prapabrikasi lokal ini belum terlihat, pengembangan industri ini belum mendapat perhatian dan dukungan yang cukup baik. Begitu pula dengan peran pemilik modal dan pengembang.

Penelitian ini ditujukan untuk mengidentifikasi kemungkinan arah pengembangan industri prapabrikasi lokal berbasis komunitas, dalam rangka pemberdayaan dan peningkatan partisipasi masyarakat dalam memenuhi kebutuhan rumah yang sangat besar saat ini. Kajian ini menitik beratkan pada pengembangan kebijakan, sehingga melengkapi studi-studi dan kajian prapabrikasi yang telah ada ada saat ini yang kecenderungannya bersifat keteknikan. Hasil identifikasi berupa arah dan rekomendasi pengembangan industri prapabrikasi lokal yang diharapkan dapat mendorong berbagai pemangku kepentingan untuk terlibat dan bekerja bersama-sama

dalam pengembangan yang lebih luas pada masa yang adakan datang.

Metode

Metode yang dilakukan dalam penelitian adalah metode penelitian studi kasus deskriptif eksplanatoris. Penelitian dibagi menjadi 3 tahapan. Penelitian tahap pertama bertujuan untuk melakukan identifikasi gambaran umum profil industri prapabrikasi lokal masyarakat kampung Naga, dengan cara mengidentifikasi potensi dan permasalahan. Dalam tahap ini, beberapa hal yang akan dikaji terkait dengan potensi dan permasalahan, yaitu pelaku industri dan konsumen/masyarakat sebagai pemangku kepentingan, serta produk dan sistem produksi. Data hasil analisis tahap pertama akan digunakan sebagai data input penelitian tahap kedua. Tahap kedua ini bertujuan untuk melakukan identifikasi proyeksi pengembangan yang meliputi proyeksi pengembangan pelaku industri, proyeksi kebermanfaatan dan penerimaan masyarakat, proyeksi pengembangan produk, dan proyeksi pengembangan sistem produksi. Sementara pada tahap ketiga dilakukan perumusan rekomendasi pengembangan industri konstruksi prapabrikasi lokal meliputi aspek produk dan aspek sistem produksi.

Metode Pengumpulan Data

Penelitian tahap pertama menggunakan metode wawancara terbuka dan observasi lapangan yang berfungsi untuk menggali informasi tentang profil industri konstruksi prapabrikasi lokal oleh masyarakat Kampung Naga terkait potensi dan kelemahan dari sudut pandang pelaku industri, konsumen/masyarakat pengguna jasa, produk yang dihasilkan, dan sistem produksi industri konstruksi prapabrikasi lokal. Wawancara terbuka dilakukan kepada dua subjek yaitu pelaku industri konstruksi prapabrikasi lokal masyarakat Kampung Naga dan konsumen/masyarakat pengguna jasa Adapun tujuan dari wawancara terbuka yang dilakukan pada pelaku industri adalah untuk mengetahui potensi dan kelemahan pada aspek sumber faya manusia dan kemampuan modal investasi dalam industri konstruksi yang meliputi profil umum (sejarah, karakteristik industri, modal, alur sistem industri yang telah tersedia). Selain itu, observasi lapangan dilakukan pada produk industri lokal yang telah dihasilkan seperti unit bangunan (saung, resto, rumah), *prototype*, dan sistem produksi di *workshop*. Tujuan observasi ini adalah untuk mengkaji desain produk komponen bangunan yang telah dihasilkan sehingga dapat dijabarkan potensi dan kelemahan yang dimiliki, dan memahami alur sistem produksi yang dilakukan di *workshop*.

