



## TRANSFER TEKNOLOGI PEMBUATAN BEGEL / SENKANG PRAKTIS DARI BAHAN LIMBAH BAJA TULANGAN UNTUK MASYARAKAT DI KAMPUNG LIGU UTARA

Triwardaya\*, Tjokro Hadi, Sutarno, Supriyadi, Arief Subakti Ariyanto

Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Semarang  
Jl. Prof. H. Soedarto, SH Tembalang Semarang 50275

\*E-mail: [triwardaya@polines.ac.id](mailto:triwardaya@polines.ac.id)

### Abstrak

Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang memiliki empat (4) Program Studi, yaitu dua (2) program studi untuk D3 dan dua (2) program studi untuk D4. Keempat program studi itu adalah Konstruksi Sipil (D3), Konstruksi Gedung (D3), Perawatan dan Perbaikan Gedung (D4), Perancangan Jalan dan Jembatan (D4). Disamping itu Politeknik Negeri Semarang merupakan pendidikan Vokasi yang identik perkuliahan dilakukan banyak di lapangan langsung. Salah satu mata kuliah di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang adalah Mata kuliah Uji Bahan Bangunan 3. Dalam mata kuliah Uji Bahan Bangunan 3 mengajarkan uji tarik besi tulangan beton dan lentur. Hal ini sangat erat kaitannya dengan beton, sedangkan bahan bangunan tidak hanya memakai beton, selain itu ada kayu, plastik dan baja. Sesuai mengikuti perkembangan teknologi, maka bahan bangunan menggunakan baja dan beton mulai dilirik pemakaiannya karena saat ini untuk bahan bangunan menggunakan kayu sudah banyak ditinggalkan karena harganya yang mahal sehingga menggunakan bahan baja dan beton lebih praktis dan mudah digunakan. Maka dari itu tim Penelitian dari Jurusan Teknik Sipil ingin mengusulkan Penelitian dengan judul "Rancang Bangun Alat Bantu Uji Baut (Screw) Sebagai Alat Pendukung Uji Praktikum Bahan Bangunan Jurusan Teknik Sipil Polines". Dengan diusulkannya penelitian ini sangat penting dilakukan karena usulan penelitian ini adalah lanjutan dari penelitian sebelumnya. Guna mendukung kinerja alat yang ada di laboratorium Bahan Bangunan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang. Hasil akhir dari penelitian ini memiliki keunggulan dengan pertimbangan dapat mengoptimalkan mesin UTM, dapat memberikan inspirasi wawasan inovasi alat tentang kekuatan batu (screw).

**Kata Kunci:** Alat uji *screw*, UTM, laboratorium bahan bangunan.

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Politeknik Negeri Semarang mencantumkan empat komponen pilar yang pengembangan yang terdiri dari Penerapan Ipteks basis Nilai Tambah dan karya Kreatif-Inovatif, Komitmen Mutu, Tata kelola yang baik, dan Karakter Kepoliteknikan. Komponen pengikatnya berupa Visi yang digunakan sebagai media untuk penyamaan persepsi. Sedangkan atapnya berupa Karya Kreatif dan Inovatif basis antara lain Nilai

manfaat terapan (fokus kepada kesejahteraan masyarakat), Teknologi industry/Bisnis (fokus kepada nilai efisiensi dan produktifitas, dan Keunggulan kompetitif yang berkelanjutan (fokus inovasi dan *invention*).

Salah satu sasaran strategis pada renstra Politeknik Negeri Semarang 2015-2019 adalah untuk meningkatnya publikasi karya ilmiah dan karya kreatif-inovatif civitas akademika dengan program utama yaitu peningkatan kualitas dan kuantitas penelitian, peningkatan tindak lanjut hasil penelitian terapan dalam bentuk publikasi dan HaKI, dan peningkatan pemanfaatan hasil penelitian di industry dan masyarakat.

Indikator kinerja dari peningkatan kualitas dan kuantitas penelitian mencakup Jumlah Pusat Unggulan Ipteks (PUI), jumlah prototipe R&D, jumlah prototipe industri, jumlah produk inovasi dan jumlah judul penelitian.

