

Pengaruh Lama Waktu Pengujian Kenaikan Suhu pada Setrika Listrik di Bagian Thermostat

The Effect of Testing Duration of Temperature Rise on the Thermostat of Electric Iron

Deny Suryana

Kementerian Perindustrian

Balai Riset dan Standardisasi Industri Surabaya

Surabaya, Indonesia

denysuryana.81@gmail.com

Abstrak— Telah dilakukan studi pengujian kenaikan suhu pada bagian Thermostat Setrika Listrik dengan variasi lama waktu yang berbeda. Tujuan dari makalah ini untuk memberikan rekomendasi pada rentang lama waktu pengujian pada Titik Kritis dibagian thermostat sesuai dengan metode uji keselamatan produk setrika listrik. Untuk tujuan ini, dilakukan variasi lama pengujian dari 1 jam, 1 jam 30 menit dan 2 jam menggunakan alat rekam kenaikan suhu setiap 2 detik. Metode pengukuran di dasarkan pada standart SNI IEC 60335-2-3:2009. Studi ini menunjukkan bahwa variasi lama waktu pengujian tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kenaikan suhu thermostat.

Kata kunci : setrika listrik, thermostat, SNI

Abstract— A study of temperature rise testing on the thermostat of electric iron has been done with different duration variations. The purpose of this paper is to provide recommendations of testing duration on the Critical Point of the thermostat section in accordance with the safety test method for electric iron products. For this purpose, variations of testing duration of 1 hour, 1 hour 30 minutes and 2 hours are conducted using a temperature recording device measuring every 2 seconds. The measurement method is based on the standard SNI IEC 60335-2-3: 2009. This study shows that the variation of testing duration does not significantly influence the thermostat temperature rise.

Keyword : electric iron, thermostat, SNI

I. PENDAHULUAN

Standardisasi telah berperan besar dalam upaya keselamatan pemakaian produk elektronika [1]. Dalam proses standarisasi, laboratorium pengujian berperan besar dalam penentuan kelulusan hasil uji dan menyediakan standar metode pengujian. Pengembangan dari suatu metode pengujian bertujuan untuk mendapatkan persepsi yang sama terhadap standar metode pengujian sesuai SNI antar lab. uji elektronika, disamping itu perbedaan teknik pengukuran atau pengujian dapat mempengaruhi hasil uji sebuah produk terutama pada titik kritis sebuah produk setrika listrik pada

thermostat yang menggunakan insulasi tambahan dari bahan keramik [2]. Dalam pengembangan metode pengujian pada buku 2 mengenai keselamatan persyaratan khusus untuk setrika listrik terutama di klausul 11 kenaikan suhu pemanasan pada bagian thermostat, lama waktu pengujian tidak di jelaskan secara detail berapa lama waktu yang dibutuhkan. Sehingga masing-masing lab. uji elektronika mempunyai standar lama waktu pengujian yang berbeda. Oleh karena itu kesamaan pemikiran dan persepsi di butuhkan untuk mengupdate atau memperbarui metode pengujian dan prosedur pengujian untuk menghasilkan data yang akurat dan efisiensi waktu dalam pengujian [2],[3]. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh B. Setiawan. telah di bahas karakteristik produk setrika, pada penelitian ini membahas mutu produk setrika listrik buatan dalam negeri dan luar negeri dengan pengujian safety produk dan performance produk [4]. Dalam laporan tersebut tidak membahas secara teknis teknik pengujian pada kenaikan suhu. Pada penelitian berikutnya yang ditulis oleh M. Ali, telah di bahas penggunaan thermal fuse pada deetrika listrik dari segi keselamatan produk [5][6]. Penelitian atau