Metode yang digunakan dalam penelitian tahap kedua adalah metode komparasi, yaitu membandingkan data penelitian tahap pertama dengan kriteria pada tabel 1 berikut ini/

Tabel 1. Penjabaran identifikasi proyeksi

No	Identifikasi proyeksi pada:	Kategori aspek	Penjabaran identifikasi proyeksi
1	Pelaku industri	Sosial ekonomi	Sesuai dengan karakteristik dan kemampuan masyarakat
2	Kebermanfaatan dan penerimaan masyarakat	Sosial ekonomi	Kontekstual terhadap lingkungan, budaya dan kebutuhan.
3	Produk	Arsitektur	Kebutuhan desain, ide sistem konstruksi, standardisasi komponen sesuai komponen yang telah ada, kualitas, dan eksplorasi desain.
4	Sistem Produksi	Teknologi	ketersediaan dan keterjangkauan bahan mentah, kemampuan produksi dan transportasi, dan pemilihan teknologi yang tepat.

Penelitian tahap ketiga bertujuan untuk mendapatkan rumusan rekomendasi pengembangan terkait aspek produk dan sistem produksi. Pada tahap ini dilakukan eksplorasi desain yang dengan tujuan memperbaiki kekurangan produk dan mempertahankan kelebihan produk eksisting. Dari hasil eksplorasi desain, kemudian dirancang *prototype* berdasarkan rumusan perbaikan produk. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan survey kepada masyarakat terkait hasil rancangan yang dikembangkan.. Survey dilakuka dengan metode kuesioner daring dengan mengacu pada referensi pada metode baur pemasaran (*Product, Price, Place, Promotion*) dengan sistem skala *likert* Responden bagi kuesioner tersebut adalah dengan menggunakan metode purposive sampling yang terdiri dari masyarakat yang berlatar belakang praktisi, akademisi, dan masyarakat umum. Berikutnya dilakukan wawancara kepada pelaku industri prapabrikasi lokal masyarakat Kampung Naga yang bertujuan untuk mengetahui respon pelaku industri dalam pengembangan industri prapabrikasi lokal ini di masa mendatang.

Metode Analisis Data

Analisis penelitian tahap pertama dan kedua menggunakan metode deskriptif dalam mengkaji potensi dan kelemahan industri konstruksi prapabrikasi lokal Kampung Nagadan memproyeksikan kelayakan masing-masing aspek. Masing-masing hasil analisis akan dijabarkan secara lebih terperinci agar didapat rumusan identifikasi proyeksi pengembangan industri konstruksi prapabrikasi lokal yang lebih mendalam.

Analisis data penelitian tahap 3 dilakukan dengan tiga langkah yaitu eksplorasi desain dan pembuatan *prototype* dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif eksploratif dalam perumusan panduan pembuatan *prototype* komponen, kemudian survey kepada masyarakat terkait preferensi terhadap hasil produk rekomendasi melalui analisis annova Dan analisis distribusi, selanjutnya analisis deskriptif penegmbangan

sistemproduksi dalam penyusunan rumusan rekomendasi pengembangan dalam aspek sistem produksi.

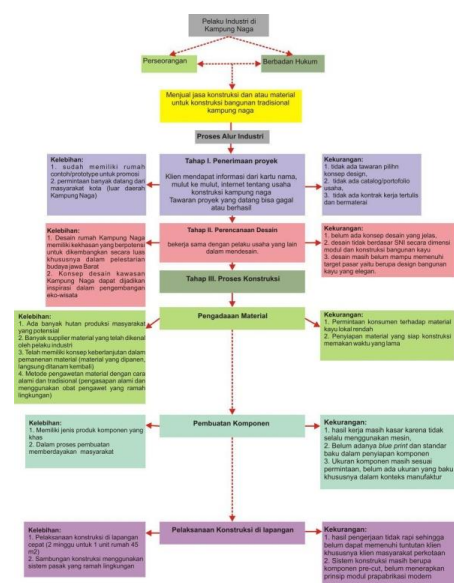
Analisis dan Interpretasi

Dari hasil wawancara dan pengkajian profil industri, diperoleh rumusan visi utama industri prapabrikasi lokal, yaitu adalah sebagaimana berikut ini:

1. Melestarikan pengetahuan konstruksi tradisional. Sistem prapabrikasi mampu menciptakan suatu cetak biru dari konstruksi arsitektur tradisional sehingga pengetahuan tersebut akan terus berkelanjutan.
2. Mengenalkan kekhasan rumah tradisional ke masyarakat luas yang dapat disesuaikan dengan konteks kekinian seperti standar dimensi, kerapian pengerjaan, dan kemudahan metode konstruksi (mulai dari proses pengumpulan material, penyiapan komponen, proses delivery, dan proses ereksi di lokasi)
3. Meningkatkan kesejahteraan masyarakat lokal secara mandiri dan dengan kemampuan sendiri dengan ciri khas industri kecil yang membutuhkan modal yang kecil
4. Mengembangkan pengetahuan penggunaan material lokal yang potensial, murah, dan berkelanjutan seperti kayu Albasia dan anyaman bambu.