Pada bulan November 2017, PT Waskita karya (WIKA) mengajukan untuk pengujian baut (screw) guna pengerjaan gerbang tol Semarang-Solo dan proyek Stasiun Kertanegara sehingga tim peneliti berusaha untuk memodifikasi alat untuk menyelesaikan pekerjaan dan mendapatkan data yang akurat untuk pengujian baut.

Pada bulan Januari 2019 PT. Cimader 77 juga mengajukan pengujian baut dan angkuh untuk pekerjaan parkir di Politeknik Negeri Semarang karena untuk pengujian baut daerah Jawa Tengah belum tersedia.

Dikarenakan kelangkaan akan tempat pengujian baut (screw), maka tim peneliti berusaha mewujudkan permintaan guna mendukung pengujian di laboratorium Jurusan Teknik Sipil dan juga sebagai alat pendukung uji tarik dan tekan di laboratorium bahan bangunan guna kelancaran proses belajar mengajar yang melaksanakan praktikum di laboratorium bahan bangunan.

### **Tujuan Penelitian**

Tujuan dari kegiatan ini adalah:

1. Melakukan indentifikasi Kelompok Bidang keahlian bagi staf pengajar agar proses praktikum dan bimbingan tugas akhir dengan penelitian staf pengajar agar diperoleh road map penelitian yang berkesinambungan dan dapat mengarah pada karya kreatif-inovatif secara efektif.
2. Melakukan identifikasi Sumber Daya Alat untuk pembelajaran praktikum, Tugas Akhir, dan penelitian agar diperoleh keadaan yang sesungguhnya.

3. Mewujudkan rancang bangun alat uji baut baja sebagai alat untuk mendukung pengujian praktikum di laboratorium bahan bangunan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang, dikarenakan di laboratorium Bahan bangunan memang belum tersedia untuk benda ini.
4. Menyusun data-data hasil penelitian ini sebagai cikal bakal bahan penelitian yang dapat dikembangkan untuk program PUI Jurusan Teknik Sipil ke depannya.

### **Manfaat Penelitian**

Manfaat dari kegiatan penelitian ini adalah:

1. Menciptakan alat uji baut (screw) sebagai alat pendukung uji tekan dan tarik di laboratorium bahan bangunan Jurusan Teknik Sipil.
2. Alat yang dihasilkan berupa alat pendukung uji tarik dan tekan yang dapat digunakan untuk kebutuhan praktikum proses belajar mengajar.
3. Standar Operasional Prosedur (SOP) praktikum di laboratorium bahan bangunan menjadi lengkap.

### **Luaran Penelitian**

Dalam kegiatan penelitian ini dihasilkan luaran sebagai berikut:

1. Daftar sumber daya alat beserta dengan kondisi dan daya dukung terhadap bahan praktikum dan tugas akhir di laboratorium Bahan bangun Jurusan Teknik Sipil
2. Daftar sumber daya alat yang dibutuhkan untuk melengkapi alat yang sudah ada di laboratorium Bahan bangunan agar kinerja alat maksimal.
3. Daftar hasil karya penelitian staf pengajar (dosen) di jurusan teknik sipil.

### **Ruang Lingkup**

Standar ini menetapkan dengan acuan normatif, istilah, definisi, bahan baku, jenis, syarat mutu, cara pengambilan contoh, cara uji, syarat penandaan, syarat lulus uji, dan cara pengemasan baja tulangan beton yang digunakan untuk keperluan penulangan konstruksi beton dengan memperhatikan aspek keamanan dan keselamatan.

### **Acuan Normatif**

Dokumen pada acuan berikut dibutuhkan untuk aplikasi standar ini. Untuk acuan yang menunjukkan tahun, hanya edisi yang disebutkan tahunnya yang digunakan. Untuk acuan yang tidak menunjukkan tahun, acuan yang digunakan adalah tahun edisi terakhir.

SNI 8389 Cara Uji Tarik Logam

SNI 0410 Cara Uji Lengkung Logam

### **Definisi Baja Tulangan Beton**

Baja karbon atau baja paduan yang berbentuk batang berpenampang bundar dengan permukaan polos atau sirip atau ulir dan digunakan untuk penulangan beton. Baja ini diproduksi dari bahan baku billet dengan cara hot rolling atau canai panas.

### **Bahan Baku yang Digunakan**

*Billet* baja tuang kontinyu untuk baja tulangan beton.

