

**LAPORAN PENELITIAN
KATEGORI A**



**ANALISA TEGANGAN PADA RASIO TEGANGAN
KONSTAN DI DEPAN UJUNG RETAK SETELAH
BEBAN *OVERLOAD* YANG DITAHAN**

**Ir. Ari Wahyudi, MT. (0024036803)
Dr. Anindito Purnowidodo (0010037107)
Dr. Djarot Darmadi (0018056705)**

Dilaksanakan atas biaya DIPA Tahun Anggaran 2016
Fakultas Teknik Universitas Brawijaya berdasarkan kontrak
Nomor : 13/UN10.6/PG/2016
Tanggal 18 April 2016

**Jurusan Mesin Fakultas Teknik
Universitas Brawijaya Malang
Oktober 2016**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Analisa Tegangan Pada Rasio Tegangan Konstan Di Depan Ujung Retak Setelah Beban *Overload* Yang Ditahan Pada Rasio Tegangan Konstan

Kategori Penelitian : A

Ketua Tim Pelaksana

- a. Nama Lengkap : Ir. Ari Wahyudi, MT.
- b. NIDN : 0024036803
- c. Jabatan Fungsional : Lektor
- d. Program Studi : Teknik/Mesin
- e. No. HP. : 08155500491
- f. Alamat Surel (email) : Jl. MT. Haryono 167, Malang, ari3ipa7@yahoo.com

Anggota Tim Peneliti I

- a. Nama Lengkap : Dr. Anindito Purnowidodo, ST., M.Eng.
- b. NIDN : 0010037107
- c. Perguruan Tinggi : Teknik Mesin, Universitas Brawijaya

Anggota Tim Peneliti II

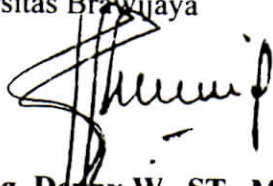
- a. Nama Lengkap : Dr. Djarot Darmadi, ST., MT.
- b. NIDN : 0018056705
- c. Perguruan Tinggi : Teknik Mesin, Universitas Brawijaya

Lama Penelitian Keseluruhan : 5 bulan

Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp. 15.000.000,- (Lima Belas Juta Rupiah)

Biaya Tahun Berjalan : -

Mengetahui,
Ketua BPP Fakultas Teknik
Universitas Brawijaya



Dr. Eng. Denny W., ST., MT.
NIP. 19750113 200012 1 001

Malang, 2 Oktober 2016
Ketua Peneliti,



Ir. Ari Wahjudi, MT.
NIP. 19680324 199412 1 001

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Brawijaya



Dr. Ir. Pitojo Tri Juwono, MT.
19700721 2000121001

IDENTITAS PENELITIAN

1. **Judul Penelitian** : Analisa Tegangan Pada Rasio Tegangan Konstan Di Depan Ujung Retak Setelah Beban *Overload* Yang Ditahan Pada Rasio Tegangan Konstan

2. **Kategori Penelitian** : A

3. **Ketua Peneliti**

- a. Nama Lengkap : Ir. Ari Wahyudi, MT.
- b. Bidang Keahlian : Kontruksi Mesin
- c. Jabatan Struktural : IIIc/Penata
- d. Jabatan Fungsional : Lektor
- e. Unit Kerja : Teknik Mesin UB
- f. Alamat surat : Teknik Mesin UB, Jl. MT. Haryono 167, Malang
- g. Telepon/Fax : (0341) 554291
- h. E-mail : ari3ipa7@yahoo.com

4. **Anggota Peneliti**

a. Dosen

No	Nama dan Gelar Akademik	Bidang Keahlian	Intansi	Alokasi waktu (jam/minggu)
1	Dr. Anindito P., ST., M Eng.	Kekuatan Material	Tek. Mesin	10
2	Dr. Djarot Darmadi	Kekuatan Material	Tek. Mesin	10

b. Mahasiswa

Mahasiswa 1 : Rega Yonda Hanifi

5. **Obyek Penelitian** : Analisa Tegangan

6. **Masa Pelaksanaan penelitian :**

- a. Mulai : Mei 2015
- b. Berakhir : Oktober 2015

7. **Anggaran yang diusulkan** : Rp. 15.000.000,- (Lima Belas juta rupiah)

8. **Lokasi Penelitian** : Laboratorium Sentral, Teknik Mesin UB

9. **Hasil yang ditargetkan** : International atau Nasional Jurnal

10. **Institusi Lain Yang Terlibat** : --

11. **Keterangan Lain Yang Dianggap Perlu** : --

Ringkasan

Pengaruh *overload* yang ditahan pada periode tertentu terhadap perilaku perambatan retak setelah *overload* diteliti. Penelitian dilakukan dengan cara memberi beban siklus dengan amplitudo konstan yang mempunyai rasio tegangan nol. Selanjutnya setelah retak mencapai panjang tertentu, *overload* dengan dan tanpa periode penahanan dikenakan pada masing-masing benda uji. Untuk menganalisa tegangan di depan ujung retak setelah proses *overload*, metode elemen hingga digunakan dengan bantuan software yang berbasis elemen hingga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu penahanan *overload* mempengaruhi perilaku rambat retak pada siklus konstan selanjutnya. Penyebab utama yang mempengaruhi perilaku rambat retak adalah tegangan sisa yang berkembang di depan ujung retak yang mana kondisi tegangan sisa tersebut adalah tekan. Hal ini menyebabkan perambatan retak tertahan dan umur retak menjadi semakin meningkat. Periode penahanan *overload* meningkatkan deformasi plastis yang terjadi di depan ujung retak, sehingga meningkatkan besar tegangan sisa tekan yang terjadi. Akan tetapi jika deformasi plastis yang terjadi terlalu besar, menyebabkan ujung retak menjadi tumpul dan ini dapat mengurangi efek dari tegangan sisa tekan, sehingga mengurangi jumlah siklus *delay* (penundaan).

Summary

The effect of a single tensile overload held in certain period was investigated on the crack propagation behavior in front of the crack tip following the overload. The investigation was conducted by cycled the specimens under constant amplitude load with stress ratio to be zero, and after the crack had reached in certain length, the overload with and without combination of the hold period was subjected to specimens, respectively. The stress analysis in front of the crack tip was carried out by aid of a software based on the finite element method. The result of the investigation shows that the hold period of the overload together with the magnitude of the overload affects the crack propagation behavior following the overload. The compressive residual stress developing in front of the crack tip after the overload causes the retardation of the propagation of the crack, and then the number of delay cycles increases. The development of the residual stress associates with the plastic strain of the element material in front of the crack tip caused by the overload, and the strain is increased by the hold period of the overload. However, the increasing of the plastic strain may lead to the crack tip to be blunt, and it reduces the effect of the compressive residual stress to the crack propagation behavior, thus, it decreases the number of delay cycles. In addition, because the hold period increases the plastic strain, upon unloading to zero load the plastic strain stretching to the overload direction is too high, and it reduces the magnitude of the compressive residual stress. Therefore, the hold period reduces the number of delay cycles after the overload.