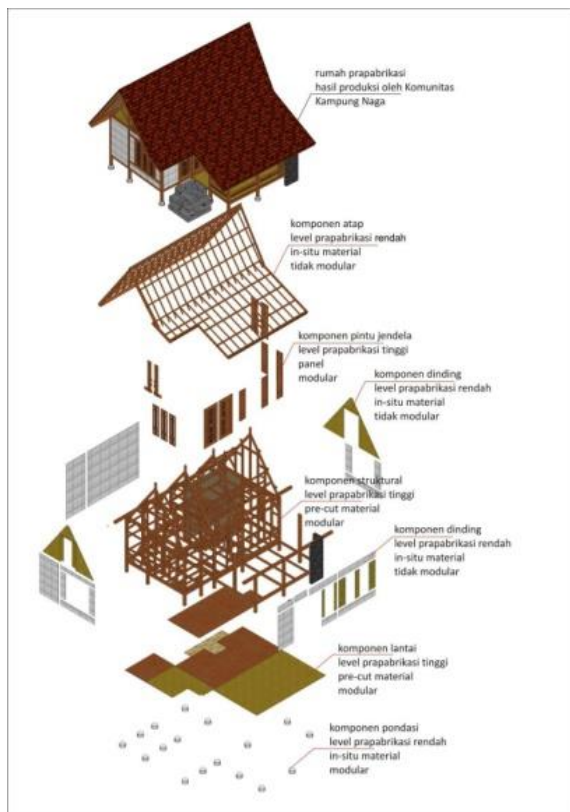
Adapun profil industri eksisting secara umum digambarkan pada Gambar 1 berikut ini.

dan pembahasan dapat berupa ramuan dari hasil analisis, kajian pustaka dan pemikiran peneliti. Bandingkan hasil analisis dengan teori yang diuraikan pada kajian pustaka di bagian pendahuluan, untuk memetakan kebaruan penelitian. Uraikan secara terstruktur, lengkap dan padat, sehingga pembaca dapat mengikuti alur analisis dan interpretasi peneliti.

**Gambar 1.** Rangkuman keseluruhan profil industri prapabrikasi lokal Kampung Naga

Gambar profil industri tersebut menunjukkan bahwa alur produksi masih dilakukan secara lokal dan tradisional. Proses kegiatan konstruksi secara lokal dan tradisional ini memiliki kelebihan dalam pendekatan produksi yang ramah lingkungan dan melibatkan masyarakat partisipasi. Selain itu, di dalam proses produksi proses pengawasan mutu dilakukan dengan cukup detil. Hal ini mengindikasikan bahwa kegiatan prapabrikasi lokal telah memenuhi persyaratan konsep prapabrikasi seperti perakitan konstruksi yang cepat dengan pengawasan mutu, penyiapan komponen prefabrikasi di *workshop*, dan *level* prapabrikasi komponen yang tinggi dengan sebagian komponen telah siap diinstalasi, walaupun beberapa produk komponen masih memiliki beberapa kekurangan.

Adapun kekurangan yang perlu diperhatikan adalah pada standardisasi produk seperti dimensi komponen yang belum sesuai dengan standar yang berlaku (SNI), belum ada standar baku dalam penyiapan komponen dan *quality control* yang masih belum terjaga dengan baik (hasil pengerjaan masih kasar menurut konsumen dan dirasa belum memenuhi syarat bangunan yang elegan menurut konsumen). Gambar 2 berikut ini adalah salah satu hasil produk yaitu rumah prapabrikasi dari pelaku industri lokal prefabrikasi rumah Kampung Naga.