### **Ukuran Nominal**

Ukuran yang ditetapkan dalam standar ini.

### **Toleransi**

Besarnya penyimpangan yang diizinkan dari ukuran nominal.

### **Diameter Aktual**

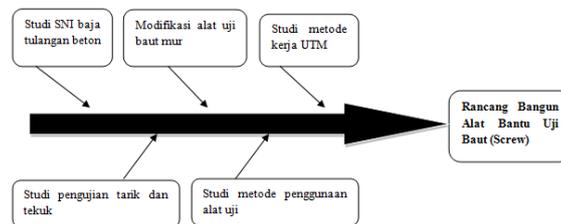
Ukuran diameter actual pada baja tulangan polos.

## **METODE PENELITIAN**

Metode yang dilakukan untuk mencapai keberhasilan kegiatan penelitian ini antara lain:

1. Tahap 1, Persiapan bahan, alat, tempat serta membuat gambaran rancangan alat uji
2. Tahap 2, proses pembuatan yang terdiri dari memotong bahan, menyambung, perakitan dan setting alat
3. Tahap 3, Pengujian yang terdiri dari persiapan benda uji, pelaksanaan benda uji dan pengumpulan data
4. Tahap 4, Analisis waktu pengujian dan membuat kesimpulan
5. Tahap 5, Membuat laporan akhir penelitian.

## Diagram Fish Bone



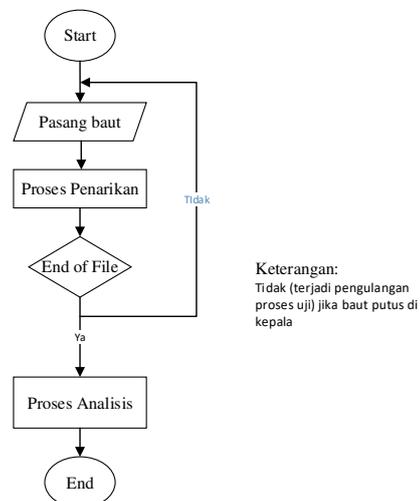
**Gambar 1.** diagram fish bone

Dari diagram di atas, dapat diketahui yang perlu dilakukan agar tujuan tercapai adalah :

1. Mempertimbangkan prinsip kerja alat uji baut.
2. Mempertimbangkan metode uji kuat tarik dan tekuk SNI-2014.
3. Mempertimbangkan desain alat uji baut mur.

## Flowchart

Penelitian dilaksanakan dengan tahapan kegiatan sebagai berikut :



**Gambar 2.** Flowchart alur pelaksanaan penelitian

## Rencana Kegiatan yang Dilaksanakan Masing-Masing Tahapan

Tabel 1. Rencana pelaksanaan kegiatan

NO	Jenis kegiatan	Uraian kegiatan
1	Persiapan	a. Menyiapkan tempat, alat, dan bahan b. Membuat desain rancangan alat
2	Perancangan alat uji	a. Membuat gambar kerja alat uji b. Penyiapan alat produksi c. Penyiapan alat bantu
3	Produksi komponen alat	a. Pembagian dan pemotongan bahan
4	Pembuatan alat	a. Perakitan alat dan bahan b. Instal alat
5	Validasi alat	a. Pengujian alat b. Pengamatan cara kerja alat c. Pengumpulan data
6	Kesimpulan	a. Tabulasi data b. Analisis data c. Pembuatan laporan

### Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada tahun anggaran 2018, di Laboratorium Bahan bangunan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang yang beralamat di JL. Prof. Soedarto., SH. Tembalang, Semarang.

#### Bahan

Bahan yang dipakai untuk pembuatan alat bantu mal uji kuat tarik yaitu: Plat Strip lebar 35mm tebal 2 mm dan Baja siku 40 x 40 x 4 (mm).

#### Alat

Alat yang digunakan untuk pembuatan adalah: Ragum, Mesin las, Mesin gergaji, Jangka sorong, Meteran, Bor baja, Penggores, Palu, Kikir, Rol meter.

