

EVALUASI TES BEBAN PONDASI BORE PILE GEDUNG IRADIATOR GAMMA KAPASITAS 2 MCI

Hasriyasti Saptowati, Kukuh Prayogo, Hyundianto Arif Gunawan
Pusat Rekayasa Fasilitas Nuklir - BATAN
Gedung 71 Kawasan PUSPIPTEK, Tangerang Selatan 15310

ABSTRAK

TES BEBAN PONDASI BORE PILE PADA LOKASI GEDUNG IRADIATOR KAPASITAS 2 MCI, pondasi pile dipergunakan apabila tanah dasar dibawah bangunan tersebut tidak mempunyai daya dukung (bearing capacity) yang cukup untuk memikul berat bangunan dan beban di atasnya, dan juga bila letak tanah keras yang memiliki daya dukung yang cukup untuk memikul berat dari beban bangunan di atasnya terletak pada posisi yang sangat dalam. Pengetesan yang dilaksanakan pada pondasi bore pile gedung irradiator gamma kapasitas 2 mci menggunakan tes beban axial dan lateral. Tes beban ini hanya dilakukan terhadap beberapa titik yang dianggap kritis yaitu yang mempunyai beban tumpuan terbesar. Proses pengetesan beban dilakukan setelah beton berumur 28 hari. Ada beberapa jenis dan metode pengetesan, untuk kondisi pile pondasi gedung Irradiator digunakan tes axial dan lateral yang dianggap paling baik dan cocok untuk pondasi bore pile. Dari pengetesan beban ini besarnya penurunan tanah atau settlement lebih kecil dari yang diijinkan yaitu 45 mm sehingga ditetapkan sebagai kekuatan pile untuk menahan beban yang di atasnya. Semakin kecil nilai settlement berarti makin kuat daya dukung pile tersebut.

Kata kunci: pile, beban, tes axial, tes lateral, penurunan tanah

ABSTRACT

BORE PILE FOUNDATION LOADING TEST ON IRRADIATOR BUILDING SITE CAPACITY 2 MCI, foundation pile used if the foundation soil under the building does not have the bearing capacity that is sufficient to carry the weight of the building and the load on it, and also if the location is hard ground which has a bearing capacity enough to bear the weight of the burden of building thereon situated on a very deep position. Testing conducted in bore pile foundation at irradiator gamma building capacity 2 MCI using axial and lateral load test. The load test is applied only to a few points that are considered critical one that has the greatest burden of the pedestal. The process of load testing is done after the concrete age of 28 days. There are several types and methods of testing, to the condition of the building foundation pile irradiator used axial and lateral tests are considered the best and suitable for bore pile foundation. From this load test the magnitude of the settlement is smaller than the allowable ie 45 mm so it is set as the pile strength to withstand the load on it. The smaller the value of the settlement means the stronger the bearing capacity of the pile.

Key words: pile, load, axial tests, lateral tests, settlement

1. PENDAHULUAN

Pondasi pile saat ini banyak digunakan di Indonesia sebagai pondasi bangunan, seperti jembatan, gedung bertingkat, pabrik atau gedung-gedung industri, menara, dermaga, bangunan mesin-mesin berat, dll. Dimana semuanya merupakan konstruksi-konstruksi yang memiliki dan menerima beban yang relatif berat. Penggunaan pondasi pile untuk konstruksi biasanya bertitik tolak pada beberapa hal mendasar seperti anggapan adanya beban yang besar pondasi langsung jelas tidak dapat digunakan, kemudian jenis tanah pada lokasi yang bersangkutan relatif lunak sehingga pondasi langsung tidak ekonomis lagi untuk dipergunakan[1].

Secara umum pemakaian pondasi pile dipergunakan apabila tanah dasar dibawah bangunan tersebut tidak mempunyai daya dukung (*bearing capacity*) yang cukup untuk memikul berat bangunan dan beban di atasnya, dan juga bila letak tanah keras yang memiliki daya dukung yang cukup untuk memikul berat dari beban bangunan di atasnya terletak pada posisi yang sangat dalam[2].

