



KODE ARTIKEL : PKM-25-5-9-4

Inisiasi Produksi Fondasi Cerucuk Sebagai Hilirisasi Bahan Baku Bambu

Sanidhya Nika Purnomo *, Wahyu Widiyanto, Arwan Apriyono

Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman

*email korespondensi : sanidhyanika.purnomo@unsoed.ac.id

ABSTRAK

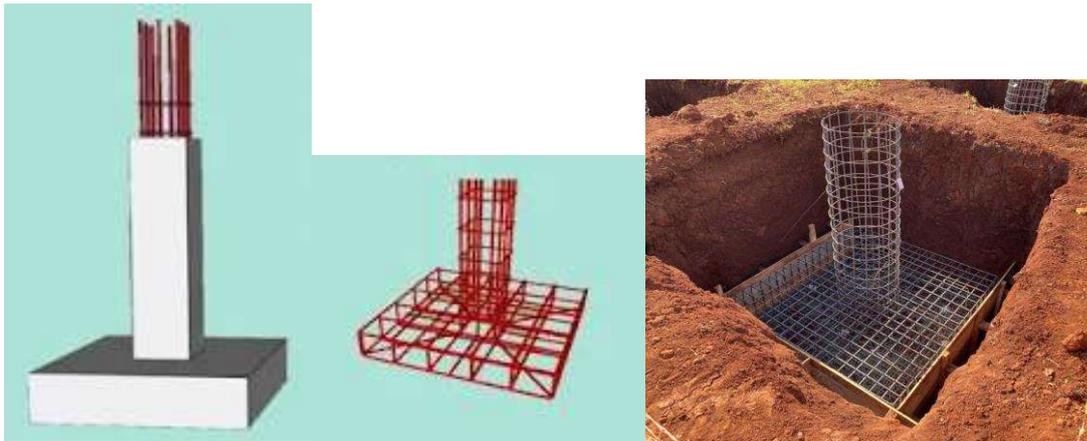
Hilirisasi dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya alam (SDA) yang tersedia. Pengoptimalan penggunaan SDA dapat meningkatkan nilai tambah produk dan selanjutnya meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat. Artikel ini membahas nilai tambah bahan baku berupa bambu. Peran bambu sebagai material bangunan telah banyak dikaji dan semakin populer penggunaannya karena memiliki beberapa keunggulan di antaranya adalah kuat namun murah. Selain itu, dengan semakin mahalnya biaya pembangunan sebuah rumah tinggal maka diperlukan material-material alternatif yang handal namun dapat menekan biaya. Salah satu alternatif adalah penggunaan bambu sebagai fondasi pancang atau dikenal sebagai cerucuk. Sebenarnya, jenis fondasi ini bukan merupakan barang baru namun belum dikenal dan dipraktekkan secara luas. Oleh karena itu perlu inisiasi produksi untuk selanjutnya dipasarkan melalui beberapa cara sehingga penggunaannya meluas dan masyarakat memiliki alternatif dalam membangun rumah dengan fondasi yang kuat tetapi murah. Untuk mewujudkan gagasan ini maka tim pengabdian menggandeng kelompok masyarakat Besi Begel Jonti yang memiliki bengkel di Sokaraja Banyumas dan telah memiliki nomor induk berusaha (NIB) dari Badan Koordinasi Penanaman Modal. Kegiatan yang dilakukan adalah desain fondasi cerucuk, pembuatan prototipe, pengujian di laboratorium, dan inisiasi produksi. Desain diwujudkan dalam nota desain yang berisi hitungan teknis, serta gambar yang memuat bentuk dan ukuran fondasi. Prototipe telah dibuat untuk ukuran lebar fondasi telapak 60 cm x 60 cm dan kedalaman cerucuk 125 cm. Uji laboratorium dilakukan untuk menilai kekuatan sambungan plat dan pilar. Sedangkan inisiasi produksi dilaksanakan dengan membuat pajangan di bengkel dan telah melayani pesanan klien.