#### Pengujian alat

Pengujian alat dilakukan dengan langkah sebagai berikut :

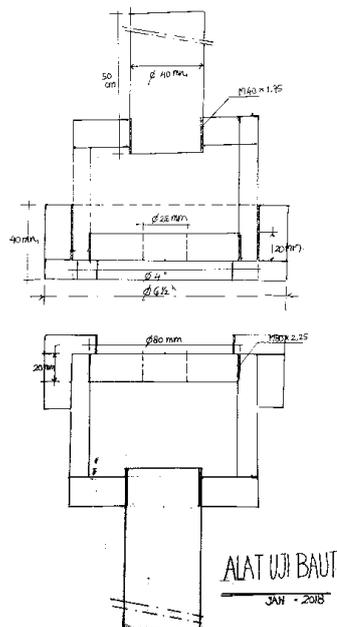
- Diuraikan dengan mengacu kepada gambar-gambar yang menyertainya.
- Alat uji baut-mur yang terdiri dari batang tarik aksial, bumbungan / rumah tarik aksial, Pisau untuk baut-mur M10-M12, Pisau untuk baut-mur M14-M16, Pisau untuk baut-mur M18-M22, Pisau untuk baut-mur M24-M25.
- Proses dimulai dari input pemasangan baut, dilanjutkan dengan proses uji penarikan, kemudian EOF (end of file), jika pada saat pengujian baut putus di

- kepala dan berusut, maka pengujian diulang sampai baut tidak terjadi putus di kepala, setelah itu dilanjutkan proses analisis.
- d. Satu pasang alat uji masing-masing yaitu untuk bagian atas dan bagian bawah. Masing-masing harus diinstal sesuai aturan yaitu bagian baut di install pada alat bagian bawah dan untuk bagian mur harus diinstal di bagian atas.
  - e. Untuk penginstalan bagian atas harus disisakan masing-masing dua gulungan (2 drat), sehingga disaat ditarik kemungkinan mur akan mengunci, sehingga tidak lose atau lolos.
  - f. Dicatat hasil dari pengujian dalam bentuk diagram, dan dianalisis.

### Analisa Data

Dari kegiatan telah dibuat sesuai dengan hasil yang diharapkan yaitu dapat membuat produk yang memerlukan pengerjaan permukaan rata.

