



REKAYASA

Jurnal Sipil dan Perencanaan

Sugiyanto

Analisis Perilaku Creep Batang Struktur Kayu Kamper

Ratna Widyawati

Tinjauan Keruntuhan Geser pada *Joint* Balok-Kolom Beton Bertulang Eksterior Akibat Beban Siklik

Laksmi Irianti

Pemanfaatan Abu Ketel Sebagai Bahan Tambahan dalam Disain Mortar Fero semen

Nandang

Studi Kawasan untuk Lokasi Industri Terpadu di Kota Bandar Lampung

Syukur Sebayang dan Muhammad Karami

Pengaruh Limbah Batu Bara (*Fly Ash*) Terhadap Kuat Tekan Pasta Semen untuk Campuran Beraspal Semi Lentur

Idharmahadi Adha

Studi Kapasitas Daya Dukung Tanah Pondasi Tiang Baja pada Lapisan Tanah Pasir

Citra Persada dan Nandang

Evaluasi Rencana Induk Tata Letak (RITL) Sarana Pelabuhan Penyeberangan Bakauheni

William Ibrahim

Pengaruh Pemilihan Lokasi Perumahan Terhadap Perkembangan Kawasan Perumahan Kota Bandar Lampung





REKAYASA

Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan

Diterbitkan oleh Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung

Pimpinan Redaksi

Opik Taufik Purwadi, S.T., M.T.

Anggota

Subuh Tugiono, S.T., M.T.

Rahayu Sulistyorini, S.T., M.T.

Mitra Bestari

Dr. Ir. Lusmelia Apriani, DEA

Ir. Ahmad Zakaria, MT., Ph.D.

Ir. Sulistiyo Arintono, M.Eng., Ph.D.

Prof. Dr. Ir. Bambang Ismanto, M.Sc.

Administrasi

K.A. Rusdi, S.H.

Alamat Redaksi

Gedung B Fakultas Teknik

Jl. Soemantri Brojonegoro No. 1. Bandar Lampung 35143

Telp. 0721-788217

Faks. 0721-704947 Email: j_rekayasa@unila.ac.id

Jurnal ReKayasa diterbitkan sebagai media komunikasi dan forum pembahasan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) dalam bidang Teknik SIPIL dan PERENCANAAN. Makalah yang dipertimbangkan pemuatannya berupa hasil penelitian atau telaahan (*review*) yang belum pernah diterbitkan atau tidak sedang menunggu diterbitkan pada publikasi lain. Dewan Penyunting berhak menyingkat atau memperbaiki naskah yang akan dimuat tanpa mengubah maksud dan isinya. Jurnal ReKayasa terbit tiga kali setahun setiap April, Agustus, dan Desember.



REKAYASA

Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan

Pengantar Redaksi

Assalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barokaatuh.

Segala puji hanya milik Allah SWT, yang telah memberikan kemudahan kepada kami dalam menerbitkan jurnal REKAYASA Teknik Sipil dan Perencanaan ini. Pada volume 9 edisi pertama tahun 2005 ini jurnal REKAYASA Teknik Sipil dan Perencanaan memuat delapan makalah yang diantaranya tiga makalah dari bidang Teknik Struktur, satu dari bidang Geoteknik, satu dari bidang Jalan Raya dan tiga dari Teknik Tata Kota, dengan sebagian besar berasal dari Teknik Sipil Unila dan satu penulis dari Teknik Mesin Unila (Analisis Bahan).

Kami seluruh staf redaksi mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan aktif mendukung untuk perkembangan dan kemajuan jurnal REKAYASA Teknik Sipil dan Perencanaan ini. Kami juga berharap seluruh pendukung dan pemerhati jurnal REKAYASA Teknik Sipil dan Perencanaan ini untuk tetap setia dan berkelanjutan dalam memberikan kontribusinya, baik berupa kritik maupun saran, terutama makalah demi meningkatkan kualitas jurnal REKAYASA Teknik Sipil dan Perencanaan

Wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barokaatuh.