Gambar 2. Penjabaran rumah prapabrikasi lokal

Berdasarkan profil industri di atas, kemudian dirumuskan proyeksi pengembangan industri prapabrikasi lokal dalam rangka mendukung pembangunan rumah berkelanjutan, sebagaimana tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Proyeksi pengembangan industri konstruksi prapabrikasi lokal

No	Aspek	Proyeksi pengembangan	Langkah untuk mengatasi kelemahan
1	Pelaku Industri	Baik	Merapikan sistem manajemen pelaku industri dengan membuat lembaga masyarakat dalam hal industri konstruksi prapabrikasi lokal sehingga dapat mengakomodir kebutuhan (pelatihan, sarana penjualan, dan informasi) para pelaku industri di masyarakat Kampung Naga. Selain itu, pemerintah sebaiknya mendukung dalam upaya pengembangan industri prapabrikasi lokal agar dapat berperan serta dalam pembangunan di masyarakat secara luas.
2	Kebermanfaatan dan penerimaan masyarakat	Baik	Membuat lembaga khusus yang melindungi hak cipta pelaku industri. Selain itu, dukungan dari pihak swasta dan pemerintah dalam rangka menyebarluaskan informasi ke masyarakat luas
3	Produk	Baik	Memperbaiki sistem desain yang masih kurang memadai khususnya produk komponen yang belum terfabrikasi dengan baik dan standar dimensi yang belum sesuai standar agar dapat diterima oleh masyarakat luas
4	Sistem produksi	Baik	Dengan membuat sistem produksi yang teratur meliputi lokasi produksi yang terpusat sehingga akan memudahkan seluruh proses industri konstruksi prapabrikasi lokal, pendokumentasian seluruh proses sehingga dapat diulang pada proses-proses konstruksi berikutnya dengan baik, dan penyiapan strategi pemasaran yang tertata dengan baik.

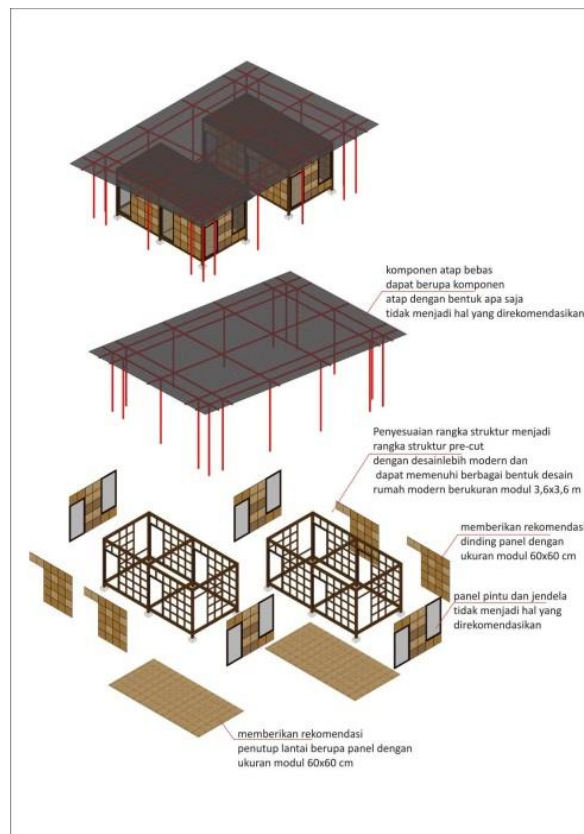
Berdasarkan proyeksi pengembangan industri, kemudian dilakukan langkah yang dilakukan untuk memberikan analisis komparasi aspek produk dan sistem produksi secara terperinci, antara prapabrikasi lokal dan prapabrikasi konvensional, dalam rangka eksplorasi desain, sebagaimana dijabarkan pada tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan rumah prapabrikasi lokal dengan rumah prapabrikasi konvensional