pengujian difokuskan pada uji gangguan atau abnormal dimana dilakukan short thermostat pada piranti yang dapat menyebabkan kebakaran pada bagian insulasi dari plastik. Dari penelitian diatas yang sudah pernah dilakukan, maka kami mencoba merekomendasikan dan memperbarui sebuah metode pegujian pada klausul kenaikan suhu sesuai SNI IEC 60335-2-3:2009 pada titik kritis bagian thermostat yang menggunakan keramik sebagai insulasi tambahan dengan variasi lama waktu yang berbeda khususnya produk setrika listrik. Simulasi pengujian dilakukan dengan variasi lama dari 1 jam, 1 jam 30 menit dan 2 jam menggunakan alat rekam kenaikan suhu hybrid recorder. Metode pengukuran di dasarkan pada standart SNI IEC 60335-2-3:2009 [7]. Hasil dari penelitian ini adalah memberikan rekomendasi lama waktu pengujian pada titik kritis kenaikan suhu di bagian insulasi tambahan yang terbuat dari keramik.

Titik kritis dalam persyaratan standar uji kenaikan suhu pada produk strika listrik adalah di bagian insulasi tambahan setrika dari bahan keramik (Thermostat Setrika) mengacu standar pada SNI IEC 60335-2-3:2009. Pada klausul 11 kenaikan suhu dipersyaratkan syarat mutunya sesuai tabel 1 [7].

TABEL 1. KENAIKAN SUHU NORMAL

Bagian	Kenaikan Suhu
Bahan yang digunakan dengan insulasi selain ditetapkan untuk Pengkawatan / belitan Mika murni dan bahan keramik yang disinter, bila bahan tersebut digunakan sebagai insulasi tambahan atau insulasi diperkuat	400

Untuk pengujian pada setrika listrik di fokuskan pada klausul ini sebagai titik kritis karena kegagalan terjadi pada titik ini.

Isolator listrik adalah bahan yang tidak bisa atau sulit melakukan perpindahan muatan listrik. Dalam bahan isolator valensi elektronnya terikat kuat pada atom-atomnya. Bahan-bahan ini dipergunakan dalam alat-alat elektronika sebagai isolator, atau penghambat mengalirnya arus listrik [8]. Isolator berguna pula sebagai penopang beban atau pemisah antara konduktor tanpa membuat adanya arus mengalir ke luar atau antara konduktor. Istilah ini juga dipergunakan untuk menamai alat yang digunakan untuk menyangga kabel transmisi listrik pada tiang listrik.

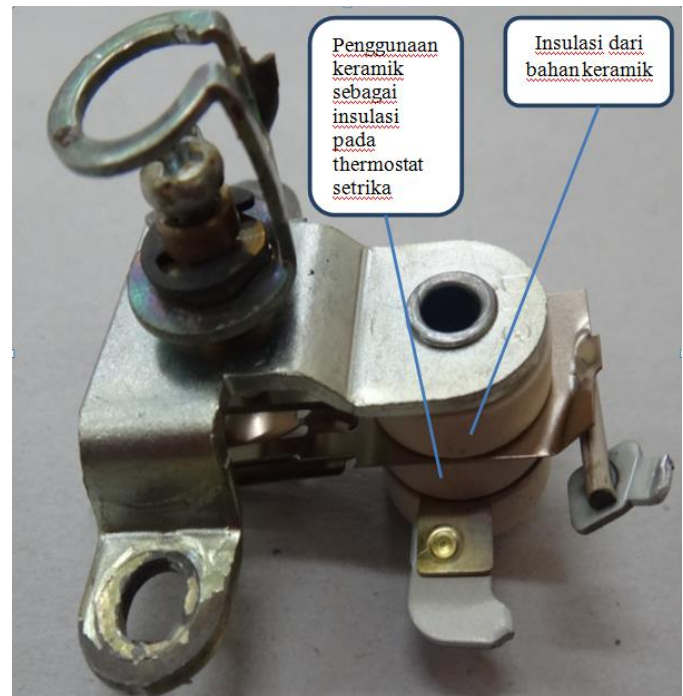
Beberapa bahan, seperti kaca, kertas, atau Teflon merupakan bahan isolator yang sangat bagus. Beberapa bahan sintesis masih “cukup bagus” dipergunakan sebagai isolator kabel. Contohnya plastik atau karet. Bahan-bahan ini dipilih sebagai isolator kabel karena lebih mudah dibentuk / diproses sementara masih bisa menyumbat aliran listrik pada voltase menengah (ratusan, mungkin ribuan volt).