Pada lokasi bangunan Iradiator dari hasil bor log didapat tanah keras pada kedalaman -30 m sehingga dipergunakan pondasi pile[3]. Pondasi pile ada beberapa jenis yang sering dipergunakan antara lain tiang pancang dan bore pile, pada gedung iradiator ini menggunakan bore pile karena lingkungan sekitar lokasi berdekatan dengan laboratorium LIPI yang mempunyai alat alat pemantauan yang sensitife terhadap getaran sehingga tidak boleh terganggu getaran akibat dentuman tiang pancang.

Pondasi Bore Pile adalah jenis pondasi dalam yang berbentuk tabung, yaitu berfungsi meneruskan beban struktur bangunan di atasnya dari permukaan tanah sampai lapisan tanah keras di bawahnya. *Pondasi bore pile memiliki fungsi yang sama dengan pondasi tiang pancang* atau pondasi dalam lainnya. Perbedaan di antara keduanya adalah pada cara pelaksanaan pengerjaannya. Jasa pelaksanaan pondasi *bore pile* diawali dari pembuatan lubang di tanah dengan cara tanah di bor terlebih dahulu kemudian penginstalan besi tulangan ke dalam lubang yang dilanjutkan dengan pengecoran *bor pile* dengan *tremi*.

Setelah proses pengecoran pile selesai dan cukup umur beton yaitu 28 hari maka harus dilakukan pengetesan beban, ada beberapa jenis dan metode pengetesan, untuk kondisi pile pondasi gedung Iradiator digunakan tes axial dan lateral yang dianggap paling baik dan cocok untuk pondasi *bore pile*. Sebelum melakukan pengetesan diperlukan persiapan alat *hydraulic* dan beban beton yang cukup banyak sehingga memakan waktu cukup lama. Dari pengetesan beban ini akan didapat besarnya penurunan atau *settlement*, nilai *settlement* inilah yang kita tetapkan sebagai kekuatan pile untuk menahan beban yang di atasnya[2].

2. TEORI

Uji Pembebanan tiang (*pile loading test*) adalah suatu metode yang digunakan dalam pemeriksaan terhadap sejumlah beban yang dapat didukung oleh suatu struktur dalam hal ini adalah pondasi. *Pile loading test* diperlukan untuk membuktikan akurasi perhitungan desain dengan kapasitas daya dukung tiang di lapangan.

Ada dua jenis *pile load test* yaitu *static load test (compression, tension dan lateral)* dan *dynamic load test (pile driving analysis)*. *Pile load test* biasanya dilakukan dengan dua alternatif yaitu *test/unused pile, failure test* (dilakukan hingga tiang mengalami keruntuhan) dan *test on a working pile* (percobaan pembebanan pada tiang terpakai), 200% kapasitas desain. Pada kegiatan ini yang dilaksanakan adalah *static load test (compression dan lateral)* dengan percobaan pembebanan pada tiang terpakai.

2.1. Metode Axial Tekan

Standar percobaan pembebanan pada tiang terpakai dilaksanakan dengan dua metode yaitu yang pertama beban axial tekan (vertikal) adalah 2 (dua) kali beban rencana dari tiang sesuai dengan ASTM D 1143-81. Metode kedua beban lateral pada tiang adalah sebesar 2 (dua) kali beban rencana horisontal dari tiang dengan pembebanan *Cyclic*.

Perlengkapan pembebanan untuk percobaan pembebanan vertikal, yang kapasitasnya 2 x 370 ton untuk tiang bor diameter 1000 mm dan 2 x 240 ton untuk tiang bor diameter 800 mm, ditempatkan pada *platform* sebagaimana harusnya. Beban *Kentledge* terdiri dari blok- blok beton dengan ukuran yang sama. Sistem dudukan *Kentledge* harus mempunyai jarak sedikitnya 1,5 m dari sisi luar percobaan. Pelat baja dengan ketebalan yang cukup untuk menerima beban ditempatkan secara sentris di

atas *pile cap* untuk dapat menyalurkan beban percobaan secara sempurna kepada tiang. Ukuran dari pelat baja tidak boleh lebih kecil dari ukuran *pile cap* dan juga tidak boleh lebih kecil dari ukuran dongkrak yang digunakan. Dongkrak hidrolik harus ditempatkan sentris pada tiang.

