Available online at: http://jtb.ulm.ac.id/index.php/JTB
Volume 11 Nomor 01
ISSN: 2302-8394 (print)

Metode Pemancangan Mini Pile dengan *Vibratory Pile Driver* yang Dimodifikasi (Studi Kasus Pada Pelaksanaan Proyek Ruko Banjarmasin)

Hari Nugroho Akimas[1] dan Darmansyah Tjitradi[2]
[1]PT. Sahabat Baru, Banjarmasin, Kalimantan Selatan
[2]Program Studi Pendidikan Profesi Insinyur, Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT

Infrastructure development in Banjarmasin is growing rapidly, this can be seen by the number of construction projects for shop houses, warehouses, housing and other civil buildings, both by government institutions, private sector and individuals. The type of soil in Banjarmasin is soft soil which has a very low bearing capacity, so generally the building foundation uses gelam wood. But now gelam wood is getting rare and expensive. To answer the scarcity of gelam wood, the mini pile concrete foundation could become an alternative solution. Mini pile erection using a modified Vibratory Pile Driver is an option for construction service providers with several advantages by minimizing some of the existing weaknesses. The advantages of this system are mainly in terms of cost, mobilization and adjustment of field conditions and are technically superior and safe in terms of the stability of the shop house foundation structure.

Keywords: gelam wood, mini pile, vibratory pile driver

ABSTRAK

Pembangunan infrastruktur di kota Banjarmasin semakin pesat, hal ini terlihat dengan banyaknya proyek-proyek pembangunan ruko, rukan, pergudangan, perumahan dan bangunan-bangunan sipil lainnya, baik oleh institusi pemerintah, swasta dan perorangan. Jenis tanah kota Banjarmasin termasuk tanah lunak yang memiliki daya dukung yang sangat rendah sehingga umumnya pondasi bangunan menggunakan kayu gelam. Namun sekarang kayu gelam sudah semakin langka dan mahal. Untuk menjawab kelangkaan ketersedian kayu gelam maka pondasi beton mini pile dapat menjadi pilihan solusi alternatif. Pemancangan mini pile dengan menggunakan Vibratory Pile Driver yang dimodifikasi merupakan pilihan untuk penyedia jasa konstruksi dengan beberapa kelebihan dengan meminimalkan beberapa kelemahan yang ada. Kelebihan sistem ini ini terutama dalam hal biaya, mobilisasi dan penyesuaian kondisi lapangan dan secara teknis lebih unggul dan aman dalam hal stabilitas struktur pondasi ruko.

Kata kunci: kayu gelam, mini pile, vibratory pile driver

Correspondence : Hari Nugroho Akimas
Email : hariharco72@gmail.com

1 PENDAHULUAN

Pondasi merupakan bagian dari struktur yang berfungsi meneruskan beban menuju lapisan tanah pendukung dibawahnya. Dalam struktur apapun, beban yang terjadi baik yang disebabkan oleh berat sendiri ataupun akibat beban rencana harus disalurkan ke dalam suatu lapisan pendukung dalam hal ini adalah tanah yang ada di bawah struktur tersebut. Pemilihan bentuk pondasi juga didasarkan pada daya dukung tanah, maka perlu diperhatikan beberapa hal yang berkaitan dengan pekerjaan pondasi tersebut. Hal ini disebabkan tidak semua jenis pondasi dapat dilaksanakan di semua tempat Harjawinata (2017).

Tiang pancang suatu bagian dari konstruksi yang biasanya terbuat dari baja, kayu atau beton yang mana berfungsi untuk menyalurkan beban yang diterima dari struktur atas serta meneruskan beban yang diterima ke tanah yang keras ataupun batuan keras yang dapat menahan beban struktur bangunan yang ada diatasnya (Hutami, 2013). Secara umum rumah, ruko dan gedung-gedung di kota banjarmasin menggunakan tiang pancang kayu gelam sebagai upaya untuk meningkatkan daya dukung tanah pondasi. Dengan modifikasi tertentu, gelam dengan diameter 10-15 dengan panjang antara 5-10 Meter mampu menahan beban struktur bangunan yang kurang dari III lantai. Disamping harganya murah kesedian di alam sekitar menjadikan gelam menjadi pilihan pondasi di Banjarmasin.