Redaksi



REKAYASA

Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan

Daftar Isi

Pengantar Redaksi	i
Sugiyanto Analisis Perilaku <i>Creep</i> Batang Struktur Kayu Kamper	1
Ratna Widyawati Tinjauan Keruntuhan Geser pada <i>Joint</i> Balok-Kolom Beton Bertulang Eksterior Akibat Beban Siklik	9
Laksmi Irianti Pemanfaatan Abu Ketel Sebagai Bahan Tambahan dalam Disain Mortar Ferosemen	19
Nandang Studi Kawasan untuk Lokasi Industri Terpadu di Kota Bandar Lampung	27
Syukur Sebayang dan Muhammad Karami Pengaruh Limbah Batu Bara (<i>Fly Ash</i>) Terhadap Kuat Tekan Pasta Semen untuk Campuran Beraspal Semi Lentur	39
Idharmahadi Adha Studi Kapasitas Daya Dukung Tanah Pondasi Tiang Baja pada Lapisan Tanah Pasir	47
Citra Persada dan Nandang Evaluasi Rencana Induk Tata Letak (RITL) Sarana Pelabuhan Penyeberangan Bakauheni	59
William Ibrahim Pengaruh Pemilihan Lokasi Perumahan Terhadap Perkembangan Kawasan Perumahan Kota Bandar Lampung	71

ANALISIS PERILAKU CREEP BATANG STRUKTUR KAYU KAMPER

Sugiyanto ¹⁾

ABSTRAC

The aim of this research is to find out creep characteristic included the lifetime of woods Camper in loading of static. The creep data of the woods is very important in application to technology, architect and structure in order to gain the condition. In this research creep data was carried-out by creep test in constant temperature and load in a long time. The result shows that the strain of the woods in the secondary and tertiary area faster in the high stress and temperature.

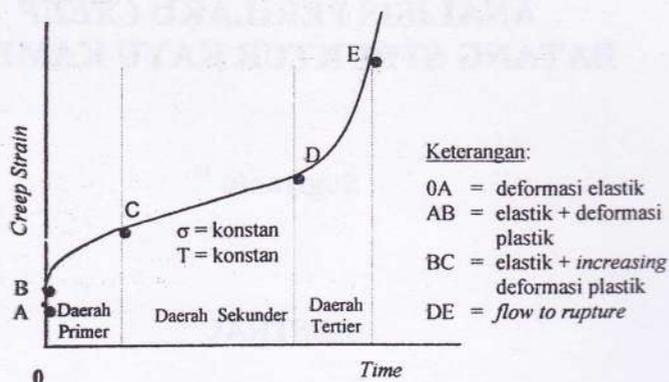
Keywords: creep, temperature, secondary, tertiary

I. PENDAHULUAN

Creep didefinisikan sebagai regangan yang berubah dengan waktu, dan terjadi apabila material mendapat pembebanan pada suhu yang cukup tinggi. Tinggi rendahnya suhu sangat tergantung pada jenis material dan besarnya pembebanan. Peristiwa *creep* menjadi sangat penting dalam beberapa aplikasi peralatan teknologi, arsitektur maupun struktur yang diharapkan dapat mempertahankan kondisi awalnya. Peristiwa *creep* akan terjadi pada konstruksi dari jenis-jenis bahan kayu, polimer, maupun perpaduan antara keduanya. Di dalam penelitian ini, data *creep* akan dapat diperoleh dari pengujian tarik pada suhu dan beban konstan yang terus menerus.

Secara umum kurva *creep* dapat dibagi dalam 3 daerah, yaitu daerah primer, sekunder dan tertier, seperti terlihat pada Gambar 1.1

¹⁾ Staf Pengajar Fakultas Teknik Universitas Lampung
Jl. Sumantri Brojonegoro No.1, Gedung Meneng, Bandar Lampung 35145
Tlpn/Fax: (0721) 788217/ (0721) 704947



Gambar 1.1 Pengelompokan Daerah *Creep*

Daerah sekunder lebih banyak mendominasi kurva *creep*, terutama bila pengujian dilakukan pada tegangan konstan. Pada tegangan dan suhu tertentu, maka laju *creep* dapat dinyatakan dengan Pers. 1.1

$$\epsilon_c = B\sigma^n \dots\dots\dots (1.1)$$

dengan B adalah konstanta yang sangat tergantung pada suhu, σ adalah tegangan yang diterima bahan dan n adalah konstanta yang tidak tergantung suhu.

Burger merumuskan perilaku *creep* dalam suatu penggabungan model antara rangkaian Maxwell dan Kelvin yang dihubungkan serie (Finley, 1975), seperti terlihat pada Pers. 1.2

$$\epsilon = \epsilon_1 + \epsilon_2 + \epsilon_k \dots\dots\dots (1.2)$$

dengan ϵ_k adalah regangan Kelvin.