2.2. Metode Lateral

Beban percobaan didapat dari reaksi dongkrak dengan kapasitas 2 x 10 ton untuk tiang bor diameter 1000 mm, yang ditempatkan pada *weighted platform* yang memadai. Beban percobaan didapat dari reaksi balok besar yang diletakkan disisi tumpukan blok-blok beton karena dongkrak hidrolik yang dipompa sehingga memberikan beban horisontal pada tiang horisontal. Balok besar ditempatkan secara sentris terhadap as tiang percobaan untuk menyalurkan beban percobaan secara sempurna kepada tiang. Dongkrak hidrolik harus ditempatkan secara sentris terhadap sisi tiang.

Susunan antara pelat baja, silinder dan sistem reaksi harus sesuai dengan ASTM D 3966.90; dimana pelat baja harus disisipkan antara silinder dan sistem reaksi, antara *strut* atau *blocking* dengan silinder dan antara *strut* dengan sistem reaksi (*weighted platform*). Dongkrak dan alat lainnya termasuk *ram* hidrolik, pompa hidrolik dan *pressure gauge* serta manometer dengan ketelitian yang akurat harus dikalibrasikan bersama-sama dalam satu unit sebelum percobaan dilakukan, sedemikian sehingga beton yang diberikan terkontrol sampai 5% dari jumlah beban yang diberikan. Hidrolik *jack* otomatis dengan regulator harus dipakai untuk mempertahankan beban yang diberikan pada tiang. Laporan kalibrasi harus dilengkapi untuk semua perlengkapan percobaan yang memerlukan kalibrasi, dan ditunjukkan temperatur pada waktu kalibrasi dilaksanakan.

2.3. Pengukuran Settlement.

Untuk percobaan pembebanan vertical metode pengukuran *settlement* harus dilakukan dengan sistim penggunaan 4 buah *dial gauges* yang ditempatkan sekeliling tiang dan suatu sistim pendukung menggunakan mistar dan alat pengukur level. *Dial gauges* harus memiliki kapasitas 2 in (= 50 mm) dengan ketelitian 0.01 in (= 0.25 mm). Permukaan perletakan harus rata. Pembacaan *settlement* harus dilakukan dengan memakai alat pengukur level dan mistar. Semua *reference beam* dan kawat halus untuk pembacaan skala pada mistar harus berdiri sendiri dan didukung oleh pendukung yang ditanam kuat pada tanah pada jarak bersih tidak kurang dari 2,5 m dari tiang percobaan. Dua buah *dial gauges* tambahan harus dipasang untuk memantau pergerakan horisontal. *Dial gauges* tersebut harus diletakan saling tegak lurus satu terhadap yang lain.

Untuk percobaan pembebanan lateral sesuai dengan ASTM D.3966-90; *reference beam* dan kawat halus untuk pembacaan skala harus dipasang dan ditunjang terpisah dengan pendukung yang ditanam kuat pada tanah dan pada jarak bersih tidak kurang dari 2 m dari tiang percobaan. *Dial gauges* harus mempunyai kemampuan sedikitnya 75 mm dan blok-blok penahan harus disediakan cukup untuk mengatasi pergerakan maksimum. *Gauges* harus mempunyai ketelitian 0.25 mm. Suatu permukaan yang halus harus disiapkan tegak lurus terhadap *gauge*. Skala pembacaan untuk mengukur pergeseran harus dibaca sampai 0.25 mm. Semua *gauges*, skala dan titik-titik referensi harus diberi nomor referensi yang jelas untuk membantu pencatatan data secara teliti. Semua *gauges*, *scales* atau titik referensi disusun sedemikian untuk mencegah pergerakan relative terhadap sistim pendukungnya selama percobaan. Sedikitnya dua buah *dial gauges* harus dipasang untuk memonitor pergerakan horisontal. Kedua *dial gauges* harus ditempatkan saling tegak lurus satu terhadap yang lain. Suatu sistim pengukuran terpisah dengan memakai mistar ukur, cermin dan kawat halus sesuai ASTM D 3966-90 harus diadakan. Sebuah mistar ukur dan cermin disusun pada ujung atas dari tiang percobaan atau pada suatu dudukan yang disusun pada sisi dari tiang percobaan pada

