

PERBANDINGAN PRODUKTIVITAS ALAT *HYDRAULIC HAMMER* DAN *JACK IN PILE* DI SURABAYA

Risanto Tedjokusumo¹, Verryanto Goenawan², Paravita S. Wulandari³, dan Jonathan Hendra Kusuma⁴

ABSTRAK : Pelaksanaan pemancangan untuk pondasi suatu bangunan merupakan elemen penting yang dilakukan pada awal pembangunan. Produktivitas dari pelaksanaan pemancangan di setiap wilayah berbeda – beda tergantung pada wilayah dan alat pancangnya yaitu *hydraulic hammer* dan *jack in pile*. Faktor - faktor yang mempengaruhi produktivitas dari setiap alat berbeda antara alat kedua alat tersebut. Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data pemancangan dengan alat *hydraulic hammer* dan *jack in pile* dari proyek – proyek yang berada di wilayah Surabaya yaitu bagian Utara, Barat, Timur, dan Selatan. Semua data yang ada diuji kenormalan datanya dan dicari nilai produktivitas pemancangan tiap alat dari tiap wilayah. Nilai produktivitas itu kemudian dianalisa dari faktor – faktor yang mempengaruhi pemancangan kemudian dilakukan perbandingan dari kedua alat tersebut. Dari hasil perhitungan produktivitas yang didapat, di wilayah Surabaya produktivitas *hydraulic hammer* lebih besar daripada produktivitas *jack in pile*. Penyebab dari tingginya produktivitas *hydraulic hammer* adalah karena mobilitas dan proses pengerjaan pemancangan *hydraulic hammer* lebih cepat jika dibandingkan dengan alat *jack in pile*. Walaupun alat *hydraulic hammer* lebih tinggi produktivitasnya tetapi *alat jack in pile* masih menjadi pilihan utama dalam pemancangan di Surabaya karena tidak menimbulkan kebisingan dan dalam penggunaan alat harus mempertimbangkan faktor - faktor yang mempengaruhinya.

KATA KUNCI: produktivitas, alat pancang, faktor pemancangan, Surabaya

1. PENDAHULUAN

Banyak alat pancang yang telah dikembangkan dan digunakan selama ini khususnya untuk pondasi dalam yang berjenis tiang pancang. Di wilayah Surabaya khususnya alat yang paling banyak digunakan berjenis *hydraulic hammer* dan *jack in pile*. Setiap alat memiliki keunggulan masing – masing dan produktivitas yang didapatkan berbeda – beda tergantung pada faktor – faktor yang mempengaruhi pada saat proses pemancangan itu sendiri.

2. TUJUAN DAN MANFAAT

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui produktivitas, perbandingan, dan faktor – faktor yang mempengaruhi produktivitas dari alat pancang *hydraulic hammer* dan *jack in pile* di wilayah Surabaya. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi tambahan pengetahuan mengenai produktivitas pemancangan di Surabaya khususnya pada alat *hydraulic hammer* dan *jack in pile*.

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, tk_risanto@yahoo.co.id.

² Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, verryanto91@gmail.com.

³ Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, paravita@petra.ac.id.

⁴ Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, jkusuma@petra.ac.id.

3. LANDASAN TEORI

Produktivitas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kesuksesan suatu proyek konstruksi. Produktivitas dapat didefinisikan sebagai rasio perbandingan antara hasil (*output*) dan masukan (*input*) berdasarkan pada waktu dengan mempertimbangkan kualitas, konsep produktivitas ini mengakibatkan kofisienan dan keefektifan kinerja dari individu dan organisasi atau proyek. (Ranfil, 1978)

Produktivitas secara umum dapat dirumuskan sebagai berikut (Pilcher, 1992) :

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{output}}{\text{input}} \quad (1)$$

Pengukuran tingkat produktivitas masih sulit untuk dilakukan hingga sekarang ini. Hal ini dikarenakan banyaknya faktor – faktor yang muncul yang mempengaruhi produktivitas itu sendiri. Faktor – faktor yang mempengaruhi produktivitas khususnya dalam hal pemancangan adalah sebagai berikut (Peurifoy et al, 2002) :

- a. Jenis tanah
- b. Metode kerja dan lingkungan proyek
- c. Pengaturan titik berat tiang pancang
- d. Cuaca
- e. Teknologi
- f. Pekerja
- g. Waktu menunggu aktivitas lain
- h. Kondisi manajemen dan pekerjaan
- i. *Cycle time*

Dalam perhitungan produktivitas, alat pancang yang diteliti adalah *hydraulic hammer* yaitu alat yang menggunakan tenaga *hydraulic* saat mengangkat *hammer* dan pemancangan berupa pukulan dari *hammer* yang dijatuhkan ke tiang pancang. Alat lainnya adalah *jack in pile* yaitu alat pancang yang pemancangannya dengan cara tekan.

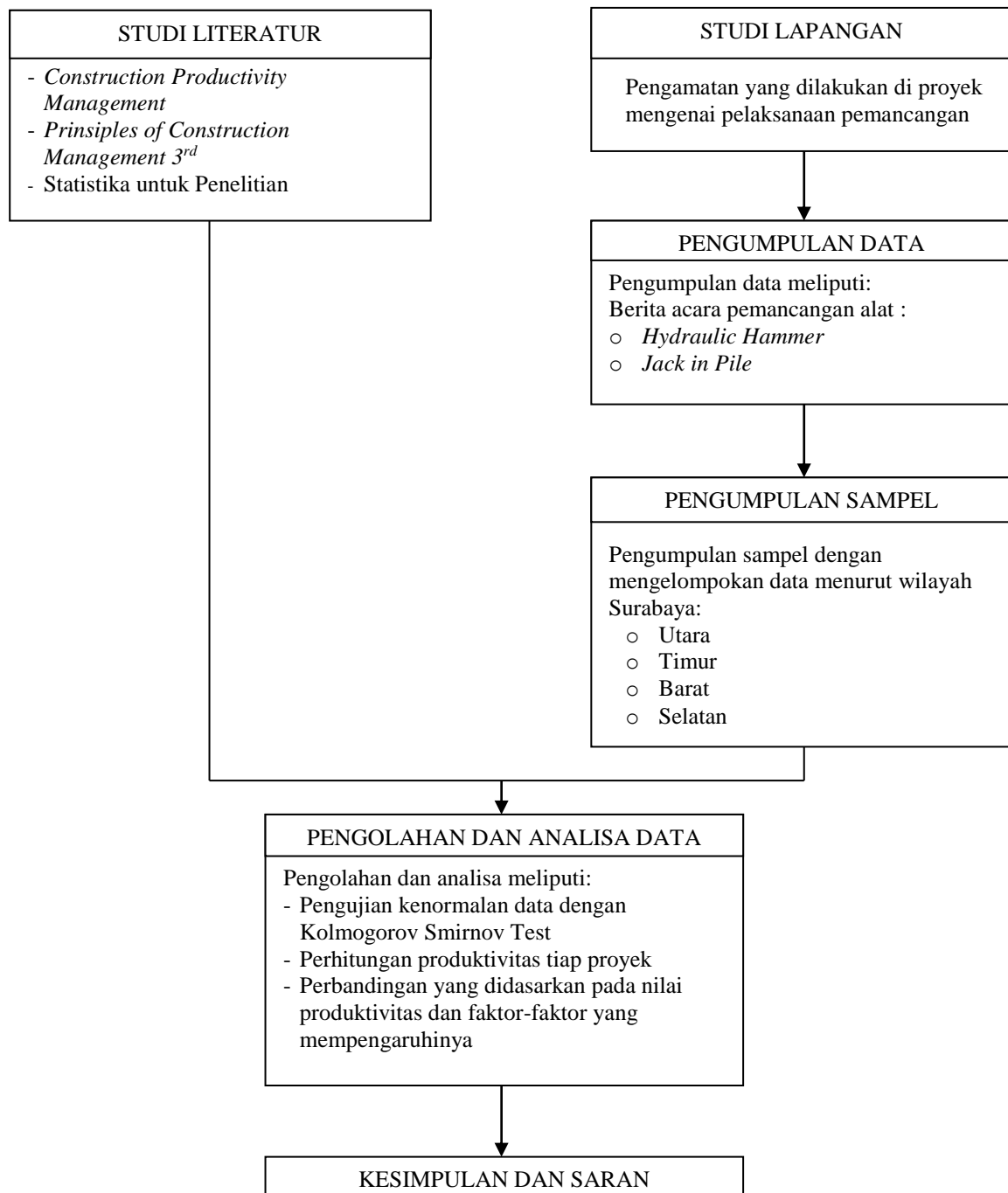
Surabaya memiliki jenis tanah yang berbeda – beda di tiap wilayahnya. Pada bagian Utara jenis tanah yang ada adalah tanah lempung dan kepasiran. Pada bagian Selatan jenis tanah yang ada adalah tanah lempung. Pada bagian Barat jenis tanah yang ada adalah tanah lempung dan lanau. Pada bagian Surabaya Timur jenis tanah yang ada adalah tanah lempung, kepasiran, dan lanau. (Kasih dan Chandra, 2010)

4. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan berupa pengamatan pekerjaan pemancangan yang sedang dilaksanakan, pengumpulan data hasil pemancangan proyek yang telah selesai, dan wawancara. Studi literatur yang digunakan sebagai dasar penelitian adalah buku – buku mengenai produktivitas, statistik, dan referensi dari penelitian terdahulu. Untuk data yang diperlukan dalam penelitian ini berupa :

- Rekap hasil pemancangan proyek yang menggunakan *hydraulic hammer* dan *jack in pile* di daerah Surabaya.
- Hasil wawancara terhadap pihak yang terkait dengan proses pemancangan dari data yang didapatkan mengenai faktor - faktor yang mempengaruhi pemancangan.

Gambar 1 menunjukkan langkah – langkah penelitian yang akan dilakukan sesuai dengan judul penelitian ini yaitu "Perbandingan Produktivitas Alat *Hydraulic Hammer* dan *Jack in Pile* di Surabaya".



Gambar 1. Langkah-langkah Penelitian

5. ANALISA DATA

Pengujian sampel data dilakukan dengan uji *One-Sample Kolmogorov Smirnov Test* yang terdapat dalam program SPSS 21. Pengujian tersebut bertujuan untuk menguji kenormalan suatu sampel data. Untuk pengujian data dengan menggunakan *One-Sample Kolmogorov Smirnov Test*, tingkat signifikansi yang ditentukan sebesar $(\alpha) = 0,05$. Data yang akan diolah hanya boleh memiliki

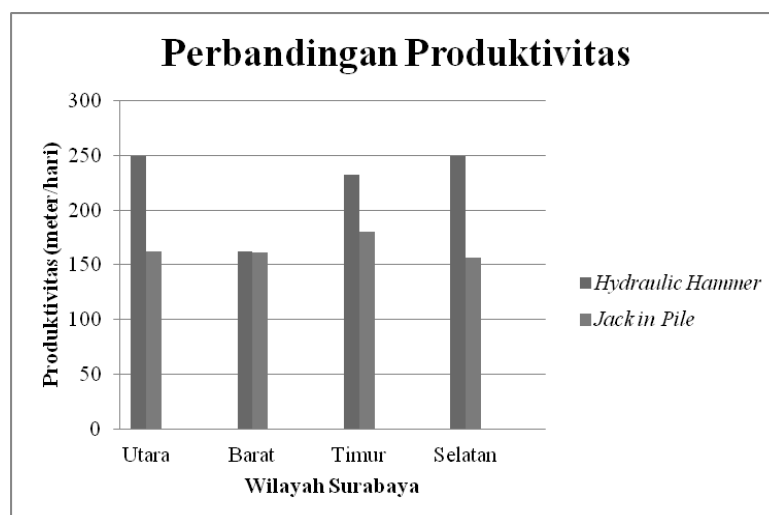
kesalahan sebesar 5%. Jika data memiliki kesalahan lebih dari 5% maka data dianggap tidak valid atau tidak terdistribusi normal.

Dari perhitungan dengan menggunakan *One-Sample Kolmogorov Smirnov Test*, didapatkan bahwa semua data terdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan perhitungan produktivitas dari setiap alat pancang sesuai dengan wilayah pemancangannya yang di mulai dari pemancangan di wilayah Surabaya Utara, Barat, Timur, kemudian wilayah Surabaya Selatan. Perhitungan menggunakan berita acara pemancangan yang didapat selama proyek berjalan. Kemudian digunakan rumus persamaan (1) untuk mencari hasil produktivitas, dimana *output* dalam persamaan ini adalah jumlah total kedalaman seluruh tiang pancang yang didapat selama pemancangan dan *input* adalah total hari kerja pemancangan dalam setiap proyek. **Tabel 1** menunjukkan hasil produktivitas pemancangan dalam meter/hari dari tiap alat *hydraulic hammer* dan *jack in pile* di wilayah Surabaya.

Tabel 1. Produktivitas Pemancangan di Setiap Wilayah

Wilayah	Alat Pancang	
	<i>Hydraulic Hammer</i> (meter/hari)	<i>Jack in Pile</i> (meter/hari)
Utara	249,36	162
Barat	162,50	161,13
Timur	232,72	179,96
Selatan	249,4	156,798

Dari **Tabel 1** dapat dilihat bahwa nilai produktivitas untuk alat *hydraulic hammer* paling tinggi ada di wilayah Surabaya Utara dan Surabaya Selatan yang nilainya mencapai 250 meter/hari, sedangkan untuk nilai produktivitas alat *jack in pile* paling tinggi ada di wilayah Surabaya Timur yang nilainya 179,96 meter/hari. Nilai produktivitas yang didapat merupakan nilai produktivitas pada pelaksanaan pemancangan ketika musim hujan berlangsung di hampir seluruh proyek yang ditinjau. Untuk melihat perbandingan produktivitas alat *hydraulic hammer* dan *jack in pile* di Surabaya dengan lebih jelas dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Perbandingan Produktivitas di Surabaya

Dapat dilihat pada **Gambar 2** bahwa produktivitas *hydraulic hammer* lebih tinggi daripada produktivitas *jack in pile* disemua wilayah di Surabaya, rata-rata perbedaan produktivitasnya sebesar 31,89%, dan hasil produktivitas semua alat masuk dalam kisaran ideal yaitu 150-200 meter/hari.

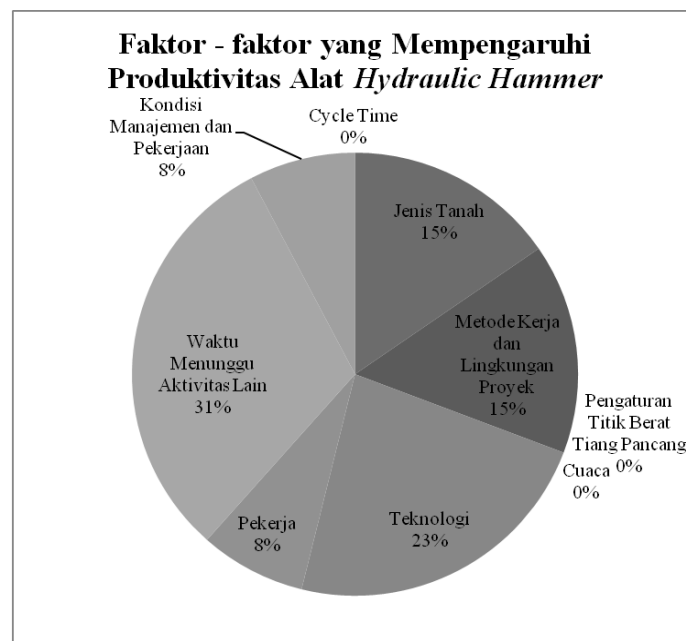
Perbandingan produktivitas antara kedua alat di wilayah Surabaya Barat sangat kecil dan nilai produktivitas wilayah Barat untuk kedua alat lebih kecil dari wilayah lainnya. Hal ini dikarenakan kondisi tanah di daerah Surabaya Barat merupakan tanah *expansive soil* sehingga ketika hujan permukaan tanah akan menjadi licin dan tidak memungkinkan alat pancang untuk bekerja.

Dari hasil wawancara yang dilakukan di lapangan, setiap proyek memiliki faktor – faktor yang mempengaruhi hasil produktivitasnya. Faktor yang mempengaruhi setiap proyek telah dirangkum dan dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Rangkuman Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktivitas

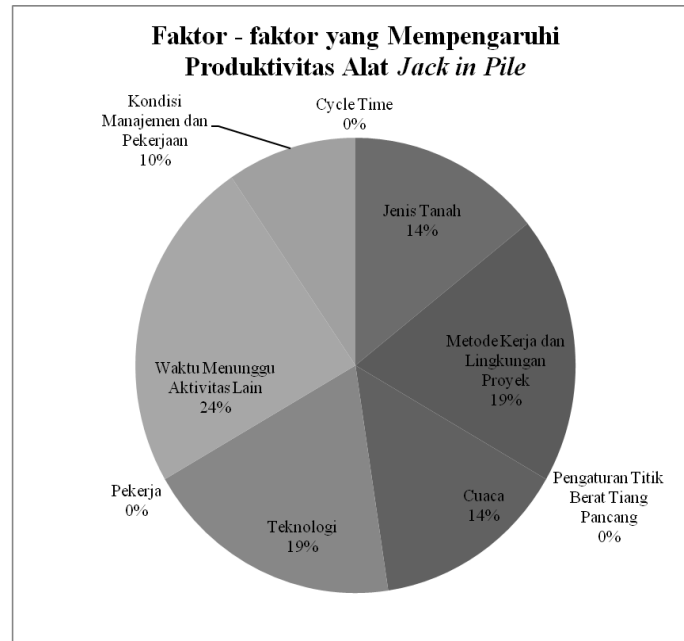
Alat	Wilayah	Proyek	Faktor - faktor yang Mempengaruhi Pemancangan								
			Jenis Tanah	Metode Kerja dan Lingkungan Proyek	Pengaturan Titik Berat Tiang	Cuaca	Teknologi	Pekerja	Waktu Menunggu Aktivitas Lain	Kondisi Manajemen	Cycle Time
Hydraulic Hammer	Utara	Meratus	-	✓	-	-	✓	✓	✓	-	-
	Barat	Waterplace Pakuwon	-	-	-	-	✓	-	✓	-	-
	Timur	Dian Regency Apartment	✓	-	-	-	✓	-	✓	-	-
	Selatan	Jalan Tol Waru - Juanda	-	✓	-	-	-	-	✓	-	-
Jalan Tol Waru - Juanda (Brebek)		✓	-	-	-	-	-	-	✓	-	
Jack in Pile	Utara	Pintu Keluar Nilam Timur	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
	Barat	Puncak Permai Tower B	✓	-	-	✓	✓	-	-	-	-
		Condotel De Vasa	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	-	-
	Timur	Virginia Residence	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	-
		BCA Kayoon	-	✓	-	✓	-	-	-	-	-
	Selatan	Smart Rungkut	-	✓	-	-	✓	-	✓	-	-
Purimas		-	-	-	-	✓	-	✓	✓	-	

Faktor yang paling berpengaruh terhadap produktivitas alat *hydraulic hammer* adalah faktor waktu menunggu aktivitas lain sebesar 31% dan faktor kedua yang berpengaruh adalah teknologi sebesar 23%. Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas *hydraulic hammer* dapat dilihat pada **Gambar3**.



Gambar 3. Diagram Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktivitas

Faktor yang paling berpengaruh terhadap produktivitas alat *jack in pile* adalah faktor waktu menunggu aktivitas lain sebesar 24% dan faktor lain yang berpengaruh adalah faktor teknologi dan faktor metode kerja dan lingkungan proyek sebesar 19%. Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas *jack in pile* dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Diagram Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktivitas

6. KESIMPULAN

Produktivitas untuk alat *hydraulic hammer* dan *jack in pile* untuk setiap wilayah masih masuk dalam produktivitas ideal alat pancang yaitu sebesar 150 – 200 meter/hari. Produktivitas alat *hydraulic hammer* lebih tinggi rata-rata 31,89% dibandingkan dengan produktivitas alat *jack in pile* dikarenakan mobilisasi alat *hydraulic hammer* pada pelaksanaannya lebih cepat dan tidak memerlukan pekerjaan persiapan dalam hal ini persiapan lahan yang cukup banyak.

Faktor yang paling mempengaruhi untuk alat *hydraulic hammer* adalah faktor waktu menunggu aktivitas lain (31%) dan faktor teknologi (23%). Pengaruhnya berupa pengiriman material pancang yang terlambat karena melewati jalan perkotaan dan penentuan titik pancang yang harus ditentukan kembali karena rusak akibat mobilisasi alat sehingga mengurangi produktivitas yang didapatkan.

Faktor yang paling mempengaruhi untuk alat *jack in pile* adalah faktor waktu menunggu aktivitas lain (24%), metode kerja dan lingkungan proyek (19%), serta faktor teknologi (19%). Dari faktor menunggu aktivitas lain masalah yang muncul adalah keterlambatan pengiriman material pancang ke lokasi proyek. Pada faktor metode kerja dan lingkungan proyek, masalah muncul pada daya dukung lahan proyek yang tidak dapat menahan beban alat *jack in pile* sehingga harus diperbaiki terlebih dahulu sebelum melanjutkan pemancangan. Untuk faktor teknologi, kerusakan alat terjadi pada alat *jack in pile* berupa kerusakan slang hidrolis dan kerusakan *mobile crane*.

Dari hasil penelitian, didapatkan bahwa alat *hydraulic hammer* lebih produktif dibandingkan dengan alat *jack in pile*. Walaupun produktivitas yang didapat lebih tinggi tetapi perlu diingat kembali bahwa penggunaan alat *hydraulic hammer* tidak cocok untuk digunakan di daerah perkotaan karena polusi suara yang dibuat oleh alat itu sendiri akan mengganggu warga sekitar. Jika ingin menggunakan alat *hydraulic hammer* sebaiknya dilokasi yang tidak padat penduduk dan tidak banyak gedung atau rumah yang berada disekitar lahan proyek. Sehingga untuk wilayah Surabaya yang padat dengan penduduk,

alat *jack in pile* masih menjadi pilihan utama dalam penentuan alat pancang yang akan digunakan dan dalam penggunaan alat *jack in pile* perlu dipertimbangkan kembali faktor – faktor yang mempengaruhi produktivitas pemancangan tersebut.

7. DAFTAR REFERENSI

- Kasih, I.F. dan Chandra, L. (2010). *Produktivitas Pemancangan Tiang Pancang di Beberapa Lokasi di Surabaya*. Tugas Akhir No.21011825/SIP/2012. Jurusan Teknik Sipil. Universitas Kristen Petra. Surabaya.
- Peurifoy, R.L., Ledbetter, W.L., dan Schexnayder, C.J. (2002). *Construction, Planning, Equipment, and Methods*, 6th Ed, McGraw-Hill, New York.
- Pilcher, Roy. (1992). *Principles of Construction Management 3rd*, McGraw-Hill Book Company Europe, England.
- Ranftl, R.M. (1978). *R&D Productivity – study report*. <<http://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/200/17/16-Literaturverzeichnis.pdf>> (February, 2013)