### Gambar Rancangan Alat Yang Diusulkan



**Gambar 3.** Desain alat yang akan dibuat

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian



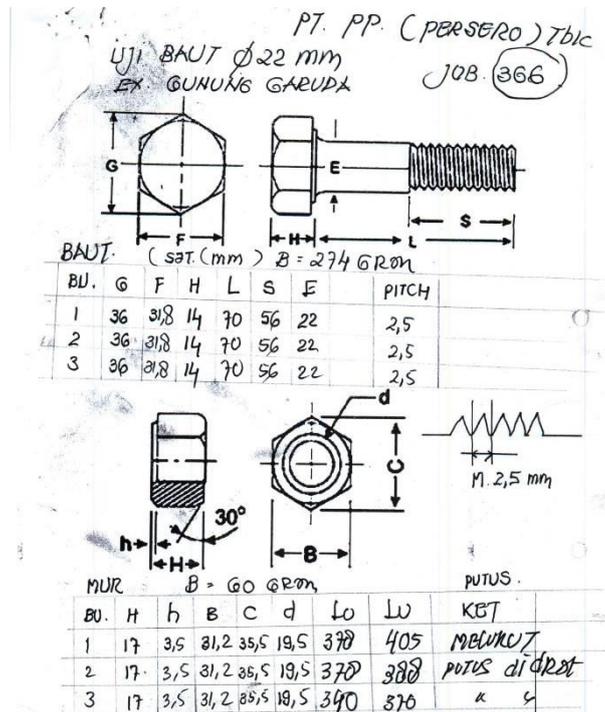
**Foto 1.** Baut mur yang akan diuji



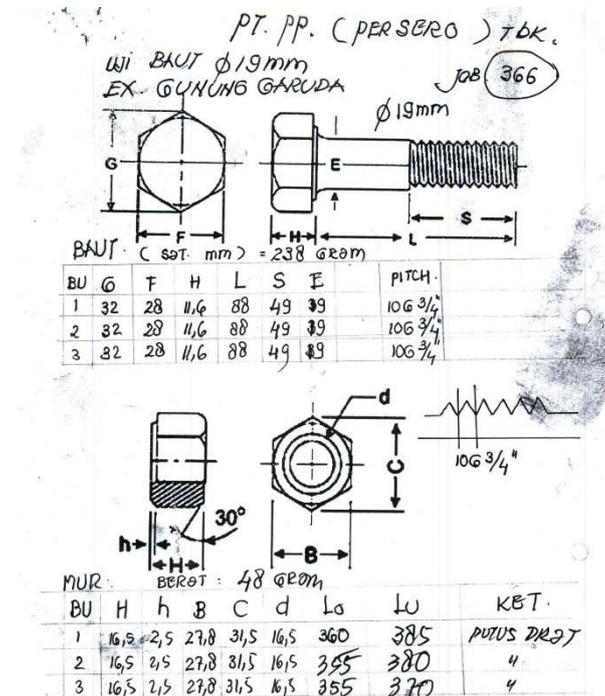
**Foto 2.** Alat uji dan Baut mur



**Foto 3.** Alat uji



Gambar 4. Tabel rincian ukuran benda uji baut mur Ø22 mm



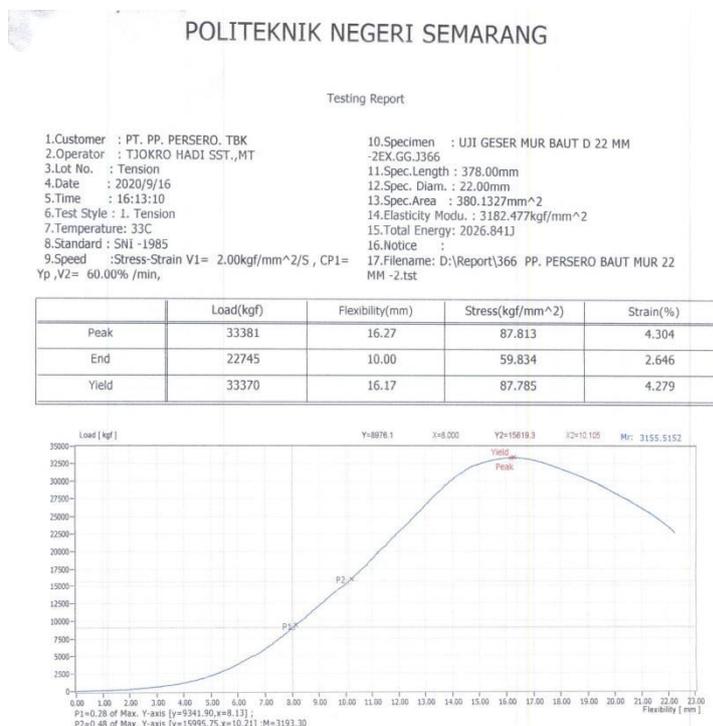
Gambar 5. Tabel rincian ukuran benda uji baut mur Ø19 mm

## Pembahasan

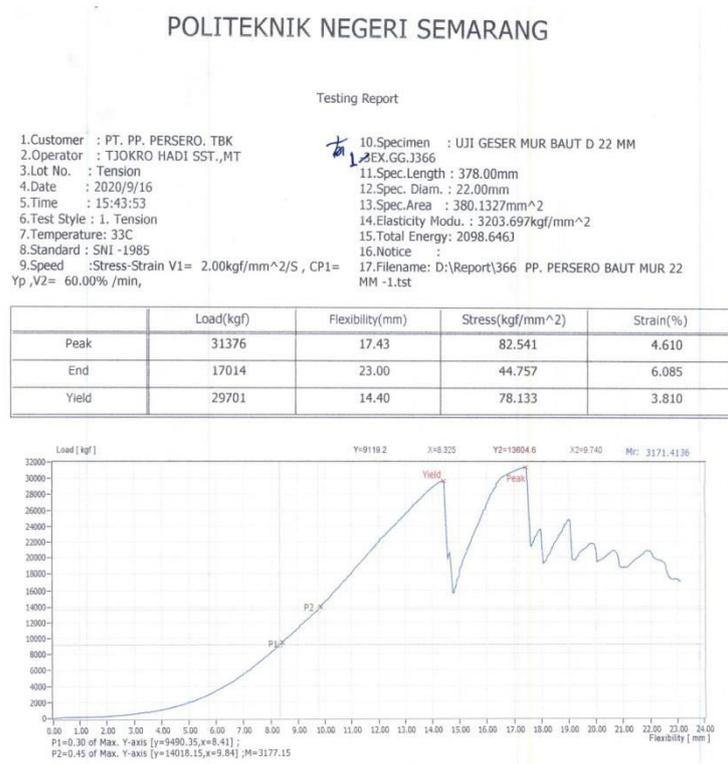
Berikut hasil dari penelitian yang telah dilakukan dalam bentuk diagram.