Beberapa kelebihan isolator porselin/keramik antara lain:

1. **Stabil**, adanya ikatan ionik yang kuat antaratom yang menyusun keramik, seperti silikon dan oksigen dalam silica dan silicates, membuatnya strukturnya sangat stabil dan biasanya tidak mengalami degradasi karena pengaruh lingkungan. Ini berarti bahwa isolator keramik tidak akan rusak oleh pengaruh UV, kelembaban, aktivitas elektrik, dsb.
2. **Mempunyai kekuatan mekanik yang baik**, merupakan ciri alami bahwa bahan keramik mempunyai sifat mekanik yang kuat, sehingga pada pemakaian isolator porselin sebagai terminal kabel, bushing, dan arrester surja tidak memerlukan material lain untuk meyokongnya.
3. **Harganya relatif murah**, penyusun porselin seperti clay, feldspar dan quartz harganya relatif murah dan persediaannya berlimpah.
4. **Tahan lama**, proses pembuatan porselin yang terdiri dari beberapa proses seperti pencetakan dan pembakaran

dalam mengurangi kadar air menyebabkan porselin mempunyai sifat awet.

Penggunaan keramik sebagai insulasi pada thermostat pada Gambar 1



Gambar 1. insulasi keramik pada thermostat

II. METODE DAN TEKNIK PENGUKURAN

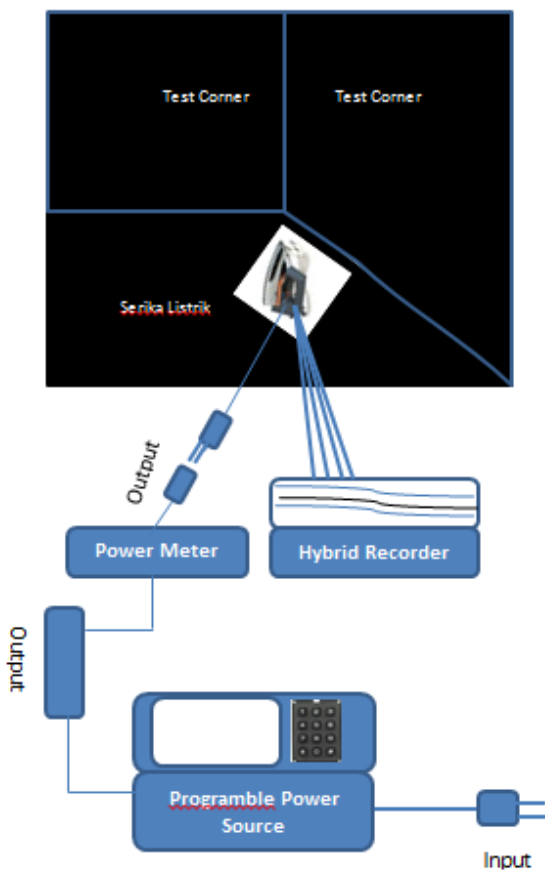
Metode pengukuran kenaikan suhu pada insulasi tambahan thermostat mengacu pada SNI IEC 60335-2.3:2009[7] . Pengukuran pengaruh kenaikan suhu pada pengujian thermostat setrika dilakukan sesuai dengan standart SNI yaitu daya pengenalan penandaan dikalikan 1.15. Hasil perkalian tersebut dijadikan acuan untuk pengaturan tegangan suplai. Setrika listrik atau contoh uji yang digunakan untuk pengujian memiliki daya 350 Watt dan tegangan 220 Volt