Dengan berjalannya waktu, hutan gelam semakin menipis disamping dengan semakin berkembangnya proyek pembangunan di kota banjarmasin dan disekitarnya menjadikan ketersedian kayu gelam sebagai pondasi tanah rawa sangat sulit didapatkan dalam beberapa dekade ini dan menimbulkan kelangkaan. Menurut Hanifah (2020) kayu gelam sebagai pondasi rumah di tanah rawasemakin langka. Hal tersebut membuat para pelaksana/praktisi mencari solusi alternatif tiang pancang yang kokoh dan mudah dalam pengerjaannya sekaligus memenuhi standar kebutuhan kekuatan pondasi secara teknis.

Tidak dapat dipungkiri akan kehadiran tiang pancang beton sebagai pilihan alternatif. Dan tiang pancang mini pile merupakan salah satu jenis dari pondasi yang umum di pergunakan. Secara umum tiang pancang dapat di klasifikasikan dari segi bahan yang terdiri dari tiang pancang bertulang, tiang pancang pratekan, tiang pancang kayu dan tiang pancang baja. Pondasi yang menggunakan tiang pancang mini pile merupakan salah satu pondasi tiang yang mampu menjawab kebutuhan kita sebagai pondasi yang efektif dan efesien untuk masa akan datang. Tiang mini pile dalam katagori ini di olah ditempat pengecoran sentral sesuai dengan panjang dan diameter tiang yang sudah ditentukan, kemudian dirawat, dan dikirimkan (dikapalkan) ke tempat konstruksi. (Bowles, 1991).

Lokasi proyek pengerjaan ini berada pada Jl Gatot Subroto Banjarmasin pada proyek Ruko 6 Unit lantai III pada tahun 2019 sampai dengan 2020 yang memerlukan suatu cara pemiilihan alternatif desain pondasi yang digunakan yaitu dengan *mini pile*. Mengingat pada umumnya proyek ruko di Banjarmasin menggunakan kayu gelam sebagai pondasi guna meningkatkan daya dukung tanah. Adapun metode pemancangan *mini pile* dengan menggunakan *Vibratory Pile Driver* yang di modifikasi.

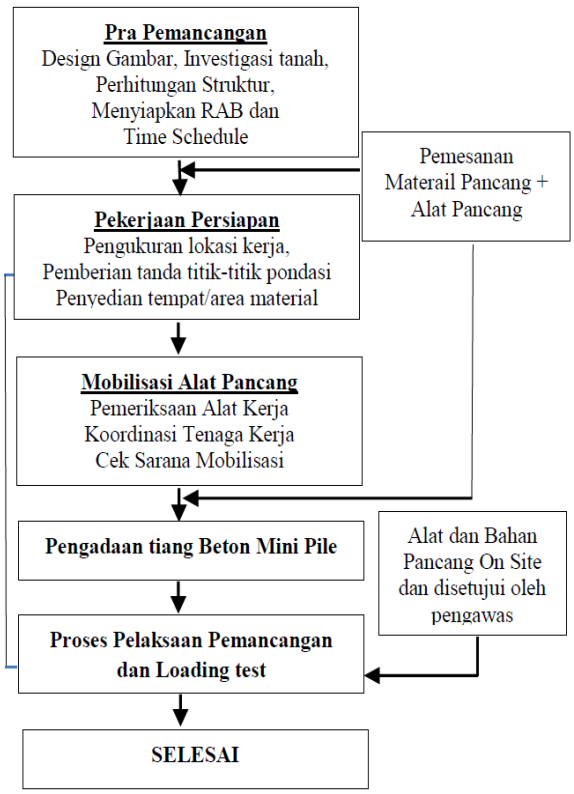
Menurut penelitian terdahulu oleh Wirawan dan Fachmrrozi (1999) pondasi "*mini pile*" pada dasarnya merupakan rekayasa pondasi tiang pancang atau tiang bor yang di modifikasi sedemikian rupa sehingga memiliki dimensi yang kecil, dapat berupa beton bertulang maupun beton prategang. Dimensi yang kecil tersebut dapat dilihat dari luas penampang yang dimilikinya. Dibandingkan dengan pondasi tiang pancang ukuran standart luas penampang pondasi tiang "*mini pile*" lebih kurang setengahnya, sedangkan jika dibandingkan dengan pondasi "*micro pile*" memiliki luas penampang yang hampir sama, namun berbeda dalam penggunaannya.