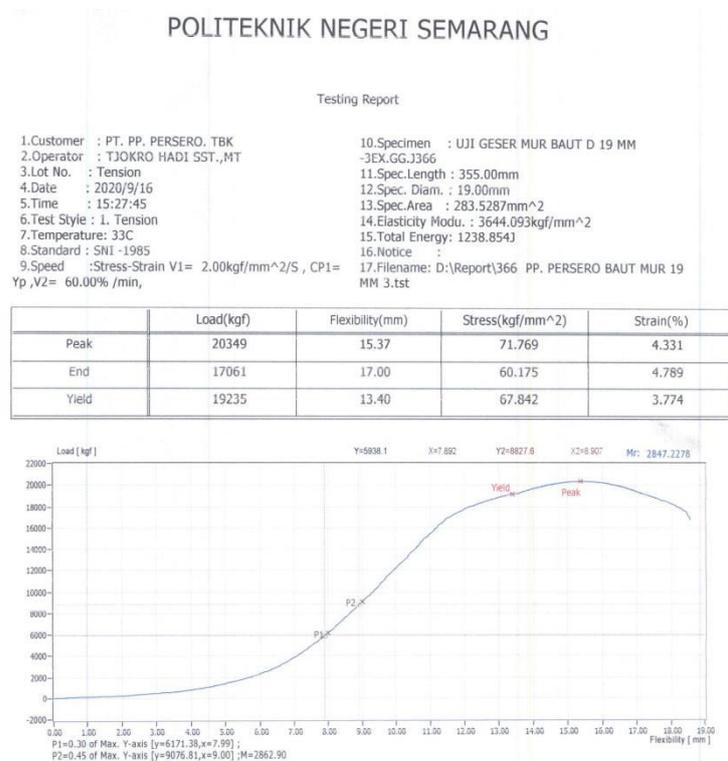
**Gambar 6.** Diagram hasil pengujian baut Ø22 mm 3EX.GG.J366



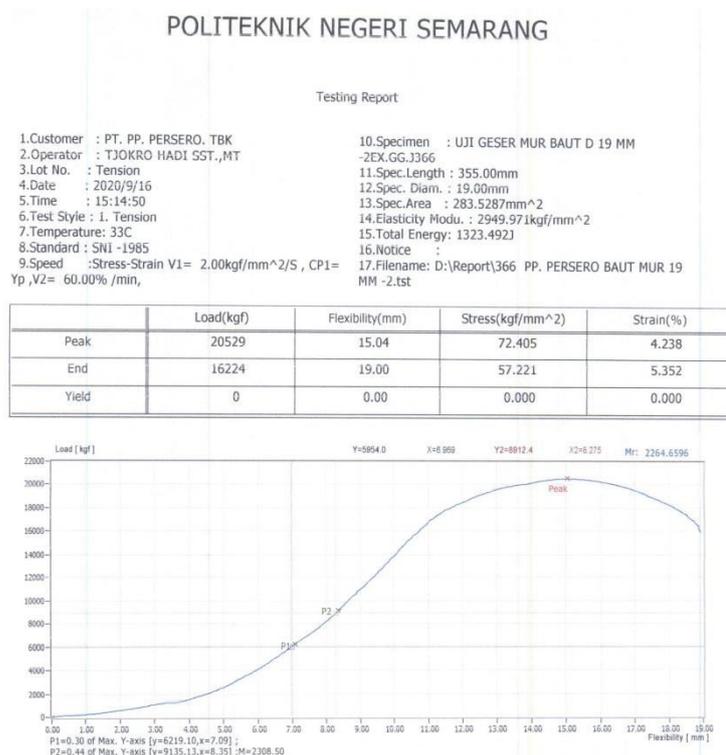
**Gambar 7.** Diagram hasil pengujian baut Ø22 mm 2EX.GG.J366



