

BAB 9

KESIMPULAN

9.1 Kesimpulan

Berdasarkan kajian dari hasil uji in situ dan hasil uji laboratorium, kesimpulan yang diperoleh dari penelitian disertasi ini adalah sebagai berikut:

1. Dari peta geologi cekungan Bandung dan hasil pengeboran teknik disimpulkan daerah penelitian terletak di area danau yang saat ini merupakan permukaan mendatar di bagian tengah dari dataran Bandung dan terletak pada ketinggian 660-668 dari permukaan laut. Daerah studi merupakan endapan dataran banjir (F) di atas endapan danau (Lp/L). Endapan danau (L) merupakan Lacustrine Deposits, yaitu deposisi sedimen di danau. Diperkirakan tebal endapan berkisar 46 m dimana pada kedalaman -46.00m sampai dengan -38.00m sudah merupakan endapan yang terkonsolidasi ringan, medium hingga teguh. Antara -38.00 m sampai dengan -30.00m berupa endapan lanau terkonsolidasi ringan dan tertutup oleh endapan pasir padat setebal 7-8 m. Dari -30.00 m ke permukaan merupakan endapan danau berselang-seling lanau dan lempung lunak yang masih berkonsolidasi dengan sisipan lanau teguh yang diperkirakan merupakan endapan banjir pada kedalaman 20.00-22.00m.
2. Stratifikasi berdasarkan potongan geoteknik menghasilkan profil pelapisan, pada kedalaman 0.00 – 32.00 m adalah lempung kelanauan dengan konsistensi sangat lunak sampai sedang dengan indeks pemampatan C_c pada rentang 0.46-3.3 sehingga lapisan ini sangat kompresibel, indeks kompresi sekunder C_a

berada pada rentang 0.003-0.1 dan kuat geser *undrained* rata-rata 10 kPa. Lapisan ini diselingi lempung teguh pada kedalaman 20.00 - 22.00 m yang memiliki kuat geser *undrained* 70 kPa, selanjutnya pada kedalaman 32.00 – 38.00 m terdapat pasir padat, pada kedalaman 38.00 - 46.00 m tanah berupa lempung kelanauan medium sampai teguh, pada kedalaman 46.00- 80.00 m lempung kelanauan teguh sampai sangat teguh diselingi pasir padat. Namun pada area 2 di kedalaman 46.00 – 60.00 m dijumpai pasir kelanauan.

3. Kandungan mineral yang dominan adalah mineral Silika, SiO_2 berkisar 52% – 59%. Nilai LOI mencapai 19% pada area perumahan. Nilai LOI lebih kecil dari 25% menurut ASTM D4427 tanah terklasifikasi sebagai lempung non organik.
4. Hasil X-RD mengidentifikasi bahwa tanah di daerah Gedebage antara lain mengandung mineral Halloysite, Monmorilonite, Krisrobalit, Kuarsa dan Pirit. Keberadaan mineral Halloysite memperkuat kajian geologi pada area penelitian bahwa deposit tanah berasal dari endapan vulkanik dan memiliki perilaku kurang menguntungkan seperti menyimpan air banyak dalam rongga yang berakibat kadar air dan angka porinya tinggi. Keberadaan mineral monmorilonite memberikan sifat penyerapan yang besar sehingga kondisi kadar air deposit tanah tetap tinggi, jauh lebih besar daripada endapan umumnya.
5. SEM memperlihatkan struktur blok besar diselingi plat plat tidak beraturan dan rapat yang menunjukkan struktur tanah terdispersi. Terlihat pula tanah memiliki rongga-rongga yang besar. Hal ini terkait hasil penelitian sifat fisis

dimana angka pori pada daerah ini cukup besar dan keberadaan Na monmorilonite yang menyebabkan aktivitas yang tinggi.

6. Dari seluruh pengujian lapangan dan laboratorium diperkirakan kedalaman tanah asli dasar danau purba cekungan Bandung terletak pada kedalaman 42m. Setelah kedalaman 42m, tanah memiliki formasi yang berbeda.