Metode pemancangan menggunakan alat *vibratory pile driver* menggunakan getaran untuk memasang tiang pancang ke dalam tanah. Didalam alat ini, terdapat beberapa batang yang berada pada posisi horizontal. Batang ini akan berputar dengan arah yang berlawanan. Hal ini akan menyebabkan beban eksentris pada alat ini menimbulkan getaran. Getaran inilah yang digunakan untuk menggetarkan material tiang

pancang yang terpasang pada alat. Saat tiang pancang ikut bergetar, maka tiang pancang akan mampu menembus area tempat dimana tiang tersebut akan dipasang. (lihat gambar 1) Penggunaan *vibratory pile driver* sangat cocok pada area dengan kelembapan yang tinggi.

2 METODE PENELITIAN

Pada tulisan ini disajikan hasil pelaksanaan pemancangan *mini pile* dengan menggunakan *vibratory pile driver*. Metode yang digunakan berupa observasi pada pelaksanaan pemancangan *mini pile* di proyek Ruko 6 Unit lantai III. Adapun diagram alir metode pelaksanaan pemancangan tiang pondasi *mini pile* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alur Metode Pelaksanaan

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Beton Pancang Mini Pile dan Spesifikasi

Spesifikasi beton mini pile yang digunakan untuk pekerjaan proyek Ruko 6 Unit berlantai III tampak pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Beton Mini Pile

No	Item	Spesifikasi
1	Produk	Kalimantan Concrete Engineering (KCE)
2	Dimensi	20 cm x 20 cm x 6 m
3	Mutu K	K-500
4	Besi Baja Pra tegang	Diameter 8
5	Berat	96 Kg / m^1
6	Daya Dukung	20 Ton

3.2 Hasil Pengamatan Pengerjaan Pemancangan *Mini Pile*

Sistem pemancangan ini merupakan modifikasi dari alat pancang *Vibratory Pile Driver* yang memiliki kelebihan dalam pelaksanaannya. Kelebihan Alat Pancang *Vibratory Pile Driver* dari hasil pengamatan yaitu:

1. Efektif dalam cara kerja yang berhubungan dengan biaya
   Dalam hal ini alat-alat berat pancang ini sangat sederhana dan relatif terjangkau harganya. Vibratory yang biasanya menyatu dengan alat pembangkit tenaga relatif sangat mahal, sedangkan pada proyek ini mesin vibrator cukup dilepas dan dikaitkan pada rik crane guna melakukan kerja getar pada tiang pancang (lihat Gambar 2). Sehingga diperoleh biaya yang relatif murah. Pada proses pemancangan dimana *vibrator* digerakkan oleh mesin genset dan *excavator* berfungsi untuk mengambil, mendirikan sekaligus membantu menekan beton *mini pile* pada saat vibrator bekerja.

Tenaga kerja yang dibutuhkan pun cukup operator genset, operator *excavator*, operator *crane* dan 2 orang yang bertugas mengatur proses pengangkatan sampai pada pemancangan berlangsung, tentu hal ini tidak lepas dari pengawasan pengawas lapangan.

Gambar 2. Proses Pemancangan

2. Efektif dalam mobilisasi
   Dapat dikatakan bahwa alat-alat berat pancangan ini kecil, mudah mobilisasi, bisa masuk pada lokasi jalan sempit sepanjang masih bisa dilalui oleh truk. Jika pada daerah yang bergenang air, berawa dan cenderung berlumpur dilokasi proyek maka cukup menyediakan besi plat beberapa lembar (diameter 10-12 mm) bisa dijadikan tempat bertumpunya alat pancang tersebut (misal *excavator* maupun *crane*), sehingga dengan efektivitas mobilisasi ini diharapkan bisa menjangkau area proyek yang tidak bisa dikerjakan oleh alat pancang lainnya (lihat Gambar 3).