garis dimana beban diberikan dengan skala sepanjang garis dari beban yang diberikan. Rentangan kawat dari senar piano atau sejenis, tegak lurus terhadap arah gaya melintang melalui mistar ukur. Tempatkan kawat tidak lebih jauh dari 25 mm dari muka mistar ukur dan padaudukannya dipasang perlengkapan yang memadai untuk merentang kawat selama percobaan hingga bila ada gangguan kawat akan kembali ke kedudukan semula. Apabila mistar pengukur dan kawat ditempatkan pada sisi berlawanan dari tempat dimana gaya diberikan, sediakan jarak yang cukup antara tiang dan kawat untuk mengantisipasi pergerakan lateral. Keseluruhan perlengkapan percobaan harus dilindungi dari perubahan/ variasi perubahan suhu.

Tabel 1. Total Penurunan Maksimum yang Diizinkan (Skempton dan MacDonald,1956)

<i>Maximum Settlement, ST(max)</i>	
<i>In Sand</i>	32 mm
<i>In Clay</i>	45 mm
<i>Maximum differential settlement $\Delta sT(max)$</i>	
<i>Isolated foundation in sand</i>	51 mm
<i>Isolated foundation in clay</i>	76 mm
<i>Raft in sand</i>	51-76 mm
<i>Raft in clay</i>	76-127 mm

2.4. Prosedur Pembebanan

Beban percobaan dikerjakan dalam 4 (empat) cycle sesuai dengan ASTM D 1143-81 untuk percobaan pembebanan vertikal dan ASTM D 3966-81 untuk percobaan pembebanan *lateral*, termasuk “*cut-off-level*”, kalibrasi, *manometer* dan extension meter dan lain sebagainya. “*Test Set-Up*” untuk percobaan beban tiang dengan cara “*Kentledge*” untuk *vertical load test* dan “*Weighted Platform*” untuk *lateral load test*.

1. Percobaan Pembebanan Vertikal

Tabel 2. Tahapan pembebanan Cyclic – Loading, Sesuai ASTM D. 1143-81

Tahap	Beban (dalam % beban rencana)	Lama pembebanan
1	0	-
2	25	A
3	50 Cycle 1	A
4	25	20 Menit
5	0	20 Menit
6	50	20 Menit
7	75	A
8	100 Cycle 2	A
9	75	20 Menit
10	50	20 Menit
11	0	20 Menit
12	50	20 Menit
13	100	20 Menit
14	125	A
15	150 Cylce 3	A
16	125	20 Menit
17	100	20 Menit
18	50	20 Menit
19	0	20 Menit
20	50	20 Menit
21	100	20 Menit
22	150	20 Menit
23	175	A
24	200 Cycle 4	B
25	150	60 Menit
26	100	60 Menit
27	50	60 Menit
28	0	12 Jam

- A = Beban ditahan tetap selama 1 jam dan sampai mencapai penurunan 0.25 mm/jam (maksimum 2 jam)
- B = Beban ditahan selama 12 jam dan sampai mencapai penurunan 0.25 mm/jam (maksimum 24 jam)

Apabila kegagalan terjadi sebelum mencapai 200% dari beban rencana, beban diturunkan dengan perlahan-lahan dan hati-hati dengan perbedaan tidak lebih dari 20% dari beban yang bekerja pada saat *fail* sampai tingkat penurunan mencapai < 0.25 mm per jam. Kemudian mengikuti B sampai akhir dari prosedur percobaan.

