

# Pemilihan Alternatif Jenis Pondasi Dengan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)*

(Studi Kasus Proyek Pembangunan Laboratorium  
Fakultas Pertanian UNS Surakarta)

Widi Hartono<sup>1)</sup>, Sugiyarto<sup>2)</sup> Lanjari<sup>3)</sup>

<sup>1)2)</sup> Dosen Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret

<sup>3)</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret

Jln Ir Sutami 36 A, Surakarta 57126

e-mail : <sup>1)</sup> wieds\_ts@yahoo.com <sup>2)</sup> sugiyarto551121@yahoo.com <sup>3)</sup> lanjari1409@ymail.com

## **Abstract**

*Applying Analytical Hierarchy Process (AHP), required the selection criteria and alternatives, as well as calculate the weight of the questionnaire survey results to decision-makers in a construction project. After that, there should be consistency test to test the validity of the results obtained, and establish alternative with the greatest weight as an option. Based on the results of the identification of factors that influence the decision making process of choosing the type of foundation can be made of the decision tree top level is a goal, which is looking for the right kind of foundation to use. Then factor in the criteria for selecting alternative foundation types, namely: criteria soil conditions, method deploy, the economic influence of the surrounding environment, and environmental impact. The lowest level that is an alternative foundation types, namely: the type of foundation pier/caisson, the foundation footplat, pncang pole mini pile and foundation pile (bore pile). Based on the analysis using AHP, the result for the percentage of priority criteria for selecting the type of foundation from highest to lowest are: soils with a percentage of 47,5%; criteria for methods of implementation with a percentage of 15,3%; criteria for field conditions with a percentage weight of 14,7%; criteria of impact by 12%; and the percentage economic criteria of 10,5%. While the order of priority of alternative types of foundation from the highest to the lowest is footplat foundation 30%, Mini Pile 23,9%, pier foundation/caisson 23,5%, and Bore Pile 22,6%. Based on these values can be seen that the foundation of the palm of an alternative design the right foundation to be used.*

*Keywords: AHP, foundation, expert choice, criteria*

## **Abstrak**

Dalam mengaplikasikan metode Analytical Hierarchy Process (AHP), diperlukan pemilihan kriteria dan alternatif, serta menghitung bobot dari hasil survey kuisioner kepada para pengambil keputusan di suatu proyek konstruksi. Setelah itu, perlu dilakukan uji konsistensi untuk menguji validitas dari hasil yang diperoleh, dan menetapkan alternatif dengan bobot terbesar sebagai pilihan. Berdasarkan hasil identifikasi faktor-faktor yang berpengaruh pada proses pengambilan keputusan pemilihan jenis pondasi dapat dibuat hierarki keputusan dari tingkat paling atas adalah tujuan, yaitu mencari jenis pondasi yang tepat untuk digunakan. Kemudian faktor kriteria dalam memilih alternatif jenis pondasi, yaitu: kriteria kondisi tanah, metode pelaksanaa, ekonomis, pengaruh lingkungan sekitar, dan dampak lingkungan. Tingkatan paling bawah yaitu alternatif jenis pondasi yaitu: jenis pondasi sumuran, pondasi telapak, tiang pncang mini pile, dan pondasi tiang bor (bore pile). Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode AHP yang dilakukan, diperoleh prosentase prioritas kriteria pemilihan jenis pondasi dari yang tertinggi ke yang terendah yaitu: kondisi tanah dengan prosentase sebesar 47,5%; kriteria metode pelaksanaan dengan prosentase sebesar 15,3%; kriteria kondisi lapangan dengan prosentase bobot 14,7%; kriteria dampak sebesar 12%; dan kriteria ekonomis dengan nilai prosentase bobot 10,5%. Sedangkan urutan prioritas alternatif jenis pondasi dari yang paling tinggi ke yang paling rendah adalah Pondasi Telapak 30%, Mini Pile 23,9%, Pondasi Sumuran 23,5%, dan Bore Pile 22,6%. Berdasarkan nilai tersebut dapat diketahui bahwa pondasi telapak merupakan alternatif desain pondasi yang tepat untuk digunakan.

Kata kunci : AHP, pondasi, pilihan tenaga ahli, kriteria

## **PENDAHULUAN**

Dalam kehidupannya, manusia selalu dihadapkan pada permasalahan dalam menentukan suatu keputusan. Hal ini juga terjadi pada suatu proyek konstruksi. Dalam hal memilih suatu jenis desain konstruksi yang digunakan, para pihak pengambil keputusan sudah melakukan penilaian dari kriteria-kriteria yang ada, antara lain biaya, pelaksanaan, maupun dampak lingkungan yang mungkin akan tim-bul dari berbagai alternatif tersebut. Dengan banyaknya kriteria yang diperlukan dalam menentukan suatu keputusan maka diperlukan suatu metode pengambilan keputusan multikriteria.

Pondasi yang berfungsi sebagai penerus beban yang ditopang oleh beratnya sendiri ke dalam tanah atau batuan yang ada di bawahnya, menurut Bowles (1998), tidak pernah lepas dari permasalahan pada suatu proyek konstruksi. Jenis-jenis pondasi yang ada sangat banyak sehingga dalam memilih jenis pondasi yang akan digunakan, pihak pengambil keputusan harus memperhitungkan kriteria-kriteria yang ada.

AHP merupakan suatu metode dengan pendekatan praktis untuk memecahkan masalah keputusan kompleks yang meliputi perbandingan berbagai macam alternatif. AHP memungkinkan pengambilan keputusan yang menyajikan hubungan hierarki antar faktor, atribut, karakteristik atau alternatif dalam lingkungan pengambilan keputusan multi faktor di dalam Badiru (1995). Selain itu, menurut Suryadi (2000), metode ini memiliki banyak kelebihan dibandungkan dengan metode yang lain, yaitu:

- a. struktur yang berhierarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih sampai pada subkriteria yang paling dalam,
- b. memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh para pengambil keputusan,
- c. memperhitungkan daya tahan atau ketahanan output analisis sensitivitas pengambilan keputusan.

Proyek pembangunan Gedung Laboratorium Fakultas Pertanian UNS merupakan salah satu proyek konstruksi bangunan bertingkat pada gedung yang memerlukan suatu cara pemilihan alternatif desain pondasi yang akan digunakan. Hal ini disebabkan karena terdapat beberapa kriteria dan alternatif dalam penentuan jenis pondasi yang perlu diperhitungkan dalam pengambilan keputusan.

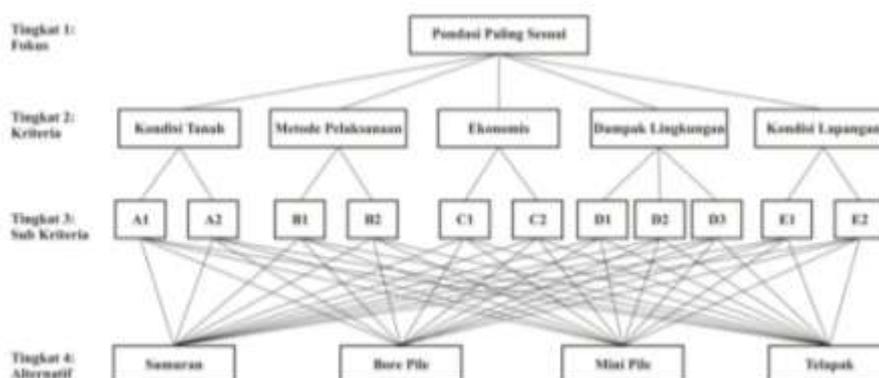
## TINJAUAN PUSTAKA

Pengambilan Keputusan, Hasan (2002) mendefinisikan keputusan sebagai suatu pemecahan masalah yang merupakan suatu hukum situasi yang dilakukan melalui pemilihan suatu alternatif. Sedangkan yang dimaksud dengan pengambilan keputusan menurut Suryadi (2000) adalah suatu proses pemilihan alternatif terbaik dari beberapa alternatif secara sistematis untuk digunakan sebagai suatu cara pemecahan masalah.

*Analytical Hierarchy Process* (AHP) dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1970-an. Metode ini merupakan salah satu model pengambilan keputusan multikriteria yang dapat membantu kerangka berpikir manusia dimana faktor logika, penguasaan pengetahuan, emosi dan rasa dioptimalkan ke dalam suatu proses sistematis. Pada dasarnya, AHP merupakan metode yang digunakan untuk memecahkan masalah yang kompleks dan tidak terstruktur ke dalam kelompok-kelompoknya, dengan mengatur kelompok tersebut ke dalam suatu hierarki, kemudian memasukkan nilai numerik sebagai pengganti persepsi manusia dalam melakukan perbandingan relatif. Dengan suatu sintesa maka akan dapat ditentukan elemen mana yang mempunyai prioritas tertinggi.

## Analisis Data

Analisis pengolahan data yang digunakan yaitu menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). *Analytical Hierarchy Process* (AHP) merupakan salah satu metode membantu menyusun suatu prioritas dari berbagai alternatif pilihan dengan menggunakan beberapa kriteria (multi kriteria). Pengolahan dengan metode AHP dimaksud untuk mendapat bobot masing-masing kriteria dan sub kriteria. Dalam perhitungan datanya menggunakan bantuan aplikasi expert choice v.11. Sehingga nanti didapatkan bobot-bobot nilai per komponen untuk faktor pengali data-data kerusakan perkomponen yang didapat dari hasil survei.



Gambar 1 Bagan Struktur hierarki metode AHP

Keterangan:

- A1 : Tanah Lunak
- A2 : Tanah Keras
- B1 : Ketersediaan Alat dan Bahan
- B2 : Ketersediaan SDM
- C1 : Waktu Pekerjaan
- C2 : Biaya Pekerjaan
- D1 : Polusi Udara
- D2 : Polusi Suara
- D3 : Pengaruh ke Bangunan Sekitar Proyek
- E1 : Sempit
- E2 : Longgar

### METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan peneliti adalah penelitian eksploratif. Dalam penelitian ini, peneliti mencoba menemukan masalah-masalah dengan menggunakan metode AHP. Dengan metode ini dapat mengetahui jenis pondasi mana yang cocok digunakan.

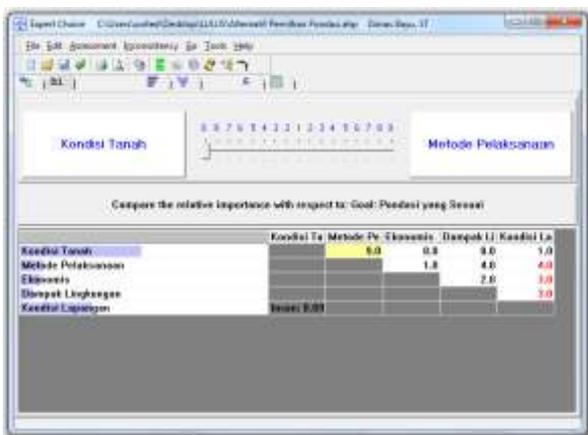
Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*development research*) yang bertujuan untuk menambah pengetahuan mengenai pengaplikasian metode pengambilan keputusan dalam suatu proyek konstruksi. Identifikasi hierarki dan kriteria dilakukan dengan wawancara dan studi literatur, sedangkan untuk menyusun menentukan skala penelitian antar pasangan kriteria dilakukan dengan survei kuisioner terhadap pihak-pihak yang berperan dan berkompeten dalam pengambilan keputusan.

Dilakukan perhitungan bobot komponen untuk hirarki yang lebih rendah, dari elemen hingga sub elemen. Setelah selesai perhitungan pada satu responden, selanjutnya dihitung pada responden yang lain dengan cara yang sama. Setelah perhitungan semua responden selesai, kemudian hasil bobot komponen semua responden dikombinasikan untuk mendapat bobot komponen rata-rata.

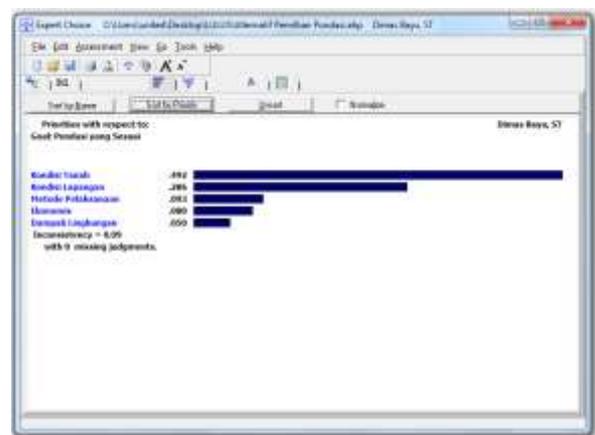
### ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Kuisioner disebar ke beberapa pihak sebagai narasumber. Adapun responden tersebut antara lain Dinas Pekerjaan Umum (DPU) bidang Cipta Karya daerah Surakarta; pihak pengelola proyek yang meliputi konsultan Perencana, konsultan MK dan Kontraktor; serta dari kalangan Akademisi, yaitu dosen Pondasi dan Geoteknik. Dari kuisioner juga di dapat data responden berupa pendidikan, pengalaman kerja, bidang keahlian, usia dan jenis kelamin.

Perhitungan bobot komponen bangunan dilakukan dengan cara membandingkan masing-masing komponen dan dari masing-masing responden. Kemudian nilai kepentingan dari masing-masing komponen diolah dengan menggunakan software *expert choice v.11* untuk kemudian dikombinasikan dari hasil pembobotan tiap-tiap responden.



Gambar 2 Input komponen (Expert Choice)

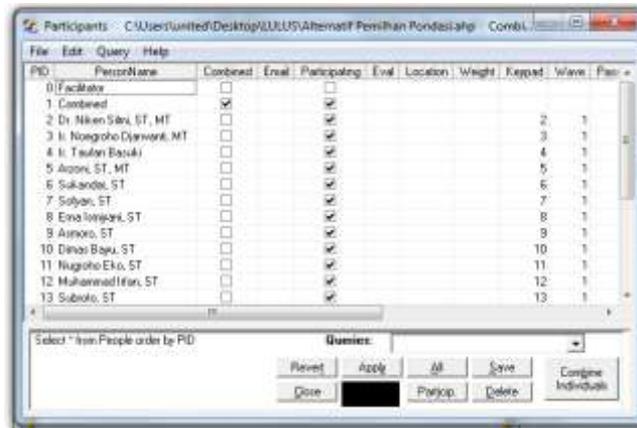


Gambar 3 Hasil Input data (Expert Choice)

Gambar 2 adalah input data kuisioner dari salah satu responden tentang perbandingan antara kriteria kondisi tanah dan metode pelaksanaan ke dalam Expert Choice. Dan selanjutnya semua data perbandingan dalam

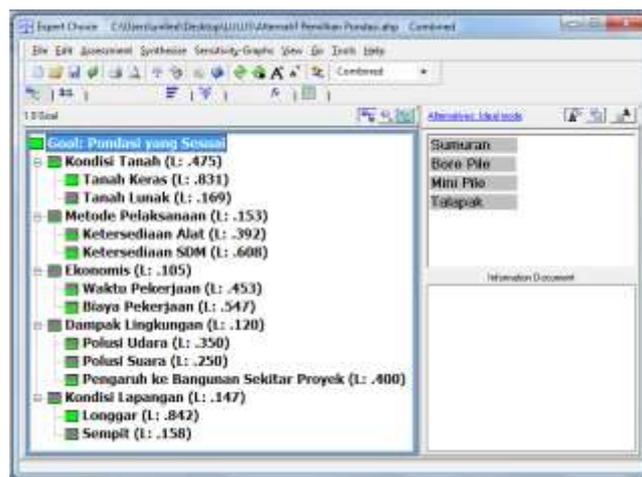
kuisioner dari masing-masing responden diinput ke dalam Expert Choice. Gambar 3 menunjukkan hasil input data dengan adanya nilai konsistensi. Jika nilai konsistensinya  $< 0.1$  maka data bisa digunakan.

Setelah selesai perhitungan pada satu responden, selanjutnya dihitung pada responden yang lain dengan cara yang sama untuk data *participant* responden pembobotan komponen bangunan, dan kemudian dikombinasikan.



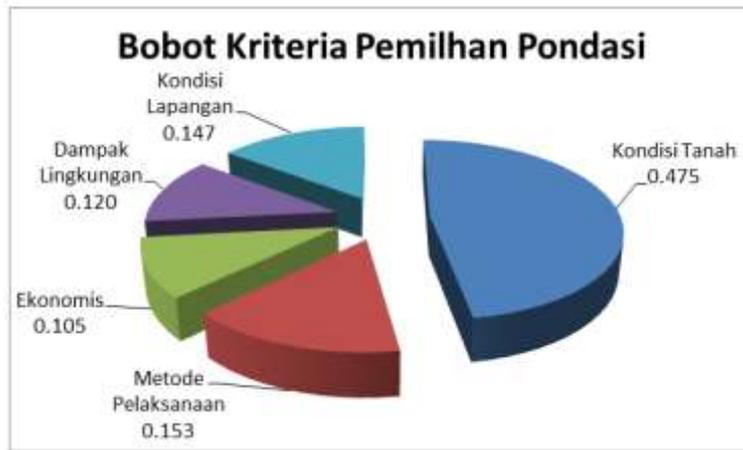
Gambar 4 *Combine responden* pembobotan komponen bangunan

Dari hasil perhitungan seluruh responden di atas didapat nilai total pembobotan komponen untuk tiap elemen sebagaimana dalam gambar berikut :



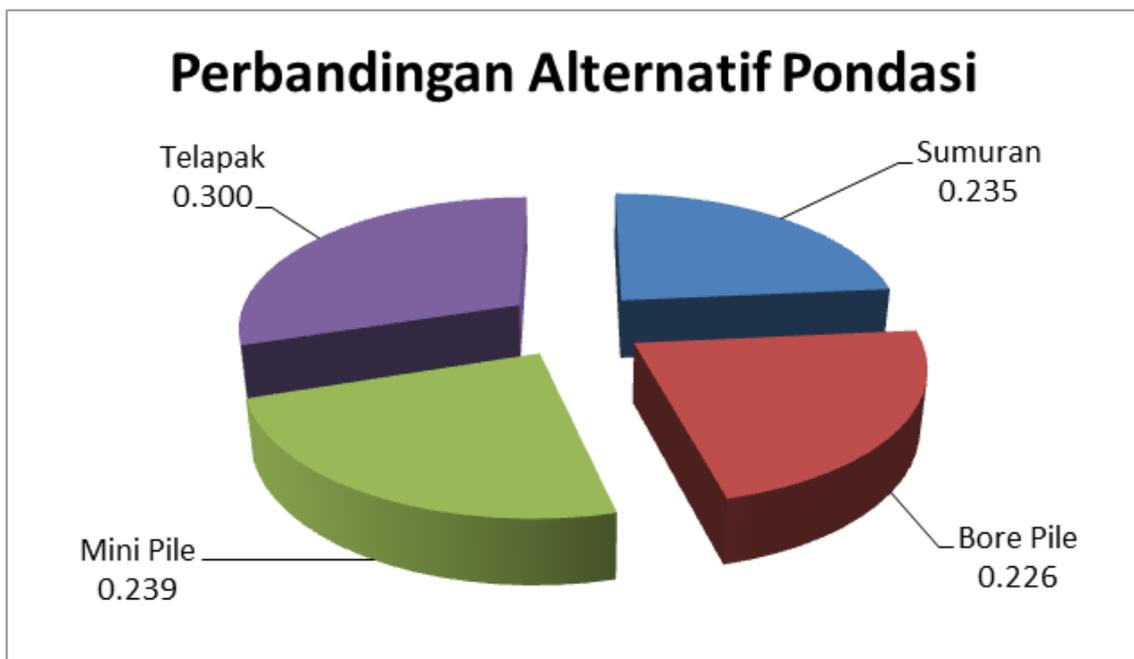
Gambar 5 Hasil *combine responden* pembobotan komponen

Dari hasil perhitungan seluruh pembobotan kriteria dan sub kriteria kombinasi seluruh responden, maka di dapatkan nilai perbandingan kriteria sebagai berikut:



Gambar 6 Diagram Perbandingan Antar Kriteria Pemilihan Pondasi

Dari hasil perhitungan seluruh pembobotan kriteria dan sub kriteria kombinasi seluruh responden, maka di dapatkan nilai perbandingan jenis pondasi sebagai berikut:



Gambar 7 Diagram Perbandingan Antar Alternatif Pondasi

### KESIMPULAN

Urutan prioritas kriteria dari pemilihan alternatif jenis pondasi adalah sebagai berikut: berdasarkan alternatif 1-4 kriteria kondisi tanah berbobot 47,5%, kriteria metode pelaksanaan berbobot 15,3%, kriteria kondisi lapangan berbobot 14,7 %, kriteria dampak lingkungan berbobot 12%, dan kriteria ekonomis berbobot 10,5 %. Sedangkan urutan prioritas alternatif jenis pondasi dari tinggi ke rendah adalah sebagai berikut: alternatif 1 Pondasi Telapak 30%, alternatif 2 Mini Pile 23,9%, alternatif 3 Pondasi Sumuran 23,5%, dan alternatif 4 Bore Pile 22,6 %.

Alternatif 1 Pondasi Telapak merupakan alternatif dengan bobot tertinggi sehingga berdasarkan penelitian ini jenis pondasi yang sesuai untuk proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Fakultas Pertanian UNS Surakarta adalah Pondasi Telapak

### REKOMENDASI

Untuk lebih mudah dalam hal penerapan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) pada suatu proyek konstruksi sebaiknya skala penilaian dinilai bersama-sama oleh para pihak pengambil keputusan dalam suatu rapat koordinasi.

Metode ini sebaiknya digunakan apabila responden merupakan orang-orang yang ahli di bidangnya sehingga tidak menghasilkan penilaian yang salah.

Metode ini dapat digunakan pada pemilihan hal-hal lain selain pondasi, misalnya metode pelaksanaan pekerjaan ataupun pemilihan jenis konstruksi yang lain seperti pemilihan alternatif sistem water proofing, pemilihan alternatif jenis pondasi pada proyek gedung bertingkat, pemilihan alternatif sistem pekerjaan pada suatu proyek besar

### UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur atas nikmat dan anugrah Allah Subhanahu Wa Ta'ala, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan. Terselesaikannya penyusunan penelitian ini berkat dukungan dan doa dari orang tua, untuk itu kami ucapkan terima kasih. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Widi Hartono, ST, MT dan Ir. Sugiyarto, MT, selaku pembimbing yang dengan penuh kesabaran telah memberi koreksi dan arahan sehingga menyempurnakan penyusunan. Dan pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah berperan dalam mewujudkan penelitian ini secara langsung maupun tidak langsung khususnya mahasiswa sipil UNS 2007.

### REFERENSI

- Anderson, D. R dkk., 1997. *Manajemen Sains –Pendekatan Kuantitatif untuk Pengambilan Keputusan Manajemen*, Jilid Pertama, Edisi Ke-7. Jakarta: Erlangga.
- Anonim. 2005. *Buku Pedoman Penulisan Tugas Akhir*. Surakarta: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret.
- Fahrunnisa, Ilma . 2015. *Metode Pelaksanaan, Durasi Dan Produktivitas Pengeboran Pekerjaan Pondasi Bore Pile Pada Proyek Pembangunan Jalan Layang Khusus Busway Kapten Tendean-Blok M-Ciledug Paket Trunojoyo*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2003. *Teknik Fondasi 1*. Yogyakarta : Beta Offset.
- Hasan, M. I. 2002. *Pokok-pokok Materi Pengambilan Keputusan*, Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Limanto, Sentosa. 2008. *Analisis Produktivitas Pemancangan Tiang Pancang Dengan Jack In Pile*. Surabaya: Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan Universitas Kristen Petra.
- Nakazawa, Kazuto. 2000. *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*. Jakarta: Pradnya Paramita
- Saaty, Thomas.L. 1993. *Pengambilan Keputusan* Jakarta : PT. Pustaka Binaman Presindo.
- Tantyonimpuno, R. Sutjipto, dkk., 2006. *Pengaruh Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Surabaya: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sepuluh November.
- Wijaya, Guntur Panji. dkk., 2007. *Pemilihan Alternatif Pondasi*. Semarang: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata.
- <http://materitekniksipilunsurcianjur.blogspot.com/2011/10/perencanaan-pondasi.html>