Dari pertemuan antara model Kelvin dan Maxwell diperoleh laju *creep* (Pers. 1.3)

$$\dot{\epsilon} = \frac{\sigma_0}{\eta_1} + \frac{\sigma_0}{\eta_2} \exp\left(\frac{-R}{\eta_2}\right)t \dots\dots\dots (1.3)$$

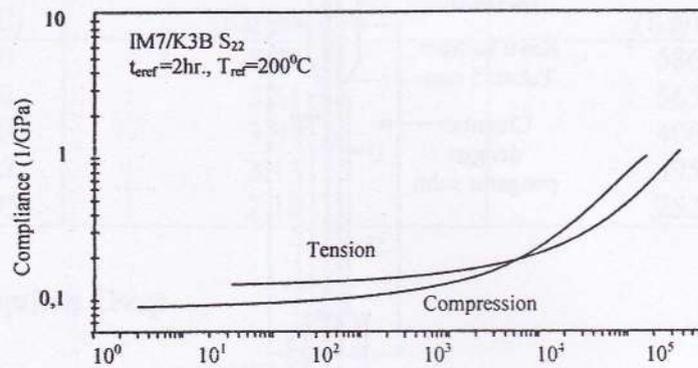
Bentuk empiris lain yang menyatakan data *creep* yang *steady state* (B, Satryo Soemantri, 1991) adalah Pers. 1.4 dan Pers. 1.5

$$\dot{\epsilon}_c = c_1 \exp\left(\frac{\sigma}{c_2}\right) \dots\dots\dots (1.4)$$

$$\dot{\epsilon}_c = B_1\sigma^m + B_2\sigma^m \dots\dots\dots (1.5)$$

Harga faktor m untuk jenis bahan keramik, kayu dan polimer m adalah 1, konstanta B dapat juga dinyatakan dengan $B = b_1e^{-c/T}$, dengan T adalah suhu absolut sedangkan b_1 dan c adalah konstanta.

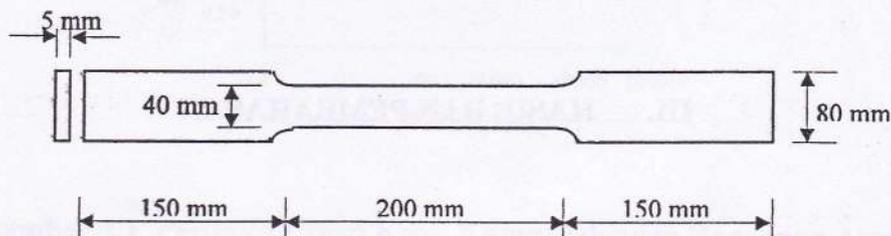
Perbandingan antara *creep* beban tarik dan tekan untuk komposit polimer, terlihat pada Gambar 1.2 (Gates, 1997)



Gambar 1.2 Master Kurva *Creep* TTSP (*Time-Suhu Superposition*)

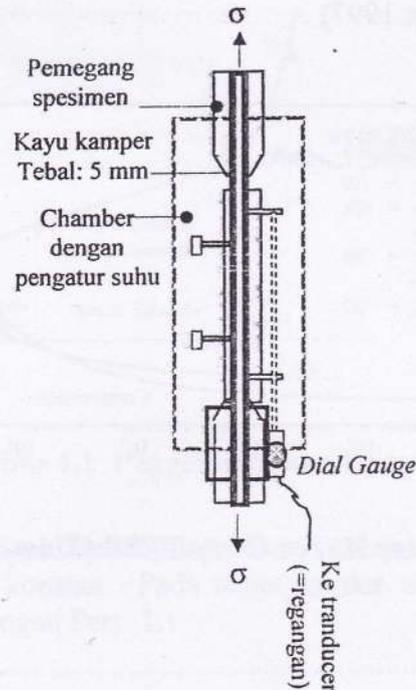
II. METODE PENELITIAN

Menurut PKKI 1961 kayu kamper termasuk kayu dengan tingkat kekuatan II-III dengan berat jenis rata-rata 0,75 dan tingkat keawetan III. Untuk keperluan penelitian digunakan bahan kayu kamper yang banyak dipakai untuk bangunan rumah dan mudah didapat di pasaran. Untuk mengetahui sifat mekanik bahan, dibuat spesimen uji tarik mengikuti JIS Z2201 (Gambar 2.1) dan selanjutnya diuji dengan menggunakan *Universal Testing Machine (UTM)*.