2. Percobaan Pembebanan Horizontal:

Tabel 3: Tahapan Pembebanan Horizontal Cyclic – Loading, sesuai ASTM D. 3966-81

Tahap	% Dari Beban rencana (%)	Lama (menit)	Pembacaan Lateral Movement (menit ke)
1	0	-	-
2	25	10	0 – 5 – 10
3	50 Cycle 1	10	0 – 5 – 10
4	25	10	0 – 5 – 10
5	0	10	0 – 5 – 10
6	50	10	0 – 5 – 10
7	75	15	0 – 5 – 10 – 15
8	100 Cycle 2	20	0 – 5 – 10 – 15 – 20
9	50	10	0 – 5 – 10
10	0	10	0 – 5 – 10
11	50	10	0 – 5 – 10
12	100	10	0 – 5 – 10
13	125	20	0 – 5 – 10 – 15 – 20
14	150 Cycle 3	20	0 – 5 – 10 – 15 – 20
15	75	10	0 – 5 – 10
16	0	10	0 – 5 – 10
17	50	10	0 – 5 – 10
18	100	10	0 – 5 – 10
19	150	10	0 – 5 – 10
20	170	20	0 – 5 – 10 – 15 – 20
21	180	20	0 – 5 – 10 – 15 – 20
22	190	20	0 – 5 – 10 – 15 – 20
23	200 Cycle 4	60	0 – 10 – 20 – 30 – 40 – 50 – 60
24	150	10	0 – 5 – 10
25	100	10	0 – 5 – 10
26	50	10	0 – 5 – 10
27	0	10	0 – 5 – 10

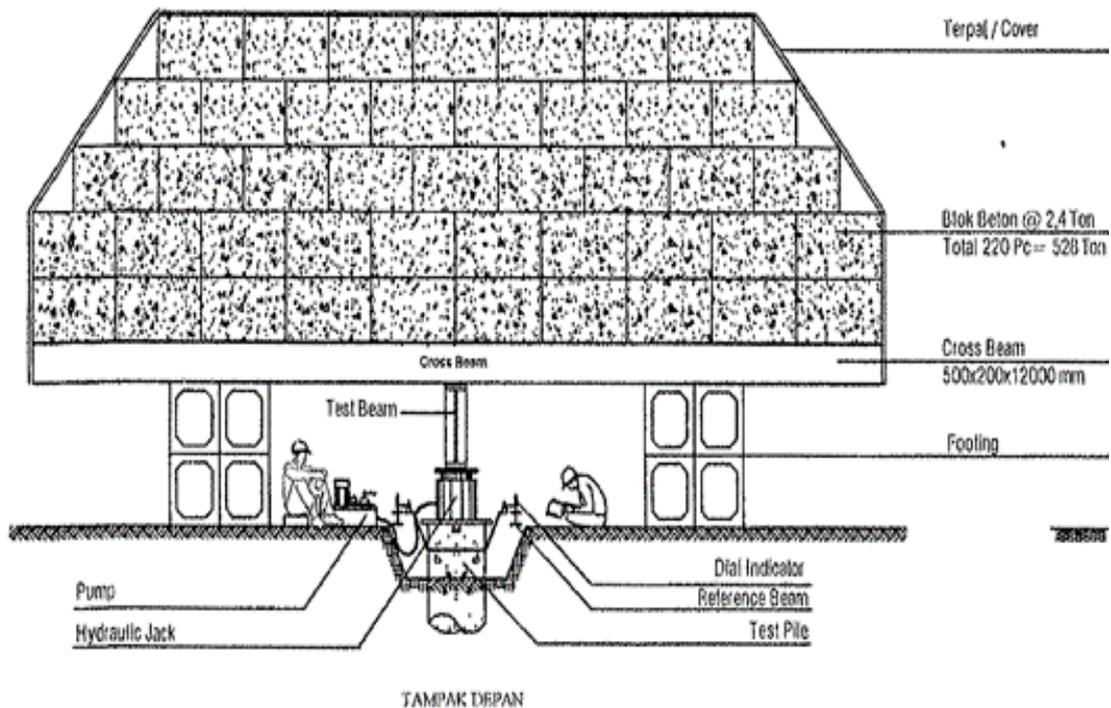
2.5. Prosedur Pembacaan

Pada percobaan pembebanan vertikal pembacaan dilaksanakan dalam beberapa tahap yaitu sebelum dan sesudah penambahan beban, sebelum dan sesudah penurunan beban, setiap 10 menit. Pada pembebanan 200% beban rencana pembacaan dilakukan setiap 10 menit selama 2 jam pertama, selanjutnya setiap ½ jam selama 10 jam, selanjutnya setiap 1 jam. Pada pembebanan akhir (0% beban rencana), pembebanan dilakukan setiap 1 jam selama 4 jam pertama, setiap 2 jam sesudahnya sampai 8 jam, selanjutnya tiap 4 jam.