Kata kunci : fondasi cerucuk, hilirisasi, bambu

PENDAHULUAN

Biaya (*budget*) merupakan hal penting yang harus dipertimbangkan untuk membangun rumah. Selain desain dan luas tanah, *budget* akan sangat mempengaruhi bentuk rumah dan juga kekuatannya. Banyak orang berharap untuk memiliki rumahnya sendiri, namun harga properti kini tidak seimbang dengan pendapatan masyarakat kebanyakan. Di tengah tingginya harga properti, maka perlu upaya-upaya untuk menekan biaya rumah hingga dapat dijangkau oleh masyarakat. Biaya dapat ditekan baik dari sisi bahan bangunan maupun tenaga kerja. Efisiensi dari sisi bahan bangunan menjadi topik dalam usulan ini khususnya adalah dalam pembuatan fondasi rumah.

Fondasi merupakan salah satu elemen struktur bangunan yang penting yang berfungsi meneruskan beban-beban di atasnya ke tanah dasar (Hardiyatmo, 2020). Fondasi yang memenuhi syarat akan menjamin kokohnya bangunan. Saat ini pertumbuhan rumah 2 lantai cukup pesat karena semakin mahalnya harga tanah sehingga pembuatan ruangan kearah vertikal menjadi pilihan tepat. Rumah 2 lantai membutuhkan fondasi yang lebih kuat dibandingkan rumah 1 lantai. Fondasi telapak (*foot plate foundation*) banyak dipilih orang karena pelaksana dan tukang telah familiar dengan cara pembuatannya. Selain itu rakitan tulangan fondasi telapak telah banyak dijual di pasaran dan mudah ditemukan atau dipesan di toko-toko bahan bangunan. Sebagai catatan fondasi telapak (Gambar 1) sering disebut secara salah kaprah oleh masyarakat sebagai fondasi cakar ayam. Fondasi cakar ayam sebenarnya memiliki bentuk dan struktur yang berbeda.



Sumber gambar: brighton.co.id

Gambar 1. Fondasi telapak (*foot plate*)

Selain fondasi telapak, untuk bangunan berat yang berada di lokasi dengan lapisan tanah keras berada relatif dalam maka dipakai fondasi tiang pancang (Gambar 2). Bentuk tiang pancang bisa berupa silinder atau segitiga dengan panjang tiang 10 m sampai dengan 30 m, apabila kedalaman tiang pancang melebihi satu buah maka dapat dilakukan penyambungan. Menurut bahannya, tiang pancang dibedakan menjadi 4 yaitu tiang pancang kayu, tiang pancang beton, tiang pancang baja struktur, dan tiang pancang komposit. Fondasi tiang pancang merupakan jenis fondasi dalam dan jarang digunakan untuk rumah tinggal karena beban rumah tinggal relatif tidak berat. Namun ada jenis fondasi dangkal yang mirip tiang pancang dalam mekanisme distribusi beban ke lapisan tanah. Fondasi tersebut dikenal sebagai fondasi cerucuk (Gambar 3).