Gambar 2.1 Spesimen Uji Tarik dan Perilaku *Creep* Kayu Kamper

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan alat uji *creep* pada suhu 70°C, 90°C, dan 105°C. Suhu-suhu pengujian tersebut dipertahankan tetap konstan. Pada alat uji *creep* ditempatkan spesimen dan ditempatkan juga *dial gauge* yang kemudian dihubungkan dengan transducer dengan alat pencatat dengan ketelitian $\pm 0,02$ mm. Spesimen dijepit pada batang penyambung dengan cara menguatkan baut penjepit, kemudian batang penyambung ditarik (Gambar 2.2)



Gambar 2.2 Spesimen Uji dengan Batang Penyambung

Batang penyambung mutlak harus ada karena bagian lain dari alat uji *creep* ini bahannya tidak direncanakan untuk suhu tinggi, jadi harus diamankan dari pengaruh suhu, sehingga yang dominan meregang tetap hanya spesimennya (Soekrisno, 1994).

Semua data dari hasil penelitian dibuat grafik dengan sumbu tegak sebagai pertambahan panjang dalam satuan mm, dan sumbu mendatar menyatakan waktu dalam detik.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik Bahan Uji

Hasil uji bahan tarik kayu diperoleh dari *plotter* berupa tegangan-regangan. Dari hasil pengujian kayu kamper terlihat bahwa pada daerah elastis hubungan antara kedua parameter mula-mula linier sampai tercapai tegangan batas sebanding, kemudian kurva melengkung hingga dicapai tegangan batas. Hasil uji kuat tarik seperti terlihat pada Tabel 3.1

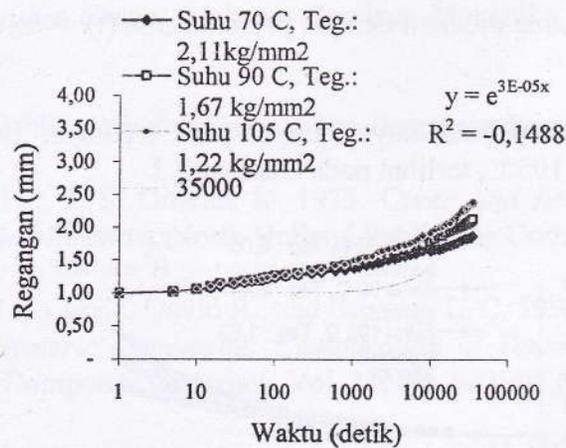
Tabel 3.1 Hasil Uji Kekuatan Luluh dan Modulus Elastisitas Kayu Kamper

No.	Suhu (°C)	Kekuatan Luluh Rata-Rata (Kg/mm ²)	Modulus Elastisitas Rata-Rata (Kg/mm ²)
1.	30	5,73	586,68
2.	50	5,51	565,76
3.	70	3,97	406,83
4.	90	3,13	395,53
5.	105	2,12	252,43

3.2 Pengujian Creep

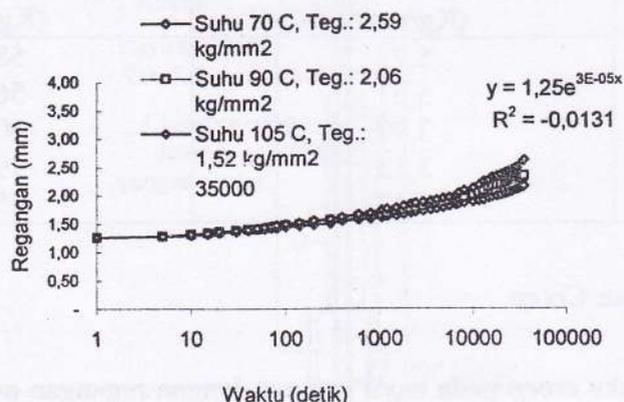
Pengujian perilaku *creep* pada kayu kamper dengan regangan awal 1%, dan pada suhu 70°C, 90°C, dan 105°C, terlihat pada Gambar 3.1

Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada bahan kayu kamper memiliki perilaku *creep* yang banyak dipengaruhi oleh perbedaan suhu. Pada suhu 70°C dan 90°C, bahan ini belum menampakkan *creep* akhir daerah sekunder, tetapi pada suhu 105°C telah menjadi lebih jelas, sehingga dapat didekati dengan persamaan: $\epsilon(t) = \epsilon_0 \exp^{3E-05t}$, dengan nilai $R^2 = 0,1488$.