Percobaan pembebanan lateral pembacaan dilakukan sebagai berikut yaitu sebelum dan sesudah penambahan beban, sebelum dan sesudah penurunan beban, setiap 5 menit, pada pembebanan 200 % beban rencana, pembacaan dilakukan setiap 10 menit. Kriteria kegagalan dari percobaan pembebanan untuk percobaan pembebanan vertikal apabila dibebani sampai 200% Beban Rencana terjadi penurunan lebih besar dari 20 mm, atau apabila beban dihilangkan terjadi penurunan

yang bersifat permanen yang melampaui 6 mm. Untuk percobaan pembebanan lateral pergerakan lateral maksimum yang terjadi lebih besar dari 12 mm.

Kegagalan dan kerusakan dari tiang pada percobaan pembebanan dianggap gagal dan tidak boleh diteruskan jika terjadi ketidakstabilan *kentledge*, ataupun kerusakan pada sisi atas tiang ataupun lainnya yang dapat memberikan hasil yang tidak sebenarnya. Percobaan pembebanan dapat dianggap gagal apabila ada bagian dari tiang yang retak, mengkerut atau terganggu bentuknya dibandingkan dengan bentuk aslinya, melendut dari posisi sebelumnya dan segala yang sejenis.



Gambar 1: Gambar Pembebanan

3. METODE PELAKSANAAN

3.1. BEBAN AXIAL

Pelaksanaan percobaan dilakukan dengan menggunakan system *kentledge* dan sesuai dengan spesifikasi ASTM-D1143-07 dengan prosedur pembacaan dan pembebanan siklik (*cyclic loading*). Percobaan ini menggunakan *concrete block* dengan berat total 528 ton dengan perincian 220 buah *concrete block* dengan berat 2,4 ton/block yang berfungsi sebagai beban dan 1 buah tiang *bore pile* yang akan dites. *Hydraulic jack* diletakkan tepat di tengah-tengah *test pile*. Sewaktu *jack* bekerja maka *jack* akan menekan *test beam* ke atas sehingga akan ada reaksi tekan ke tiang percobaan. Penyaluran beban *test beam* ditahan oleh *cross beam* yang dipasang melintang dengan *test beam* dan penyaluran beban *cross beam* ditahan oleh *concrete block* yang terpasang diatas *cross beam*. Penurunan tiang percobaan dicatat oleh 4 (empat) buah extentiometer (*dial gauge*) yang diukur terhadap 2 buah *reference beam* yang dipasang dengan kokoh. Hasil penurunan untuk tiang percobaan ini dapat dilihat pada grafik dan hasil pembacaan *loading test*.



Gambar 2: Dokumentasi Pembebanan AXIAL

3.2. BEBAN LATERAL

Pelaksanaan percobaan dilakukan dengan menggunakan *system deadman* dan sesuai dengan spesifikasi ASTM D3966-07 dengan prosedur pembacaan dan pembebanan siklik (*cyclic loading procedure*). Percobaan ini menggunakan blok beton sebagai penumpu tekanan lateral *hydraulic jack* dan 1 buah tiang *bore pile* yang akan dites. Sebelum pekerjaan lateral tes dimulai kepala pile harus berada pada level 50 cm dari muka tanah, apabila kepala pile masih terpendam maka perlu dilakukan penggalian pada tanah disekeliling pile tersebut. *Hydraulic jack* diletakkan di belakang pile yang dites. Sewaktu *hydraulic jack* memberikan tekanan sebesar 20 ton pada pile, reaksi tekanan pada bagian belakang *hydraulic jack* ditahan oleh *test beam* dan diteruskan dan diteruskan pada blok beton, sehingga tekanan akan tetap mengarah pada tes pile sebesar 20 ton. Pergeseran tiang percobaan dicatat oleh 2 buah *extentiometer (dial gauge)* yang diukur terhadap satu buah *reference beam* yang dipasang dengan kokoh dan di-*bracing*. Hasil penurunan untuk tiang percobaan untuk percobaan ini dapat dilihat pada grafik dan hasil pembacaan *loading test*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. HASIL TES BEBAN AKSIAL

Tes beban aksial pertama dilakukan pada titik bore pile yang dinilai paling kritis yaitu titik 59. Tes ini menyajikan hasil yang diperoleh dari percobaan loading test axial kapasitas 480 ton (200%) terhadap *bore pile* diameter 80 cm.

Pelaksanaan percobaan dimulai pada tanggal 30 Mei 2016 pukul 20.00 dan berakhir pada tanggal 1 Juni pukul 6 pagi. Percobaan dengan menggunakan system Kentledge dan sesuai dengan ASTM D1143-07 dengan procedure pembacaan dan pembebanan siklik (*cyclic loading procedure*):

- Jenis pondasi : bore pile
- Kedalaman : 26 m
- Diameter : 800 mm
- Mutu beton : fc 30 Mpa
- Beban rencana : 240 ton
- Beban pengujian : 2 kali beban rencana (480 ton)
- Pile no tes : 59
- Metode Pembebanan : Pembebanan Axial tekan dengan metode pembebanan langsung (*Ketledge system*)
- Prosedur pembebanan : *Slow maintained loading*
- Standar Prosedur : ASTM D1143-07

Tabel 4: Tabel hasil pembacaan pile no 59

No	CYCLE		BEBAN (TON)	PENURUNAN (mm)		
	STEP	%		GROSS	NET	REBOUND
I	1	50	120,00	1,350	0,290	1,060
II	2	100	240,00	2,490	0,520	1,97
III	3	150	360,00	4,220	0,440	3,78
IV	4	200	480,00	7,220	1,240	5,96

Tes beban aksial kedua dilakukan pada titik bore pile yang dinilai paling kritis yaitu titik 67. Tes ini menyajikan hasil yang diperoleh dari percobaan loading test axial kapasitas 480 ton (200%) terhadap *bore pile* diameter 80 cm. Pelaksanaan percobaan dimulai pada tanggal 05 Juni 2016 pukul 15.00 dan berakhir pada tanggal 6 Juni pukul 08 pagi. Percobaan dengan menggunakan *system Kentledge* dan sesuai dengan ASTM D1143-07 dengan procedure pembacaan dan pembebanan siklik (*cyclic loading procedure*):

- Jenis pondasi : bore pile
- Kedalaman : 26 m
- Diameter : 800 mm
- Mutu beton : fc 30 Mpa
- Beban rencana : 240 ton
- Beban pengujian : 2 kali beban rencana (480 ton)
- Pile no tes : 67
- Metode Pembebanan : Pembebanan Axial tekan dengan metode pembebanan langsung (*Ketledge system*)
- Prosedur pembebanan : *Slow maintained loading*
- Standar Prosedur : ASTM D1143-07

Tabel 5: Tabel hasil pembacaan pile no 67

No	CYCLE		BEBAN (TON)	PENURUNAN (mm)		
	STEP	%		GROSS	NET	REBOUND
I	1	50	165,00	1,430	0,080	1,350
II	2	100	330,00	2,170	0,240	1,93
III	3	150	495,00	3,030	0,370	2,66
IV	4	200	660,00	4,500	0,660	3,84

4.2. HASIL PERCOBAAN BEBAN LATERAL

- a. Tes beban lateral dilakukan pada titik bore pile yang dinilai paling kritis yaitu titik 118.

Laporan ini menyajikan hasil yang diperoleh dari percobaan loading test lateral kapasitas 30 ton terhadap *bore pile* diameter 80 cm.

Pelaksanaan percobaan dimulai pada tanggal 10 Juni 2016 pukul 13.00 dan berakhir pada tanggal 10 Juni pukul 19.55.

Percobaan dengan menggunakan *system deadman* dan sesuai dengan ASTM D3966-07 dengan procedure pembacaan dan pembebanan *cyclic Load Test*:

- Jenis pondasi : bore pile
- Kedalaman : 26 m
- Diameter : 800 mm
- Mutu beton : fc 30 Mpa
- Beban rencana : 15 ton
- Beban pengujian : 2 kali beban rencana (30 ton)
- Pile no tes : 118

- Metode Pembebanan : Pembebanan Lateral dengan metode pembebanan langsung (*Deadman system*)
- Prosedur pembebanan : *Slow maintained loading*
- Standar Prosedur : ASTM D3966-07

Tabel 6: Tabel hasil pembacaan pile no 118 [4]

No	CYCLE		BEBAN (TON)	PENURUNAN (mm)		
	STEP	%		GROSS	NET	REBOUND
I	1	50	5	0,260	0,030	0,230
II	2	100	10	0,740	0,090	0,650
III	3	150	15	1,490	0,260	1,230
IV	4	200	20	2,380	0,610	1,770

- b. Tes beban lateral dilakukan pada titik bore pile yang dinilai paling kritis yaitu titik 64 Laporan ini menyajikan hasil yang diperoleh dari percobaan loading test lateral kapasitas 30 ton terhadap *bore pile* diameter 80 cm.

Pelaksanaan percobaan dimulai pada tanggal 14 Juni 2016 pukul 13.00 dan berakhir pada tanggal 14 Juni pukul 19.55.

Percobaan dengan menggunakan *system deadman* dan sesuai dengan ASTM D3966-07 dengan procedure pembacaan dan pembebanan *cyclic load test*:

- Jenis pondasi : bore pile
- Kedalaman : 26 m
- Diameter : 800 mm
- Mutu beton : fc 30 Mpa
- Beban rencana : 15 ton
- Beban pengujian : 2 kali beban rencana (30 ton)
- Pile no tes : 64
- Metode Pembebanan : Pembebanan Lateral dengan metode pembebanan langsung (*Deadman system*)
- Prosedur pembebanan : *Slow maintained loading*
- Standar Prosedur : ASTM D3966-07

Tabel 7: Tabel hasil pembacaan pile no 64 [4].

No	CYCLE		BEBAN (TON)	PENURUNAN (mm)		
	STEP	%		GROSS	NET	REBOUND
I	1	5	165,00	0,290	0,000	0,290
II	2	10	330,00	0,965	0,065	0,900
III	3	15	495,00	1,645	0,110	1,535
IV	4	20	660,00	2,385	0,165	2,220

5. KESIMPULAN

1. Dari tabel 3 (pile nomor 59) didapat bahwa penurunan yang terjadi atau settlement sebesar 7,20 mm pada beban 480 ton.
2. Dari tabel 4 (pile nomor 67) didapat bahwa penurunan yang terjadi atau settlement sebesar 4,50 mm pada beban 480 ton.
3. Dari tabel 5 (pile nomor 118) didapat bahwa penurunan yang terjadi atau settlement sebesar 2,380 mm pada beban 30 ton.
4. Dari tabel 6 (pile nomor 64) didapat bahwa penurunan yang terjadi atau settlement sebesar 2,385 mm pada beban 30 ton.

5. Dari tabel 1 *settlement* maksimum yang diijinkan untuk tanah jenis *clay* adalah sebesar 45 mm, dari hasil semua tes yang dilakukan besarnya penurunan tanah sangat kecil dan masih di bawah *settlement* maksimum yang diijinkan jadi dapat disimpulkan *bore pile* tersebut dapat memikul beban di atasnya dengan sangat aman.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hasriyasti Saptowati, Kuku Prayogo, November 2015, Analisa Gempa pada Struktur Gedung Iradiator Gamma Kapasitas 2 MCI, JPN ISSN 1978-3515 volume 09 nomor 02.
- [2] Kuku Prayogo, Hasriyasti Saptowati, November 2015, Penyelidikan Struktur dan Karakteristik Tanah untuk Desain Pondasi Iradiator Gamma Kapasitas 2 MCI, JPN ISSN 1978-3515 volume 10 nomor 01.
- [3] PT. Indra Karya (Persero) Tbk, 2015, *Soil Test*, Dokumen Perencanaan, Indonesia.
- [4] PT. Adhi Karya (Persero) Tbk, 2016, Laporan Pelaksanaan Pengecoran Bore Pile, Indonesia.