

## Mutu Beton Untuk Tiang Bor di Jakarta

**Oleh spl** Akhir-akhir ini penulis menjumpai dipakainya mutu beton  $f_c = 25$  Mpa untuk tiang bor tanpa tambahan spesifikasi persyaratan kadar semen, rasio air semen maupun boleh atau tidak dipakainya fly-ash. Oleh karena itu, persyaratan yang diminta seakan-akan hanya kekuatan betonnya saja. Selain kekuatan beton, sebenarnya masih ada karakteristik beton untuk fondasi tiang bor yang baik yang perlu diperhatikan, yaitu :

1. Waktu mengerasnya beton harus cukup lama sampai pembetonan setiap tiang dapat diselesaikan seluruhnya dan tidak diberhentikan ditengah jalan
2. "Slump" beton harus cukup besar untuk menjamin "workability" dan plastisitas beton agar campuran beton dapat lancar mengalir melalui tremie kedalam dasar lubang, serta mendesak endapan dan betonnya keatas dari dasar lubang fondasi
3. Kemampuan "self compaction under self-weight"; hal ini disebabkan karena beton dalam lubang praktis tidak dapat di vibrasi untuk mencapai kepadatan beton minimum yang diperlukan; paling-paling yang masih dapat dilakukan adalah pengecoran beton sambil menaik turunkan tremie
4. Ketahanan terhadap segregasi unsur-unsur beton
5. Ketahanan terhadap pengaruh agresif tanah dan air tanah

**Kekuatan Beton** Sebagaimana umum mengetahui, kekuatan sebenarnya dari beton yang dicor dalam air pasti berkurang dibanding ketika diambil contohnya dari truk beton-mixer. Jadi jika disyaratkan beton  $F_c = 25$  Mpa, nyatanya setelah terpasang mutu kekuatannya akan berkurang dari 25 MPa; besarnya kekurangan kekuatan tergantung sekali dari campuran beton, terutama banyaknya semen yang dipakai. Campuran beton yang memakai fly-ash diperkirakan akan mengalami pengurangan kekuatan yang lebih besar disbanding campuran beton yang tidak memakai fly-ash. Besarnya pengurangan kekuatan dapat diperkirakan dari ketentuan D.O.T Washington State Amerika (1), dimana untuk desain hanya boleh dipakai dasar kekuatan  $0,85 F_c$  ; berarti kekuatannya harus dihitung berkurang 15 persen.

**Waktu Pengerasan yang Ditunda (delayed setting)** Hal ini kiranya diketahui dan dipatuhi oleh semua supplier beton untuk fondasi tiang bor; karena dampaknya langsung dirasakan. Untuk mencapai tujuan ini, biasanya perlu menggunakan additive pada campuran beton. Jika hal ini tidak dipikirkan hati-hati, kemungkinan akan terjadi penurunan kekuatan betonnya.

**Plastisitas atau Workability** Untuk menaikkan plastisitas/workability , para ahli sering menggunakan fly-ash untuk campuran beton. Oleh karena itu dengan syarat "slump" yang tinggi (biasanya  $>17$  cm), tentu supply beton ingin menggunakan fly-ash agar lebih hemat; padahal penggunaan fly-ash untuk beton yang dicor dalam air buruk pengaruhnya terhadap kekuatan beton.

**Self Compaction Under Self Weight** Dalam praktek pengecoran beton, umumnya digunakan getaran (alat vibrasi ) agar beton menjadi lebih padat. Oleh karena vibrasi tidak dapat dilakukan pada pengecoran beton tiang bor; maka campuran beton harus dibuat sedemikian rupa sehingga betonnya bersifat self-compaction under self-weight.

**Ketahanan Terhadap Segregasi** Hal ini tercermin dalam penggunaan tremie dengan diameter pipa sekitar 20 - 25 cm untuk pengecoran , namun persyaratan campuran beton juga harus memenuhi syarat tertentu.

**Ketahanan Terhadap Pengaruh Agresif Tanah dan Air Tanah** Fondasi tiang bor akan selalu berada dalam tanah, oleh karena itu harus tahan terhadap zat zat agresif yang mungkin terdapat dalam tanah atau air tanah. Dari uraian tersebut diatas, semuanya mengarah pada perlunya kadar yang cukup dalam campuran beton; sehingga himpunan profesi seperti HATTI kiranya dapat membuat pedoman kadar semen minimum yang harus dipakai untuk tiang bor di Indonesia. *Sebagai penutup, dapat dirujuk peraturan yang berlaku diluar negeri; antara lain dari daftar referensi dibawah ini ;*

1. Design Memorandum dari Chief Eng . Washington State Dept.

of Transportation kepada kepada seluruh design staff ttg 22 Juli, 2008. 2. Thasnanipan N, et al ( 2000 ) " Concrete for wet processed bored pils." Proceeding of the GEOTECH -- YEAR 2000 ; Edited by A.S. BALAUBRAMANIAN, Thailand. 3. Eng. Siamu.ac.th/eng --/course - 153324.