Gambar 3. Mobilisasi mini pile

3. Efektif dalam penyesuaian lingkungan atau lokasi kerja.
   Efektif yang dimaksud dalam hal ini adalah:
   a. Alat kerja ini cukup digerakkan dengan sistem getar,
   b. sehingga relatif tidak menggangu bangunan yang ada disekitar proyek (lihat Gambar 4).
   c. Tidak ada kebisingan yang ditimbulkan akibat sistem kerja alat ini seperti pada alat-alat yang lain.
   d. Meminimalkan kemungkinan kerusakan baik pada jalan, maupun bangunan disekitarnya dimana biasanya pekerjaan pancangan menimbulkan komplain dari warga disekitar bangunan atau yang bersentuhan langsung dengan lokasi proyek

Gambar 4. Proses Pancang Dengan Sistem Getar

4. Efektif dalam hal-hal lain
   Hal lain yang dimaksudnya disini adalah bahwa alat pancang ini mampu menterjemahkan keinginan para kontraktor, dimana secara teknis tiang pancang yang telah memenuhi syarat dapat dikerjakan sesuai dengan tingkat kedalaman tanah keras dan struktur pondasi dianggap aman sesuai dengan perhitungan pembebanan struktur. Hal ini dapat dibuktikan dengan melakukan uji loading test secara manual bahwa satu titik tiang pancang dengan diameter 20 cm x 20 cm dengan kedalaman sesuai data sondir mampu menahan beban kurang lebih 30 Ton, namun demikian akan lebih baik jika

dilakukan test lanjutan melalui test PDA (lihat Gambar 5).

Gambar 5. Loading test manual.

Walaupun memiliki beberapa kelebihan, dari hasil pengamatan dilapangan, terdapat beberapa kelemahan dari metode pemancangan *mini pile* dengan menggunakan *Vibratory Pile Driver*, yaitu:

1. Spesifikasi produk dianggap tidak sesuai standarisasi
2. Perlu kajian lebih lanjut tentang kapasitas alat terhadap penetrasi ditanah berpasir
3. Dimungkinkan alat vibarator ini tidak mencapai konus tanah keras.

4 KESIMPULAN

Dari hasil analisis terhadap pelaksanaan alat pancang *Vibratory Pile Driver* yang dimodifikasi sesuai dengan tujuan penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. V*ibratory Pile Driver* yang dimodifikasi dapat digunakan untuk pemancangan beton *mini pile* dengan sangat efektif dan efisien.
2. Sistem ini memiliki kelebihan terutama dalam hal biaya, mobilisasi dan penyesuaian kondisi lapangan dan secara teknis lebih unggul dan aman dalam hal stabilitas struktur pondasi ruko.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada bapak H. Ibrahim dan Bapak Indra sebagai pemilik ruko.

DAFTAR RUJUKAN

Bowles, Joseph E.. (1991). Analisis dan Disain Pondasi, jilid kedua. Penerbit erlangga, Jakarta.

Hanifah. (2020). Kayu Gelam, Pondasi Rumah Di Tanah Rawa Yang Semakin Langka diunduh dari https://www.99.co/blog/indonesia/kayu-gelam- pondasi-di-tanah-rawa/ pada tanggal 15 Mei 2021

Harjawinata, Jefri. (2017). Pemilihan Pondasi Berdasarkan Daya Dukung Tanah, di unduh dari http://jharwinata.blogspot.com/2017/04/ pemilihan-pondasi-berdasarkan-daya.html pada 15 Mei 2021

Purnosidi. (2015). 4 Jenis alat pemasang tiang pancang, diunduh dari https://nikifour.co.id/4-jenis-alat-pemasang-tiang-pancang/ pada tanggal 16 mei 2021

Sri Hutami. (2013). Pondasi. Jakarta: Press

Wirawan, Arya dan Wildan Fachrurrozi .(1999). Analisis Daya Dukung Pondasi "Mini Pile" Dengan Metode "Coyle~ Reese" Pada Proyek Usm Semarang. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia