

## PENELITIAN VISKOSITAS OIL SAE TERHADAP KINERJA HIDROLIK PADA ALAT UJI KEKUATAN BETON

Mochammad Saleh <sup>1</sup>, M. Syaiful Anwar <sup>2</sup>, Mohammad Djaelani <sup>3</sup>,

Bambang Triono <sup>4</sup>, Arif Rachman Putra <sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Universitas Sunan Giri Surabaya

Email: moch.saleh68@gmail.com <sup>1</sup>, syaifulanwar07.unsuri@gmail.com <sup>2</sup>,  
bpk.mohammaddjaelani@gmail.com <sup>3</sup>, trionobambang.unsuri@gmail.com <sup>4</sup>,  
arifrachmanputra.caniago@gmail.com <sup>5</sup>

**Abstrak** – Sistem hidrolik adalah sistem yang menggunakan fluida sebagai media untuk memindahkannya. Untuk mengembangkan teknologi di bidang hidrolik, diperlukan suatu analisis yang berkaitan dengan sistem tersebut. Diantaranya dengan menggunakan sistem hidrolik yang dapat menghasilkan produk dengan kualitas terbaik dan untuk mendapatkan efektifitas kerja dalam memenuhi kualitas produksi. Sistem hidrolik ini dibuat melalui beberapa tahapan antara lain. Cari tahu lebih lanjut tentang semua komponen hidrolik yang akan digunakan dalam pembuatan mesin uji kuat tekan beton dengan sistem hidrolik, untuk memudahkan merancang model sesuai dengan fungsi dari masing-masing komponen tersebut. Kemudian dilanjutkan dengan mewujudkan desain menjadi objek nyata. Tahap terakhir adalah menganalisis cara kerja mesin. Proyek ini bertujuan untuk mengkaji cara kerja mesin uji kuat tekan beton dengan sistem hidrolik. Dalam menganalisa cara kerja mesin hydraulic beton tester kekuatan dengan pengujian mesin. Hasil analisis menunjukkan bahwa dalam pembuatan paving menggunakan mesin hidrolik. Mesin ini dapat menghasilkan kualitas penekanan yang lebih baik dibandingkan dengan pembuatan manual.

**Kata kunci:** viskositas minyak sae; kinerja hidrolik; uji kekuatan beton.

**Abstract** – *A hydraulic system is a system that uses fluid as a medium to move it. To develop technology in the field of hydraulics, an analysis related to the system is needed. Among them is using a hydraulic system that can produce a product with the best quality and to get work effectiveness in fulfilling the quality of production. This hydraulic system is made through several stages, among others. Find out more about all the hydraulic components that will be used in making the concrete compressive strength test machine with the hydraulic system, to make it easier to design models according to the function of each of these components. Then proceed with realizing the design into a real object. The final stage is to analyze how the machine works. This project aims to examine the workings of a concrete compressive strength test machine with a hydraulic system. In analyzing the workings of the hydraulic concrete strength tester machine by testing the machine. The results of the analysis show that in the manufacture of paving using a hydraulic machine. This machine can produce a better quality of emphasis compared to manual creation.*

**Keywords:** oil sae viscosity; hydraulic performance; concrete strength test.

### PENDAHULUAN

Dalam era perkembangan teknologi, banyak digunakan mesin mesin yang menggunakan penggerak sistem hidrolik. Saat ini perkembangan teknologi meningkat drastic yang berdampak dengan terciptanya objek-objek teknik yang dapat memudahkan manusia. Seperti sekarang ini, mesin modern sebagian telah di kendalikan oleh alat yang bersistem hidrolik baik sebagian atau keseluruhan.

Saat ini masyarakat telah menggunakan mesin yang memiliki sistem hidrolik. Mesin hidrolik

telah menjadi mesin umum yang dikenal masyarakat. Di kehidupan sehari-hari mesin dengan sistem hidrolik dapat membuat pekerja lebih mudah (Triatmodjo, 1996). Misalnya saja sistem hidrolik pada alat-alat berat. Manusia terbantu dengan adanya sistem hidrolik pada alat berat sebab dapat mengeluarkan tenaga lebih sedikit (Church, 1972). Pekerjaan menggunakan sistem hidrolik dianggap lebih ringan dan efisien. Hal ini menyebabkan sistem hidrolik semakin digunakan di berbagai mesin kerja.

Salah satu mesin yang sering digunakan adalah mesin uji kuat press beton. Alat uji press beton merupakan alat yang digunakan untuk mengukur kekuatan sebuah benda dengan tekanan yang kuat (Pinches & Ashby, 1988). Selain itu mesin ini berfungsi untuk menentukan struktur beton dengan menggunakan benda uji silinder ataupun kubus. Sistem kerja mesin uji kuat press beton menggunakan sistem hidrolik (Deone, 1969). Pada pengoperasian mesin uji kuat press beton tersebut kurang optimal dikarenakan ada beberapa komponen-komponen yang fungsi kerjanya kurang berjalan normal diantaranya komponen tersebut yaitu kinerja pompa, fluida yang digunakan pada umumnya SAE, yaitu SAE 10, SAE 20, SAE 30 dan kinerja valve control (Mott et al., 2018).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja mesin hidrolik dengan menggunakan oil SAE 10 - 40 pada alat uji tekan beton sistem hidrolik. Selain itu penelitian juga bertujuan mengetahui jenis aliran dan hambatan Aliran fluida oil SAE 10 - 40 pada sistem Hidrolik. Peneliti juga merencanakan pengoptimalan kinerja komponen - komponen sistem hidrolik. Penelitian juga dilakukan untuk mengetahui batas maksimal tekan alat uji kektuan beton terhadap benda uji.

## METODE

Penelitian dilakukan dengan menggunakan mesil alat ukur tekanan beton yang digunakan sebagai alat uji beton. Penelitian ini akan menguji Gaya, Debit Fluida, daya pompa, Hambatan aliran mayor losess, hambatan aliran minor losess, jenis aliran, daya motor, dan kecepatan aliran fluida (Sularso & Suga, 1994). Penelitian akan menggunakan oli hidrolik mesran SAE 10 sebagai fluida. Penelitian dilakukan dengan membandingkan nilai sebenarnya dengan nilai yang tertera pada mesin.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

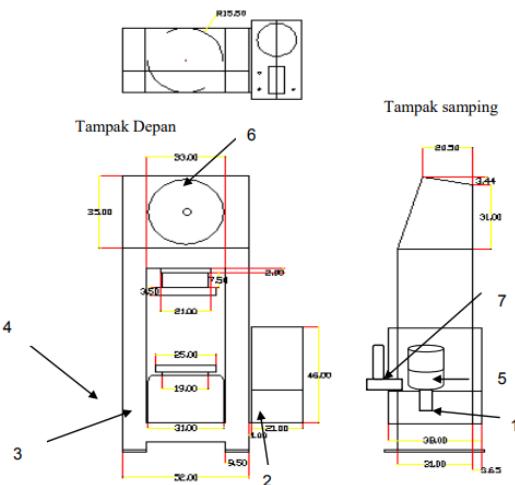
Penelitian ini menggunakan alat ukur kuat beton dengan sistem hidrolik. Mesin ini biasa digunakan untuk menguji kekuatan suatu material saat mengalami tekanan. Peneliti

menggunakan alat ukur yang berada pada laboratorium teknik.



**Gambar 1.** Alat Ukur Kekuatan Beton

Alat ukur yang digunakan memiliki Panjang Diameter silinder 16 cm. Diameter silinder pada alat ukur sebesar 23 cm sehingga jari-jarinya 11,5 cm. Selanjutnya Diameter penekan benda uji 12 cm. Tekanan maxsimal benda yang dapat diuji dengan alat ukur tekan ini adalah 400 kg/cm<sup>2</sup>. Jenis fluida yang digunakan pada alat ukur kuat beton ini merupakan oli hidrolik mesran SAE 10. Selanjutnya waktu yang di perlukan langkah torak adalah 960 detik.



**Gambar 2.** Kinerja Mesin Uji Tekan Beton

Tahapan dimulai dengan mengenal fungsi dan kinerja komponen mesin uji tekan beton dengan sistem hidrolik. Gambar 2 menunjukkan bagian

dari mesil alat ukur tekan beton. Keterangan dari gambar yang ditunjukkan yaitu 1) Pompa; 2) Tangki; 3) Silinder; 4) Kerangka; 5) Motor; 6) Ukuran kekuatan tekan; 7) Valve control.

Pompa yang digunakan ada dua jenis yaitu pompa sentrifugal dan pompa roda gigi. Prinsip kerja dari pompa sentrifugal mengubah energy kinetis yang berupa cairan dengan energy potensial yang berubah melalui impeller serta berputar di casing. Mesin alat ukur kekuatan tekanan beton menggunakan pompa reboiler debutanizer di Hidrokracking Unibon menggunakan pompa sentrifugal single-stage double suction. Selanjutnya pompa roda gigi berfungsi sebagai tempat mengalirnya fluida. Tangki hidrolik, berfungsi sebagai wadah atau penampang cairan. Bagian tangki terdiri dari pressure gauge, gelas penduga, relief valve. Silinder stroke merupakan alat actuator mekanik yang dapat membentuk gaya yang memiliki arah sama dengan adanya gerakan dari stroke yang juga bergerak searah. Silinder stroke merupakan alat hidrolik. Motor berfungsi sebagai penggerak. Untuk mengetahui kinerja dan power motor listrik pada mesin uji tekan beton dengan sistem hidrolik dengan menghitung torsi motor jika diketahui daya motor dan kecepatan motor. Ukuran kekuatan tekanan berfungsi mengukur tekanan fluida serta untuk mengetahui kekuatan benda yang di uji. Valve control berfungsi sebagai pengatur laju aliran fluida kerja dari pompa akan berjalan mengalir melalui pipa menuju kepenekanan kecepatan, dan bila kedua pipa di tutup oleh kedua piston sebagai katup maka fluida kerja dari pompa akan bergerak kembali menuju tangki.

Tahap pertama pada penelitian ini dengan mengukur debit fluida. Berdasarkan perhitungan debit yang dilakukan, diketahui debit fluida pada mesin alat ukur sebesar  $6,92 \text{ cm}^3/\text{detik}$ . Selanjutnya dilakukan perhitungan aliran. Apabila hasil perhitungan angka  $Re$  nilainya di bawah 2300 maka aliran itu dapat di golongkan aliran laminar, tetapi apabila telah melebihi 2300 berarti aliran itu sudah mencapai aliran turbulen. Hasil perhitungan aliran diperoleh nilai  $Re$  sebesar 1131,23. Pada pemasangan intalasi pipa fluida, faktor gesekan berpengaruh besar sehingga perlu adanya

perhitungan kembali mengenai kerugian tersebut. Berdasarkan perhitungan mayor loses diperoleh sebesar  $0,000074 \text{ m}$  sedangkan minor loses sebesar  $0,016 \text{ m}$ .

Tahapan selanjutnya dengan mengukur tekanan. Tekanan kerja mesin alat uji tekan beton ini menggunakan sistem hidrolik dengan penggunaan fluida oil. Berdasarkan hasil perhitungan diketahui gaya yang bekerja sebesar  $44311,68 \text{ N}$ .

Proses berikutnya mengukur kinerja pompa. Hasil perhitungan debit pompa menunjukkan nilai sebesar  $0,00398 \text{ liter /detik}$ . Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mengetahui daya kerja pompa. Hasil perhitungan menunjukkan daya kerja pompa sebesar  $0,0029 \text{ kw}$ . Untuk daya kerja motor diperoleh sebesar  $0,002653 \text{ kw}$ .

**Tabel 1.** Hasil Perhitungan Mesi Alat Ukur Tekanan Beton Sistem Hidrolik

Yang dibutuhkan	Hasil perhitungan	Diskripsi
Gaya (f)	$44311,68 \text{ N}$	Sesuai dengan data mesin
Debit fluida	$0,00398 \text{ liter /detik}$	Sesuai dengan data mesin (normal)
Daya pompa	$0,0029 \text{ kw}$	Sesuai dengan Kapasitas pompa, yang ada
Hambatan aliran mayor loses dan minor loses	$0,00140598$	Sesuai
Jenis aliran	$1918,461 \leq 2300$	Jenis Aliran termasuk jenis aliran laminar
Daya motor	$0,002653 \text{ kw}$	Mencukupi yang ada dengan yang terpasang
Kecepatan aliran fluida	$2,9 \text{ cm / detik}$	Sesuai kebutuhan silinder

**Sumber:** Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil perhitungan yang disajikan pada tabel 1 maka dapat diketahui bahwa mesin telah bekerja sesuai dengan spesifik yang terdapat pada mesin hidrolik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mesin alat ukur tekanan beton berada pada kondisi yang baik. Sehingga hasil ukur yang dihasilkan dapat dipercaya dan diandalkan.

### **SIMPULAN DAN SARAN**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggantian oli SAE 10-20 w pada alat uji kekuatan beton kinerja fluida berjalan dengan lancar sehingga tekanan piston bertambah lebih cepat dan bunyi pompa semakin halus. Penelitian juga menunjukkan kapasitas mesin alat ukur tekanan beton sesuai dengan spesifikasi pada mesin. Pengoptimalan kinerja mesin dapat dilakukan dengan penggunaan oli SAE 10-20 w.

Berdasarkan hasil penelitian maka peneliti memberikan saran sebagai berikut. Perawatan mesin hendaknya dilakukan secara berkala. Sebaiknya mesin menggunakan oli yang dapat meningkatkan kinerja mesin.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Church, A. H. 1972. *Centrifugal Pumps and Blowers*. Robert E. Krieger Publishing Company. Huntington, New York.
- Deone, J. 1969. *Fundamental of Service*. 2nd Ed. Mc. Graw Hill Book Company. Aukland.
- Mott, R. L., E. M. Vavrek., & J. Wang. 2018. *Machine Elements In Mechanical Design*. Pearson, New Jersey.
- Norton, R.L. 1996. *Machine Design: An Integrated Approach*. Prentice Hall, Inc., New Jersey.
- Pinches, M.J., & J. G. Ashby. 1988. *Power Hydraulics*. Simon & Schuster International Group. Cambridge.
- Sularso & K. Suga. 1994. Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin. P.T. Pradya Paramitha, Jakarta.
- Triatmodjo, B. 1996. *Hidraulika II*. Beta Offset. Yogyakarta.