Gambar 3.1 Perilaku Creep Kayu Kamper dengan Regangan Awal 1% pada suhu 70°C, 90°C, dan 105°C

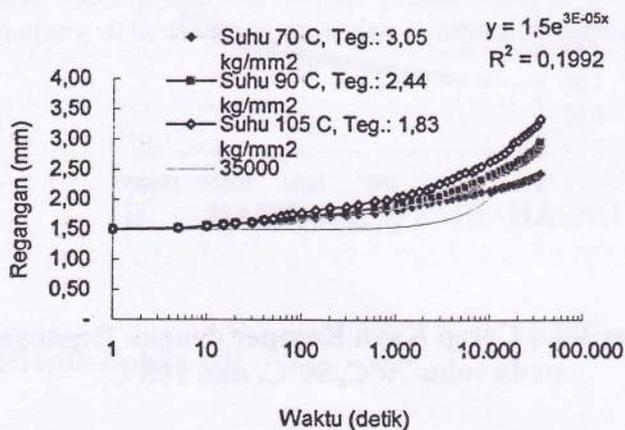
Pengujian perilaku *creep* pada kayu kamper pada regangan awal 1,25%, pada suhu 70°C, 90°C, dan 105°C, terlihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Perilaku Creep Kayu Kamper dengan Regangan Awal 1,25% pada suhu 70°C, 90°C, dan 105°C

Hasil pengujian menunjukkan bahwa perilaku *creep* yang banyak dipengaruhi oleh perbedaan suhu. Pada suhu 70°C dan 90°C bahan ini belum menampakkan daerah *creep* dalam tiga daerah secara sempurna, tetapi pada suhu dan 105°C telah menunjukkan trend *creep* sampai pada daerah sekunder dan tertier secara lebih sempurna, sehingga dapat didekati dengan persamaan: $\epsilon(t) = \epsilon_0 \exp^{3E-05t}$ dengan nilai $R^2 = 0,0131$.

Pengujian perilaku *Creep* pada kayu kamper pada regangan awal 1,50%, pada suhu 70°C, 90°C, dan 105°C, terlihat pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Perilaku Creep Kayu Kamper dengan Regangan Awal 1,50% pada Suhu 70°C, 90°C, dan 105°C

Hasil pengujian menunjukkan bahwa perilaku *creep* tetap banyak dipengaruhi oleh perbedaan suhu. Pada suhu 70°C dan 90°C, bahan ini belum menampakkan daerah *creep* dalam tiga daerah secara sempurna meskipun besarnya pembebanan juga ikut mempercepat terjadinya *creep*. Pada suhu dan 105°C menunjukkan

trend *creep* lebih sempurna dalam tiga daerah yaitu daerah primer, sekunder dan tertier sehingga perilaku *creep* dapat didekati dengan sebuah persamaan: $\epsilon(t) = \epsilon_0 \exp^{3E-05t}$, dengan $R^2 = 0,1992$.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Peristiwa *creep* akan mencapai daerah sekunder dan tertier lebih cepat bila diberikan tegangan dan suhu yang tinggi
2. Faktor suhu lebih dominan mempengaruhi perilaku *creep*

DAFTAR PUSTAKA

- B., Satryo Soemantri. 1991. *Analisis Tegangan dan Perkiraan Umur Material dalam Kondisi Creep*. Makalah Seminar Mekanika Bahan, PAU. UGM. Yogyakarta.
- Crawford, R. J. 1987. *Plastics Engineering*. Pergamon Press. New York.
- Finley, W. N., Lai, J. S. Onaran, K. 1975. *Creep and Relaxation of Nonlinear Viscoelastic Materials*. North Holland Publishing Company. Amsterdam.
- Gates, Thomas L., Veazie, David R., and Brinson, L. C. 1997. *Creep and Physical Aging Pollymeric Composite: Comparison of Tension and Compression*. Journal of Composite Materials. Vol. 31, No.24/1997 (2478-2505).
- Morisco. 1991. *Batang Komposit Kayu dan Metal*. PAU. UGM. Yogyakarta.
- Soekrisno, R.1994. *Perilaku Rangkak Bahan Polimer*. Media Teknik No. 2 Tahun XVI . UGM. Yogyakarta.