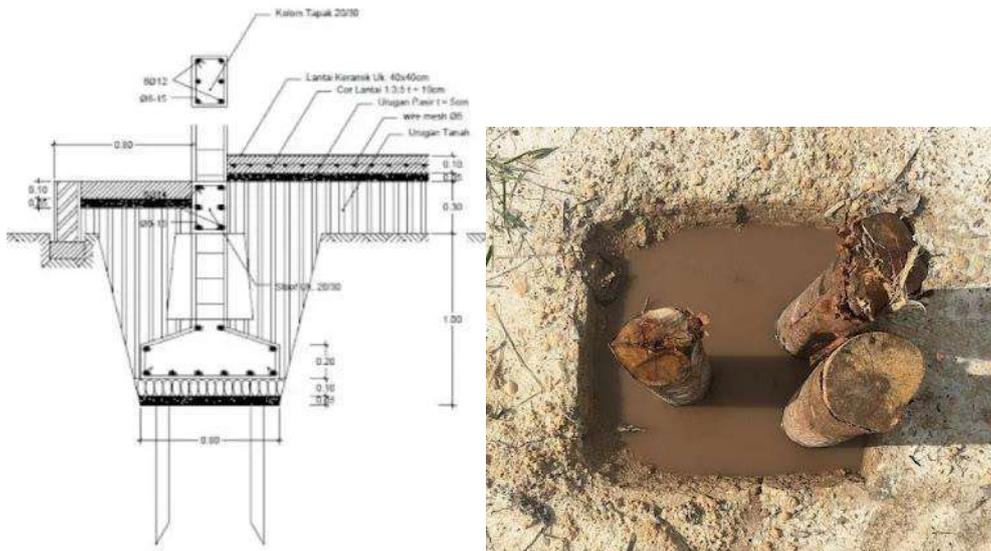
Sumber gambar: klatonjayamandiri.com

Gambar 2. Fondasi tiang pancang

Kebutuhan rumah di Indonesia terus meningkat setiap tahun. Namun sayangnya, lahan di perkotaan untuk membangun rumah semakin sempit dan harganya kian mahal. Mau tidak mau, pilihannya mencari lahan kosong di pinggiran kota atau pedesaan. Salah satu lahan di pinggiran kota maupun pedesaan yang kerap dijadikan rumah adalah bekas sawah atau rawa-rawa. Akan tetapi lahan bekas sawah atau rawa-rawa mempunyai karakteristik tanah yang lembek. Untuk itu sebelum mendirikan bangunan, memerlukan rekayasa atau perbaikan tanah (Hardiyatmo, 2018). Jika perbaikan tanah dirasa terlalu mahal, sebenarnya bisa menggunakan pondasi yang cocok untuk tanah lembek, yakni pondasi cerucuk. Fondasi cerucuk adalah salah satu jenis pondasi yang digunakan di daerah dengan kondisi tanah yang kurang stabil. Umumnya tanah tersebut berjenis tanah lumpur maupun tanah gambut dengan elevasi muka air yang cukup tinggi. Sementara cerucuk sendiri adalah susunan tiang kayu, bambu, atau beton yang ditancapkan secara vertikal ke dalam tanah. Tujuan dari penancangan ini untuk memperkuat dasar tanah untuk menahan beban di atasnya.

Pondasi cerucuk sebaiknya digunakan ketika menemukan dua situasi seperti berikut ini (Rizolla, 2015). Pertama, daya dukung tanah yang tergolong rendah. Daya dukung tanah adalah kemampuan tanah untuk

memikul tekanan atau beban maksimum yang diizinkan untuk bekerja pada pondasi. Kedua, pekerjaan konstruksi fondasi mengalami kesulitan karena terganggu dengan ketinggian elevasi muka air tanah yang cukup tinggi. Untuk kedalaman dan jarak antar cerucuk perlu dilakukan pemeriksaan tanah terlebih dahulu.



Sumber gambar: pengadaan.web.id

Gambar 3. Fondasi cerucuk

Di Indonesia, umumnya cerucuk menggunakan material kayu keras (Gambar 3). Adapun jenis kayu yang sering digunakan adalah sebagai berikut: kayu gelam, kayu medang, kayu betangor, kayu ubah. Selain kayu, bisa juga menggunakan sejenis tiang pancang, yakni beton berbentuk seperti pipa yang di dalamnya diperkuat dengan tulangan besi. Agar cerucuk kayu berfungsi baik, berikut ini syarat cerucuk dari bahan kayu, yaitu: diameter minimum 8 cm dan maksimum 15 cm, panjang minimum 1,25 m dan maksimum 6 m, batang kayu cukup lurus dan tidak bercabang, kekuatan minimum kayu kelas II sesuai PKKI 1973, dan tegangan minimum kayu kelas III sesuai PKKI 1973.