9.1.1 Kesimpulan Penelitian Laboratorium

7. Dalam penelitian ini hanya sedikit sekali ditemukan tanah organik pada kedalaman 0–40 meter yang terlihat dari nilai $G_s < 2.5$ dan nilai $LOI < 25\%$. Index propertis tanah lempung di kawasan Gedebage dari permukaan sampai kedalaman 42 meter memiliki kadar air 50% – 300%, angka pori 1–8, batas cair (LL) mencapai 300%, batas plastis (PL) mencapai 200%. Kondisi ini diluar Casagrande Plasticity Chart. *Liquidity index* (LI) berkisar 0.1–2.8, *dry density* antara 3–12kN/m³, *specific gravity* (G_s) berkisar 2.5–2.65. Nilai-nilai tersebut menunjukkan tanah dalam kondisi sangat lunak sampai lunak dan sangat kompresibel. Analisa kimia menunjukkan tanah tidak tergolong sebagai tanah organik, sedangkan angka pori sangat besar, kadar air sangat tinggi (umumnya mencirikan tanah organik) sehingga tanah lunak Lempung Bandung digolongkan tanah *non text book* (berbeda dengan yang dijumpai pada endapan lempung normal lainnya).
8. Index properties tanah lempung di kawasan Gedebage untuk kedalaman di bawah 42 meter adalah sebagai berikut: kadar air 30% – 60%, angka pori 1–2, batas cair (LL) 60% - 100%, batas plastis (PL) antara 25% - 50%, dry

density lebih dari 10kN/m^3 , specific gravity (G_s) berkisar 2.5–2.65. Nilai-nilai tersebut menunjukkan tanah dalam kondisi lebih padat. Diperkirakan kondisi tersebut menunjukkan bukan endapan danau, dan bisa disimpulkan bahwa dasar danau purba Bandung memiliki kedalaman kurang lebih 42 m.

9. Klasifikasi USCS yang di extrapolasi memperlihatkan tanah terdeteksi sebagian sebagai lanau (MH) dan sebagian sebagai lempung (CH) maupun tanah organic (OH). Tanah lunak cekungan Bandung terlihat memiliki batas cair (LL) yang sangat tinggi lebih dari 100% dan menurut klasifikasi berdasarkan Wesley terdapat tanah yang tergolong sebagai allophane. Kondisi LL yang besar ini tidak terdapat dalam buku teks.
10. Indeks kemampatan, C_c , tanah lempung dari permukaan sampai kedalaman 42 meter berkisar 0.46-3.3, sedangkan untuk kedalaman di bawah 42 meter nilai $C_c < 1$. Nilai C_c yang besar akan mengakibatkan penurunan yang besar. Nilai C_c berkorelasi erat dengan kadar air dan void ratio. Rentang nilai m_v adalah 0.0025-0.0008 m^2/kN .

9.1.2 Kesimpulan hasil uji in situ

11. Kuat geser (S_u) dari tanah lempung berdasarkan uji CPTu, sampai kedalaman 33 meter sangat rendah, dengan rasio S_u/σ_{v0} lebih kecil dari 0.22. Hal ini didukung pula oleh data laboratorium.
12. Hasil uji dilatometer pada Area 1, memperlihatkan pola kecenderungan kurva p_1 dan kurva p_0 yang sama. Pada kedalaman 0-6 m terdapat nilai p_1 dan nilai

p_0 maksimum, kemudian nilai mengecil pada kedalaman 23.8-25.8 m, selanjutnya nilai p_1 dan p_0 kembali meningkat. Hal ini konsisten dengan hasil uji N_{SPT} dan uji CPTu. Parameter intermediate dari DMT, I_D , K_D , dan E_D memperlihatkan hasil yang konsisten dengan hasil N_{SPT} dan uji CPTu, namun klasifikasi tanah berdasarkan saran Marchetti tidak seluruhnya sesuai dengan jenis tanah.

Berdasarkan uji DMT pada kedalaman 0.00 – 8.00 m diperoleh nilai OCR lebih besar dari 1, nilai K_0 lebih besar dari 0.5, hal ini berkaitan dengan area permukaan yang merupakan tanah timbunan, sehingga tanah dalam keadaan *overconsolidated* yang disebabkan proses pemadatan. Lempung lunak Bandung pada kedalaman 8.00 – 23.00 m memiliki nilai $OCR < 1$, K_0 berkisar 0.3 dan S_u berkisar 25 kPa. Hal ini menandakan tanah masih berkonsolidasi (*underconsolidating*) dan lunak.

13. Pada Area 1, CPTu dari permukaan sampai kedalaman 9.00 m memiliki nilai $OCR > 1$, nilai $K_0 > 0.5$. Hal ini konsisten dengan kondisi tanah pada kedalaman tersebut adalah tanah timbunan. Dari kedalaman 9.00 m sampai 22.00 m nilai $OCR < 1$, nilai $K_0 < 0.5$ dan S_u berkisar 25 kPa yang menunjukkan tanah dalam kondisi berkonsolidasi (*underconsolidating*) dan tanah merupakan lempung lunak. Pada Area 1 kedalaman 0.00 – 8.00 m tanah dalam keadaan *overconsolidated* dan pada kedalaman 8.00 – 23.00m tanah masih berkonsolidasi (*underconsolidating*). Pada Area 2 dimana tidak ada timbunan terlihat hal yang konsisten dengan kondisi Area 1 kedalaman 8.00-23.00.

14. Dari hasil uji disipasi CPTu diperoleh nilai u_{50} berkisar 0.08 – 0.17 MPa, waktu yang dibutuhkan untuk mencapai u_{50} berkisar 3 – 38 menit. Koefisien konsolidasi arah horizontal (c_h) berkisar 0.15 – 1.6 cm^2/menit . Dari hasil uji disipasi DMT diperoleh waktu yang dibutuhkan berkisar 4 – 16 menit. Koefisien konsolidasi arah horizontal (c_h) dari uji DMT berkisar 0.4 – 1.75 cm^2/menit . Hasil ini mendekati hasil uji disipasi CPTu. Berdasarkan hasil uji disipasi CPTu dapat ditentukan nilai koefisien permeabilitas arah horizontal, k_h berkisar 2.82E-08 - 1.37E-07 cm/detik . Terlihat nilai k_h dari uji DMT untuk Area 1 berkisar 2.51E-08 – 1.19E-07 cm/detik . Nilai k_h berdasarkan uji DMT terlihat mendekati nilai k_h berdasarkan uji CPTu
15. Dari hasil uji DMT dan CPTu pada tanah lunak lempung Bandung diperoleh beberapa korelasi sebagai berikut:
- $$p_1 = 0.6548 q_t + 28.4$$
- $$E_D = 6.0282 q_t + 0.8$$
- $$I_D = -0.6843 F_R + 0.742$$
- $$p_1 = 1.4286 p_0 + 10.571$$
- $$p_0 = 201.65 e^{0.0018u}$$
16. Berdasarkan hasil perbandingan uji CPTu sebelum dan sesudah pemasangan PVD terlihat kenaikan nilai tahanan ujung konus (q_c) tahun 2016 adalah 1.5 kali q_c tahun 2010. Tekanan air pori terlihat relatif sama, hal ini menunjukkan air pori belum terdisipasi selama kurang lebih lima tahun dan pada lapisan tersebut tanah masih berkonsolidasi. Hal ini diperkuat juga dengan nilai B_q berkisar 0.7.

9.2 Saran

Beberapa saran yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya antara lain:

- Melakukan uji CPTu dan DMT memakai konus yang dapat mengukur V_s agar bisa diperoleh korelasi yang lebih lengkap.
- Melakukan uji Vane shear untuk mendapatkan nilai N_{kt} yang lebih baik.
- Menggunakan data lapangan seperti Settlement plate untuk *back analysis* parameter

DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO Standard M-145, Standard Specification for Classification of Soils and Soil-Aggregate Mixtures for Highway Construction Purposes
- Abdallah, I. Husein Malkawi, S. Alawneh Ahmed, and T. Abu-Safaqah O. 1999. "Effects of Organik Matter on the Physical and the Physicochemical Properties of an Illitic Soil," *Applied Clay Science*, Vol. 14, pp.257-278
- Al-Raziqi, A.A., P., Huat, B.K.K. dan Munzir, H.A. 2003. Potential usage of hyperbolic method for prediction of organik soil settlement. Proc. 2nd International Conference on Advances in Soft Soils Engineering and Technology (eds. B. Huat et al.), Putrajaya, Malaysia, pp. 439-45
- Amaryan, L.S., 1993. *Soft Soils Properties and Testing Methods*, Rotterdam:Balkema, 180p
- ASTM Standard D 2487 2000. Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System), Vol. 04.08
- ASTM Standard D 6635 - 01, 2007. Standard Test Method for Performing the Flat Plate Dilatometer
- ASTM, Subcommittee D18.02.10 (1986). J.H. Schmertmann, Chairman, suggested method for performing the flat dilatometer test, *ASTM GT Journal*, 9(2): 93-101. June.
- Bakar, I. 2014. Challenges in Peat Soil Research – Malaysian Experiences. *Proceedings of Soft Soils 2014*, Bandung, Indonesia, A7.
- Begemann, H.K.S. 1969. The Ducth static penetration test with the adhesion jacket cone. *Lab, Grondmech. Delft, Meded.*, 12 (4), 69-100; 13 (1), 1-86
- Bjerrum, L., 1967. Engineering geology of Norwegian normally-consolidated marine clays as related to settlements of buildings (Seventh Rankine Lecture) *Geotechnique* Vol. 17,p.83-118
- BO, Myint W., Chu, Jian., Low, Bak K., dan Choa, Victor. 2003. *Soil Improvement: Prefabricated Vertical Drain Techniques*. Thomson Learning.

- Brahmantyo, Budi. 2005. Geologi Cekungan Bandung. ITB, Bandung, Indonesia.
- Buisman, K., 1936. Results from long duration settlement tests., Proc. 1st International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Cambridge, Vol. 1,p.103-107
- Dam, M. A. C. (1994). The Late Quaternary Evolution of The Bandung Basin, West Java, Indonesia. CIP-GegevensKoninklijkeBibliotheek, Den Haag.Amsterdam.
- Campanella, R. G. & Robertson, P. K. (1991). "Use and Interpretation of a Research Dilatometer". Canad. Geotechn. Journal, Vol 28, 113-126
- Clayton, C.R.I. dan Jukes, A.W. 1978. A one point cone penetrometer liquid limit test. Geotechnique, 28, 469-472
- Coutinho, R. Q. & Oliveira, J. T. R. (2002). Behavior of the Recife Soft Clays. Workshop Foundation Eng. In Difficult Soft Soil Conditions, TC 36 Meeting, Edited by G. Y. Auvimet – SMMS, 2004, V. I, pp. 49-77.
- Cox, C. and Mayne, P.. Soil Stiffness Constitutive Model Parameters for Geotechnical Problems: A dilatometer Testing Approach.
- Danziger, F.A.B., Jannuzzi, G.M.F., Toniazzo, M.V.C.M.V and Lunne, T. (2014). "DMT Tests at Sarapui Soft Clay Deposit: from 1985 to 2012." *Proc. 5th Int. Workshop CPTU and DMT in Soft Clays and Organic Soils*, Poznan, 1, 119-136
- Das, B. M., "Principals of Geotechnical Engineering",PWS Engineering, Boston, USA,(1985).
- Den Haan, E.J. dan El Amir L.S.F 1994. A simple formula for final settlement of surface loads on peat. In: Proc. Conference on Advances in Understanding and Modelling the Mechanical Behaviour of Peat (eds. E.J. den Haan et al.). Balkema, pp 35-48
- Dermawan, Herman. 2011. Interpretasi Elevasi dan Ketebalan Tanah Gambut Berdasarkan Uji Piezocone/CPTu. Proceedings of 9th Indonesian Geotechnical Conference and 15th Annual Scientific Meeting, Jakarta, Indonesia, 247.
- Edil, T. B. and Dhowian, A. W. 1981.At-rest lateral pressure of peat soils.Journal of the Geotechnical Engineering Division, 107(GT2), 201–17.

- Farrell, E. R. 1998. The determination of geotechnical parameters of organik soils. *Problematic Soils* (eds. E. Yanagisawa, N. Moroto and T. Mitachi), Balkema, Rotterdam, pp. 33–6.
- Farrell, E.R. 2012. ICE Manuals of geotechnical engineering Volume I Geotechnical Engineering Principles, Problematic Soils and Site Investigation, The British Geotechnical Association
- Getchell, A., Blair, J. R., Santamaria, A. J. and Benoit, J.. Settlement Analysis using the Dilatometer: Embankment over Soft Marine Clay Deposit in Dover, New Hampshire, USA
- Haan D.E.J., Kruse G. A. M., 2006. Characterisation and engineering properties of Dutch peats. *Characterisation and Engineering Properties of Natural Soils. Proceedings of 2nd Int. Workshop, Singapore, Taylor & Francis, London, 2007, 3:2101–2133.*
- Hanzawa, H. 1991. A New Approach to Determine the Shear Strength of Soft Clay. *Proceedings of GEO-COAST 1991, Yokohama, Japan.*
- Hausmann, Manfred R. 1990. *Engineering Principles of Ground Modification.* McGraw-Hill.
- Hayes, J. A. (1990). "The Marchetti Dilatometer and Compressibility". Seminar on "In Situ Testing and Monitoring", Southern Ont. Section of Canad. Geot. Society, Sept., 21 pp.
- Huang, P.T et al. 2009. Classification of organik soils. FHWA/IN/JTRP-2008/2.
- Huat, B.B.K., Prasad, A., Asadi, A., Kazemian, S. (2014). *Geotechnics of Organik Soils and Peat.* CRC Press.
- Huat, Bujang B.K., Arun Prasad, Afshin Asaidi and Sina Kazemian. 2014. *Geotechnics of Organik Soils and Peat.* CRC Press/Balkema. Leiden, The Netherlands
- Indraratna, B et al. 2014. Recent Advances in Soft Ground Improvement – From Bumpy Rides to Rapid Transit. *Proceedings of Soft Soils 2014, Bandung, Indonesia, A1.*
- ISO 14688 Part 1 Geotechnical Investigation and Testing - Identification and Classification of Soil – Identification and description. 2002.

- ISO 14688 Part 2 Geotechnical Investigation and Testing - Identification and Classification of Soil – Principles for a classification. 2004.
- Kamao, S. 2014. Characteristic of long-term resettlement of soft ground after removal of the preload. Proceedings of Soft Soils 2014, Bandung, Indonesia, F3.
- Kazemian S., Asadi, A. Dan Huat, B.B.K. 2009. Laboratory study on geotechnical properties of tropical peat soils. *International Journal of Geotechnics and Environment*, 1, 69-79
- Kazemian, S. and Huat, B. B. K. 2009. Compressibility characteristics of fibrous tropical peat reinforced with cement column. *Electronic Journal of Geotechnical Engineering*, 14C.
- Kazemian, S., Huat, B. B. K. and Moayedi, H. 2012. Undrained shear characteristics of tropical peat reinforced with cement stabilized soil column, *Geotechnical and Geological Engineering Journal*, DOI:10.1007/s10706-012-9492-7.
- Kazemian, S., Prasad, A., Huat, B. B. K. and Barghchi, M. 2011. A state of an art review of peat from general perspective. *International Journal of the Physical Sciences*, 6(8), 1988–96.
- Kazemian, S., Prasad, A., Huat, B. B. K., Bolouri, B. J., Farah, N. A. A. and Thamer, A. M. .2011b. Influence of cement-sodium silicate grout admixed with calcium chloride and kaolinite on sapric peat. *Journal of Civil Engineering and Management*, 17(3), 309–18.
- Kazemian,S., Huat, B.B.K., Prasad,A., and Barghchi,M., 2011. A State Review of Peat: Geotechnical Engineering Perspective. *International Journal of the Physical Sciences*. Vol. 6 (8), pp. 1974-1981. ISSN 1992-1950@2011. Academic Journals.
- Kulhawy, F.H. and Mayne, P.W. (1990). Manual on estimating soil properties for foundation design. Report EL-6800, Electric Power Research Institute, Palo Alto, 306 p.
- Kirov, B. 2003. Deformation properties of soft soil: oedometer testing. Proc. 2nd International Conference on Advances in Soft Soil Engineering and Technology (eds. B. Huat et al.) Putrajaya, Malaysia, pp. 49–51.
- Landva, A. O. And La Rochelle, P. (1983) Compressibility and shear characteristics of Radforth Peats. In P. M. Jarett (ed.), *Testing of peats and organik soils*, ASTM STP 820, pp. 157–191.

- Lea, N. and Brawner, C. O. (1963) Highway design and construction over peat deposits in the lower British Columbia, Highway Research Record, **7**, 1–32.
- Lengkeek, H.K. the Use of Anisotropically Consolidated Triaxial, Direct Simple Shear and Constant Rate of Strain Tests in Determining the Strength Parameters of Organik Soft Soil. Proceedings of Soft Soils 2014, Bandung, Indonesia, H1.
- Lunne, T., Robertson, P. K. and Powell, J. J. M. (1997). *Cone Penetration Testing in Geotechnical Practice*, EF Spon/Blackie Academic, Routledge Publishers, London
- Lutenegger, A. J. and Blanchard, J. D. (1990). “A comparison between full displacement pressuremeter tests and dilatometer in clay.” *Proc. 3rd International Symposium on Pressuremeter*, Oxford, 309-320
- MacFarlane, I.C., 1969. Muskeg Engineering Handbook, University of Toronto Press.
- Machan, G., Bennett, V., 2008. Use of Inclinometers for Geotechnical Instrumentation on Transportation Projects. Transportation Research Board *Geotechnical Engineering, ASCE, 106(3), 299-321*
- Marchetti, S., Monaco, P., Totani, G. and Calabrese, M. (2001). “The Flat Dilatometer Test (DMT) in soil investigation” A Report by ISSMGE Committee TC 16. *Proc. IN SITU 2001 Intl. Conf. On In-Situ Measurement of Soil Properties*, Bali, Indonesia, 41
- Mayne, P. W.. Equivalent CPT Method for Calculating Shallow Foundation Settlements in the Piedmont Soils Based on the DMT Constrained Modulus Approach.
- Mayne, P. W.. In Situ Test Calibrations for Evaluating Soil Parameters.
- Mayne, P. W.. Quandary in geomaterial characterization: new versus the old.
- Mayne, P. W. and Liao, T. (2004). CPT-DMT interrelationships in Piedmont residuum. *Geotechnical & Geophysical Site Characterization (2)*, Millpress, Rotterdam: 345-350
- Mesri, G. and Ajlouni, M. 2007. Engineering properties of fibrous peats. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, 133(7), 850–66.
- Mesri, G. and Godlewski, P. M. (1977) Time and stress-compressibility interrelationship. *Journal of Geotechnical Engineering*, 103(GT 5), 417–30.

- Mesri, G., Statark, T. D., Ajlouni, M. A. and Chen, C. S. (1997) Secondary compression of peat with or without surcharging. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, 123(5), 411–21.
- Mitchell, J. K. 1993. *Fundamentals of Soil Behavior*. John Wiley & Sons, New York.
- Munro, R. 2004. *Dealing with Bearing Capacity Problems on Low Volume Roads Constructed on Peat*. The Highland Council, Transport, Environmental & Community Service, Scotland, pp. 1–136.
- Munro, R., 2004. *Dealing With Bearing Capacity Problems on Low Volume Roads Constructed on Peat*. Northern Periphery. ROADEX II.p. 5- 29, 34 – 63.
- NEN 5104 1989. *Nederlandse norm, Classificatie van onverharde grondmonsters*. NNI Delft
- Powell, J. J. M., and Uglow, I. M. (1988). The interpretation of the Marchetti dilatometer test in UK clays. *Proc. Institution Civil Engineers. Penetration Testing in the UK*, Univ. of Birmingham, July, Paper No. 34,269-273
- Pulawski, B. and Øbro, H., (1976). Groundwater study of a volcanic area near Bandung, Java, Indonesia. *Journal of Hydrology*, no.28, Amsterdam, p. 53-72.
- Rahardjo, P.P. 2004. *Soft Soil Engineering (Lecture Notes)*. Post Graduate Program, Parahyangan Catholic University
- Rahardjo, P.P., Bondan W.A., Kwari D.P., dan Herwan, D. 2016. Karakterisasi Lempung Marina Pantai Utara Jakarta Berdasarkan Hasil Uji Piezocone. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan –X 2006 Himpunan Ahli Teknik Tanah Indonesia (HATTI)*, Jakarta, Indonesia, 241.
- Rahardjo, P.P., Halim Y., Sentosa L. 2006. Use of Dilatometer and Dual Dilatometer Test for Soft Soils and Peats. *Proceeding 2nd international conference on site characteristicization, 2nd ISC(Porto), ISSMGE*
- Rahardjo, P.P., Wirawan, A., Setiawan, R., 2013. *Analytical And Empirical Study On Ground Movement And Excess Pore Pressure Generation Due Pile Driving In Soft Soils*. Southeast Asia Conference On Soft Soil Engineering And Ground Improvement 2014.