Kriteria	Rumah Prapabrikasi lokal	Rumah Prapabrikasi Konvensional
Dimensi modul denah	Berdasarkan keyakinan tradisional masyarakat (perbandingan panjang dan lebar 5:6). Struktur fixed dan merupakan <i>Closed System</i>	Berdasarkan modul yang diakui di dunia industri (biasanya 3x3 m). Struktur merupakan <i>Open System</i> .
Material	Material berkelanjutan (Kayu dan bambu)	Bukan material berkelanjutan (beton, baja)
Metode konstruksi	Knock-down	Knock-down, panelisasi
Dimensi Penampang komponen struktur dan arsitektur	Belum teridentifikasi. Desain masih <i>custom</i>	Telah terstandar dengan baik
Pengerjaan komponen produk	Masih secara manual dengan teknologi sederhana	Dengan mesin canggih dan teknologi terapan
Ketenagakerjaan	Padat karya dan memberdayakan masyarakat	Tenaga kerja sedikit
Transportasi	Dengan kendaraan sederhana (truk kecil)	Dengan kendaraan berat (Truk besar dan kontainer)
Sistem distribusi	Menggunakan sistem relasi dan promosi dari mulut ke mulut.	Telah memiliki metode promosi modern dan menggunakan fasilitator untuk masing-masing daerah distribusi
Keterlibatan stakeholder	Hanya mengandalkan tetua desa dan masyarakat setempat	Sudah ada kelembagaan yang bekerjasama dengan pemerintah

Tabel di atas menunjukkan bahwa prapabrikasi lokal memiliki nilai-nilai yang baik, namun masih memiliki beberapa kekurangan, yang perlu untuk dicari solusinya. Pada aspek produk perlu perbaikan pada sistem desain dan modernisasi proses pengerjaan agar dapat diterima di dunia industri secara meluas. Perbaikan sistem desain khususnya terkait dengan proyeksi kelayakan produk (aspek kelayakan produk sesuai SNI). Rekomendasi pengembangan produk dari sisi sistem desain, dapat dilakukan sesuai rekomendasi pada gambar 3.

Terhadap pengembangan produk perlu diketahui bagaimana tanggapan masyarakat, mengingat produk-produk tersebut diharapkan dapat dimanfaatkan secara luas oleh masyarakat. Dari hasil kuisioner mengenai apresiasi masyarakat terhadap pengembangan desain prapabrikasi lokal terlihat bahwa, secara umum masyarakat cenderung menyukai jenis produk rekomendasi. Beberapa perbaikan yang diinginkan masyarakat terutama pada kurangnya variasi desain produk, lokasi produsen yang kurang terjangkau, dan harga prototipe yang cenderung mahal.

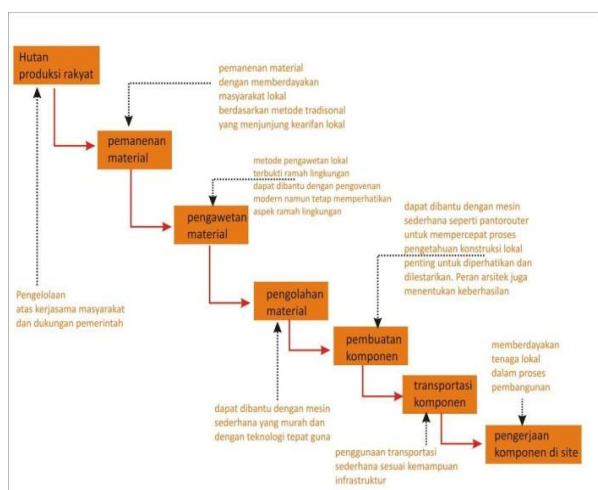
**Gambar 3.** Produk Rekomendasi

Berdasarkan hal itu, diperlukan fokus pengembangan pada kekurangan tersebut, melalui beberapa pendekatan berikut ini:

1. Pengembangan inovasi produk prapabrikasi lokal secara terus menerus
2. Edukasi pasar dan promosi produk ke masyarakat.
3. Penyesuaian harga material atau komponen sehingga dapat diterima masyarakat secara meluas.