Secara teknis, pelaksanaan pekerjaan pondasi cerucuk dapat dibagi menjadi tiga tahapan. Pertama mengenai perkuatan tanah dasar. Kegiatan pergantian tanah dasar dengan cara menimbun tanah baru yang lebih stabil pada lokasi rumah akan dibangun. Tanah baru atau tanah urugan bisa berjenis tanah merah, tanah padas, tanah liat, dan tanah kuning. Kedua, penancangan cerucuk kayu. Setelah mengurug dengan tanah baru, dilakukan proses penancangan kayu cerucuk di lokasi pondasi (Gambar 4). Minimal kedalaman cerucuk kayu adalah 125 cm, tetapi semakin dalam maka akan semakin bagus kekuatannya.



Sumber gambar: berita.99.co

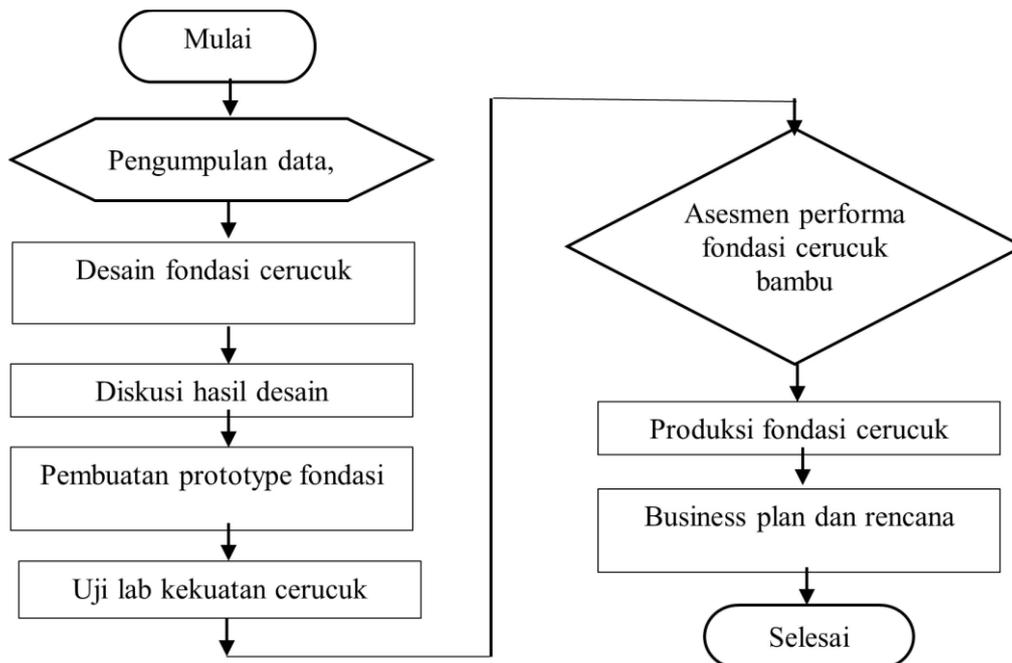
Gambar 4. Cerucuk bambu dan penancapannya

MATERI DAN METODE

Tempat dan Waktu Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di bengkel besi yang memproduksi dan menjual tulangan untuk fondasi. Nama bengkel adalah Jonti dan berlokasi di Kecamatan Sokaraja Kabupaten Banyumas. Adapun waktu pelaksanaannya adalah antara bulan April hingga September 2024. Selain itu, kegiatan pengabdian juga ditunjang oleh desainer rumah dan bangunan ADD Design yang berkantor di Dukuhwaluh, Kembaran, Banyumas. Lingkup kegiatan ini meliputi: mendesain fondasi cerucuk, memfokuskan bambu sebagai cerucuk yang dipadukan dengan fondasi plat bertulangan baja, membuat pedoman perakitan tulangan dan pemasangan fondasi cerucuk, meningkatkan keterampilan teknis dalam merakit fondasi cerucuk, dan memperkenalkan material alternatif dan material lokal.

Hilirisasi dapat meningkatkan pendapatan masyarakat (Elizabeth, 2020 dan Warman, 2022). Hilirisasi dapat dimulai dengan menginisiasi produksi. Inisiasi produksi fondasi cerucuk bambu dilakukan dengan tahap-tahap berikut ini. Tahap-tahap tersebut meliputi pengumpulan data, observasi dan diskusi, desain fondasi, pembuatan prototipe fondasi, uji lab kekuatan cerucuk bambu, asesmen performa fondasi cerucuk, produksi fondasi cerucuk bambu, business plan dan rencana keberlanjutan. Tahapan tersebut dapat digambarkan pada bagan alir berikut ini (Gambar 5).