- Rahardjo, P.P., Yakin, A., Dermawan, H.B., 2008. Determination of the Degree of Consolidation for Mahakam Delta Using CPTu, Proceeding International Conference on Stress Strain Characteristics of Soil, Atlanta, Georgia.
- Robertson, P. K. 2009. CPT-DMT Correlations. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*. Vol. 135. No. 11.
- Robertson, P.K., Campanella, R.G., Gillespie, D. And Greig, J. 1986. Use of piezometer cone data. Proceeding of the ASCE Speciality Conference In Situ '86: Use of In Situ Test in Geotechnical Engineering, Blacksburg, 123-80, American Society of Engineers (ASCE)
- Schmertmann. 1978. Guidelines for Cone Penetration Test, Performance and Design. Federal Highway Administration Report no. TS-78-209, Washington D.C., 145 pgs
- Schmertmann. 1986. Dilatometer to Compute Foundation Settlement. *Proc. In Situ '86 GT Div.*, ASCE. Blacksburg.
- Senneset, K. Sandven, R., Janbu, N.1989. Evaluation of soil parameters from piezocone test. Transportation Research Record 1235: 24-37
- Setionegoro, N. (2013). Study for Site Characterization of Under – consolidating Soft Clay Layers using piezocone Test Results, Dissertation, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung, Indonesia.
- Silitonga, P.H., (1973). Peta geologi beristem, Jawa, 1:100.000. Lembar Bandung. GRDC, Bandung.
- Schmidt, B., 1966. Earth pressures at rest related to stress history. Discussion: Can. Geotech. J., Vol. 3 , p. 239-242.
- Schnaid, F. (2009). *In Situ Testing in Geomechanics - the main tests*. Taylor & Francis Group, London: 327 p. Chapter 6. Flat Dilatometer testing (DMT), 242-272
- Skempton, A. W. dan Petley, D.J. 1970. Ignition loss and other properties of peats and clays from Avonmouth, King's Lynn and Cranberry Moss. *Geotechnique*, 20(4), 343-56
- Terzaghi, K., 1923. Die Berechnung der Durchlassigkeitsziffer des Tones aus dem Verlauf der hydrodynamischen Spannungserscheinungen: Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse. Sitzungsberichte. Abteilung II a., Vol. Vol. 132,p. 125-138
- Terzaghi, K., 1943. Theoretical soil mechanics: Theoretical Soil Mechanics.

- Tavenas, F. and Leroueil, F. (1987). Laboratory and in situ stress-strain-time behavior of soft clays II: In situ tests.
- Wesley, L.D 2010. Mekanika tanah untuk tanah endapan dan residu. ANDI. 2012
- Wijeyesekera, D.C. 2014. Significance of Micro-Mechanics in Geotechnical Engineering. Proceedings of Soft Soils 2014, Bandung, Indonesia, A7.
- Yamaguchi, H., Ohira, Y., Kogure, K. and Mori, S. (1985) Undrained shear characteristics of normally consolidated peat under triaxial compression and extension conditions. *Soils and Foundations*, 25(3), 1–18.
- Zainorabidin, A. and Wijeyesekera, D. C. (2007). Geotechnical Challenges with Malaysian Peat. Proceedings of AC T, pp. 252-261..