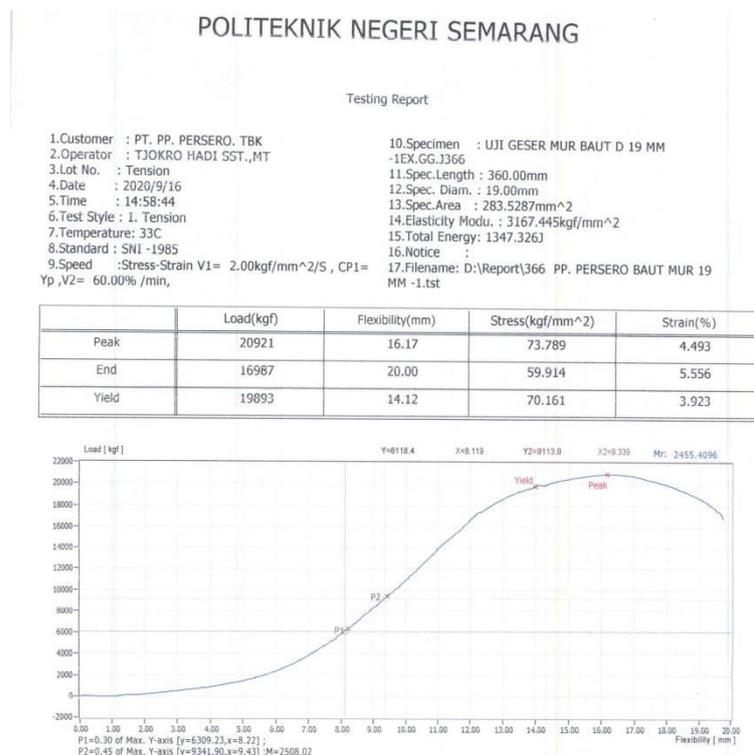
**Gambar 8.** Diagram hasil pengujian baut Ø22 mm 1EX.GG.J366



**Gambar 9.** Diagram hasil pengujian baut Ø19mm 3EX.GG.J366



**Gambar 10.** Diagram hasil pengujian baut Ø19 mm 2EX.GG.J366



**Gambar 11.** Diagram hasil pengujian baut Ø19 mm 1EX.GG.J366

Benda uji dengan diameter **22mm** yaitu:

1. 3EX.GG.J366 hasil Peak Load 32686 kgf, End Load 22756 kgf, Yield Load 32675 kgf.
2. 2EX.GG.J366 hasil Peak Load 33381 kgf, End Load 22745 kgf, Yield Load 33370 kgf.
3. 1EX.GG.J366 hasil Peak Load 31376 kgf, End Load 17014 kgf, Yield Load 29701 kgf.

Benda uji dengan diameter **19mm** yaitu:

1. 3EX.GG.J366 hasil Peak Load 20349 kgf, End Load 17061 kgf, Yield Load 19235 kgf.
2. 2EX.GG.J366 hasil Peak Load 20529 kgf, End Load 16224 kgf, Yield Load 0 kgf.
3. 1EX.GG.J366 hasil Peak Load 20921 kgf, End Load 16987 kgf, Yield Load 19893 kgf.

## **SIMPULAN**

Dari penelitian yang telah dilakukan jelas bahwa hasil dari penelitian ini dapat memberi manfaat bagi bidang konstruksi (kontraktor, konsultan) karena secara praktis dan efisien dari hasil pengujian didapat mutu dari baut-mur ukuran diameter 22mm dan 19mm. Dengan kesimpulan hasil pengujian OKE/baik dan memenuhi syarat sesuai standard SNI 05-0541-1989, sehingga dapat menjamin pemakai atau masyarakat sebagai pengguna. Rancang Bangun Alat Bantu Uji Baut (Screw) Sebagai Alat Pendukung Uji Praktikum Bahan Bangunan Jurusan Teknik Sipil Polines.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Breyer, D.E., Fridley, K.J., Cobeen, K.E., and Pollock, D.G., 2007, *Design of Wood Structures ASD/LRFD Sixth Edition*, McGraw-Hill, New York.
- Ozelton, E.C., 2006, *Timber Designer's Manual Third Edition*, Blackwell Publishing, Oxford.