Gambar 5. Bagan alir kegiatan PkM Penerapan Ipteks

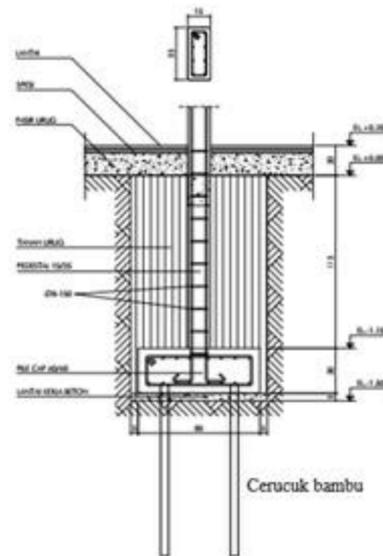
Data yang dikumpulkan meliputi potensi wilayah pemasaran sampai ketersediaan bahan baku. Desain dibuat berdasarkan berbagai referensi dan meliputi perhitungan dan analisis struktur. Selanjutnya prototip dibuat dengan skala 1 atau ukuran fondasi sama dengan ukuran kenyataan di lapangan. Prototip diuji di lab struktur dan dilakukan perbaikan jika perlu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain Fondasi Cerucuk

Pada kegiatan ini fondasi cerucuk dibuat dari batang-batang bambu sepanjang 1,25 m yang ditancapkan ke dalam tanah pada lokasi fondasi untuk rumah yang sedang dibangun di daerah dengan tanah lunak seperti bekas sawah, kolam, tanah basah atau lokasi dengan muka air tanah tinggi. Batang-batang bambu disatukan dengan pile cap yang berupa beton bertulang pada bagian atas yang sekaligus berfungsi sebagai fondasi

telapak (Gambar 6). Tulangan fondasi dirakit di bengkel Besi Begel Jonti Sokaraja yang biasa mengerjakan pembuatan tulangan elemen-elemen struktur bangunan. Bambu diperoleh dari kebun-kebun bambu di wilayah Banyumas sebagai upaya memanfaatkan bahan lokal. Karena bengkel tersebut belum pernah mengerjakan model fondasi cerucuk maka kegiatan ini bermaksud menginisiasi pembuatan fondasi cerucuk di bengkel tersebut. Pemasaran akan dilakukan bertahap sambil mengenalkan keunggulan fondasi cerucuk. Business plan juga dibuat untuk produksi yang lebih banyak dan pemasaran yang lebih luas.



Gambar 6. Gabungan fondasi plat dan cerucuk bambu

Tabel 1. Ukuran fondasi cerucuk untuk rumah tinggal

No	Ukuran plat	Diameter baja tulangan	Jumlah cerucuk bambu	Diameter bambu
1	40 cm x 40 cm	8 – 10 cm	1 batang	8 – 15 cm
2	60 cm x 60 cm	8 – 12 cm	2 – 4 batang	8 – 15 cm
3	80 cm x 80 cm	10 – 14 cm	4 – 9 batang	8 – 15 cm
4	100 cm x 100 cm	12 – 20 cm	4 – 16 batang	8 – 15 cm

Produksi Fondasi Cerucuk

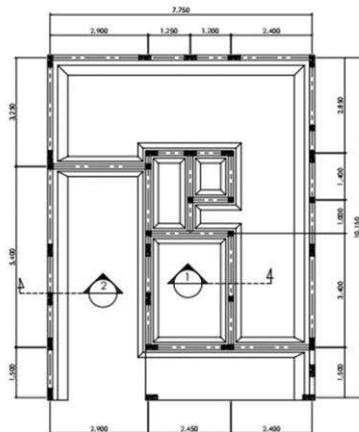
Alat-alat untuk memproduksi struktur fondasi cerucuk telah tersedia. Di antaranya yang dapat menghemat tenaga manusia adalah mesin pemotong dan pembengkok besi (bar bender) (Gambar 7). Mesin ini merupakan produksi dalam negeri. Kapasitas produksi disesuaikan dengan pesanan, jika sedang tidak ada pesanan dalam jangka waktu tertentu, pembuatan kerangka dimaksudkan untuk membuat stok terutama untuk ukuran best seller yaitu 60 cm x 60 cm.