Dari sisi alur produksi perlu dilakukan beberapa perbaikan antara lain adalah (Gambar 4):

1. Membuat pusat konstruksi dan gudang agar kegiatan prapabrikasi lokal memusat dan memudahkan dalam semua proses kegiatan
2. Membuat berbagai macam sistem distribusi yaitu distribusi dengan penjualan langsung, bekerjasama dengan developer dan kontraktor.
3. Peran pemerintah juga perlu dioptimalkan dalam upaya stimulus peningkatan potensi daerah.
4. Penggunaan alat-alat pertukangan yang mudah dan murah menjadi pertimbangan yang cukup penting untuk mengembangkan industri prapabrikasi lokal.



Gambar 4. Alur produksi dan distribusi rekomendasi

Kesimpulan

Profil industri konstruksi prapabrikasi lokal masyarakat Kampung Naga memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya antara lain telah mampu memberdayakan sumber daya alam dan sumber daya manusia untuk menjalankan usaha konstruksi tersebut. Hal ini menjadi suatu potensi modal yang besar untuk memperluas usaha dan memberikan pengaruh kepada masyarakat luas. Sedangkan, dari segi produk, produk yang dihasilkan merupakan produk yang berlandaskan kearifan lokal yang mendalam khususnya terkait dengan kemampuan ketukangan. Hal ini patut untuk dilestarikan agar pengetahuan tersebut tidak hilang. Adapun kelemahan yang dimiliki adalah kualitas produk belum optimal dari segi pengerjaan dan produk belum sepenuhnya termodulasikan sesuai dengan standar yang diakui oleh industri konstruksi. Selain itu, dukungan modal dan moral dari pemerintah belum terlihat sehingga pengembangan industri konstruksi prapabrikasi lokal belum meluas ke masyarakat.

Namun demikian, Industri prapabrikasi lokal Kampung Naga dinilai dapat berperan serta dalam upaya pemenuhan kebutuhan rumah nasional. Upaya identifikasi proyeksi kebermampuan tersebut dijabarkan dalam proyeksi kelayakan produk, proyeksi kemampuan produksi, dan proyeksi kebermanfaatannya terhadap masyarakat.

Menurut analisis, proyeksi kelayakan produk industri prapabrikasi lokal menunjukkan sebanyak 60% produk yang dihasilkan sudah memenuhi tingkatan level prapabrikasi yang tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa masih diperlukan upaya untuk memperbesar prosentase produk yang memenuhi kualifikasi prapabrikasi sehingga harapan percepatan pembangunan bisa diwujudkan.

Dari hasil proyeksi kemampuan masyarakat kemudian dibuat rekomendasi produk industri konstruksi prapabrikasi lokal untuk mengatasi kelemahan. Rekomendasi ini ini fokus pada inovasi produk, peningkatan upaya promosi dan penyesuaian harga. Dengan berbagai pendekatan ini diharapkan produk-produk industri lokal dapat semakin berkembang dan memberikan dampak positif bagi kesejahteraan masyarakat.

Daftar Pustaka

- Amalia, Anggie. (2008). *Prafabrikasi, antara Arsitektur, Teknologi, dan Sosial Ekonomi*. Skripsi. Teknik Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
- Larasati, Dewi. (2014). *Kajian Kearifan Lokal Rumah Adat Jawa Barat dalam Aspek Pembangunan Berkelanjutan*. Laporan Riset Desentralisasi Dikti.
- Lizarralde, G. and D. Root. (2008). *The Informal Construction Sector and the Inefficiency of Low-Cost Housing Markets*. Construction Management and Economics.
- Olivia, Dina. (2008). *Studi Desain Dinding Prefabrikasi Rumah Massal Dari Aspek Kecepatan Membangun*. Tesis. Institut Teknologi Bandung.
- Martawijaya A, I. Kartasujana. (1977). *Ciri umum, sifat, dan kegunaan jenis-jenis kayu Indonesia*. Publikasi khusus no 41.
- Martawijaya, A. dan S. Soemarno. (1962). *Pengawetan kayu jeungjing (Albizia falcata Backer) dengan jalan melabur*. Laporan No.2. Lembaga Penelitian Hasil Hutan Bogor. 8p.