Gambar 7. Produksi tulangan fondasi telapak

Pemasaran Fondasi Cerucuk

Pemasaran dilakukan sementara melalui brosur yang ditempatkan di toko bahan bangunan Jonti Sokaraja Wetan. Jika ada pemesan rangka fondasi maka ditawarkan penambahan cerucuk jika rumah pemesan berada di tanah lunak. Gambar 8 memperlihatkan desain rumah yang bersedia memasang fondasi cerucuk pada kegiatan renovasi yang akan dilakukan. Semula rumah tersebut memiliki 1 lantai, sedangkan dalam rencananya akan dibuat 2 lantai sehingga perlu perbaikan struktur termasuk fondasinya. Letak rumah klien tersebut adalah di sebuah perumahan di Dukuhwaluh, Kembaran, Banyumas dimana tanahnya berjenis lunak dengan muka air tanah tinggi yaitu pada kedalaman 60 cm pada musim kemarau dan tentu akan lebih dangkal pada musim penghujan.



Gambar 8. Desain rumah milik klien yang berada di atas tanah bekas kolam ikan dan akan direnovasi dengan menerapkan fondasi cerucuk

SIMPULAN

Fondasi merupakan bagian bangunan yang mendukung beban di atasnya sehingga kekuatannya harus dihitung dengan cermat. Tantangan bidang perumahan adalah semakin meningkatnya biaya pembangunan sehingga harus dikembangkan cara-cara nonkonvensional atau cara konvensional yang efektif namun belum populer. Dalam hal ini fondasi cerucuk adalah salah satu teknik yang sudah cukup lama ada namun belum dimaksimalkan penggunaannya karena beberapa alasan di antaranya cara pembuatan dan pemasangan yang belum akrab di mata pelaksana dan tukang.



Tantangan ini akan merangsang personil Tim Pengabdian menjadi lebih ahli dan institusi dapat lebih berperan dalam penyebarluasan ipteks. Mitra akan mendapat keuntungan finansial dan nonfinansial, serta tangible dan intangible. Bersama Tim Unsoed mitra akan menjadi pionir dalam perakitan fondasi cerucuk bambu yang dapat merangsang kelompok masyarakat lain untuk berlomba-lomba dalam inovasi teknis dan bisnis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kemenristek Dikti atas pembiayaan penelitian ini melalui Hibah Pengabdian kepada Masyarakat skema Penerapan Ipteks dengan nomor kontrak 26.136/UN23.35.5/PT.01/II/2024.

DAFTAR PUSTAKA

- H. C. Hardiyatmo. 2018. Mekanika Tanah I. UGM Press.
- H. C. Hardiyatmo. 2020. Analisis dan Perancangan Fondasi II. UGM Press.
- I. A. Rizolla dan Y. Apriyanti. 2015. Analisis Daya Dukung Fondasi Tapak dengan Menggunakan Perkuatan Cerucuk Dibandingkan dengan Fondasi Sumuran. *Fropil* 3(1): 1-12.
- I. Warman, Salamun, E. Susilo, dan Parwito. 2022. Hilirisasi Produk Olahan Loka untuk Meningkatkan Pendapatan Masyarakat di Desa Serangai Kecamatan Batik Nau Kabupaten Bengkulu Utara. *Pakdemas* 1 (2): 67-74
- R. Elizabeth dan I. S. Anugrah. 2020. Akselerasi Hilirisasi Produk Agroindustri Berdayasaing Mendongkrak Kesejahteraan Petani Dan Ekonomi Pedesaan. *Mimbar Agribisnis* 6(2): 890-918.