Pengambilan data kenaikan suhu dilakukan pada kondisi stabil ± 2 Jam atau grafik kenaikan suhu di hibryd recorder tidak ada perubahan yang signifikan. Pengukuran dilakukan dengan suhu ambien ruangan sekitar 23 ± 1 °C. Pengambilan data dilakukan dengan kondisi tegangan stabil, pada nilai nominal yang dijaga konstan menggunakan programmable power source. Output dari alat tersebut tegangan min 0 sampai 300 volt dan arus maksimal 50 amper. Setrika listrik ditempatkan pada test corner berupa papan kayu dengan ketebalan 21.55 mm dan dilapisi cat berwarna hitam sesuai yang dipersyaratkan SNI IEC 60335 untuk mengetahui asap putih, api dan meminimalisasi aliran udara di sekitar setrika selama pengujian berlangsung. Pengambilan data dilakukan

pada ruangan tertutup sehingga memudahkan untuk mengontrol suhu dan kelembaban.

1. Teknik Pengukuran

Setrika listrik disuplai dengan hasil perkalian pada daya pengenal di piranti $350 \text{ watt} \times 1.15 = 402.5 \text{ watt}$, hasil perkalian daya tersebut di jadikan acuan untuk pengaturan tegangan suplai pada piranti. Dari hasil pengamatan dan pengukuran menggunakan alat uji power meter dan programable power source kesesuaian untuk menaikkan tegangan suplai pada piranti dibutuhkan 235 volt untuk mencapai daya 402.5 watt. Setrika listrik diletakan pada ujung test corner dengan posisi berdiri bertumpuh pada dudukan. Pada area sekitar setrika listrik (bodi luar, dudukan, bushing dan insulasi keramik pada thermostat) dipasang termokopel tipe K dengan ujung terkopel tersebut di welding. Pengukuran dilakukan dengan memantau kenaikan suhu pada grafik hybrid recorder dimulai dari kenaikan suhu awal sampai dengan kenaikan suhu akhir stabil. Gambar simulasi pengukuran dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. pengukuran kenaikan suhu pada setrika listrik

2. Analisis Statistik

Hasil pengukuran data diolah dengan menggunakan analisis statistic ANOVA (analisis of varians) pada Microsoft Excel. Anova merupakan metode untuk menguji hipotesis kesamaan rata-rata dari tiga populasi atau lebih populasinya. Analisis terhadap pengukuran berulang tersebut di gunakan untuk mengetahui apakah ada perbedaan besar kenaikan suhu dan lama waktu pengujian pada insulasi tambahan setrika dari bahan keramik (termostat setrika).[9]

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran dan pengujian dilakukan untuk mengetahui pengaruh kenaikan suhu pada insulasi tambahan setrika dari bahan keramik (termostat setrika) sesuai dengan standar SNI IEC 60335-2-3:2009 pada klausul 11.[7] Kenaikan suhu pada insulasi tambahan setrika yang terbuat dari bahan keramik telah ditentukan batas maksimalnya pada tabel 3 tersebut. Pada pengukuran ini, supply listrik yang dibutuhkan dari tegangan jala – jala adalah 220V dengan suhu ruangan sekitar $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Output dari tegangan jala-jala menjadi input untuk programmable power source yang di gunakan sebagai tegangan masukan pengujian kenaikan suhu. Pengambilan data kenaikan suhu pada insulasi tambahan setrika dimulai dari 0 jam sampai dengan suhu stabil ± 2 jam setelah sumber tegangan di putus. [10][11]

Hasil pengukuran pada data kenaikan suhu terhadap lama waktu pengujian tersaji pada Gambar 3, Besar nilai pengujian kenaikan suhu pada insulasi tambahan dari menit ke 13 sampai menit ke 120 tidak mengalami perubahan yang signifikan atau tidak berbeda jauh.

Untuk mengetahui signifikansi pengaruh kenaikan suhu terhadap lama waktu pengujian dilakukan uji ANOVA. Uji ANOVA dilakukan pada tool Microsoft excel.

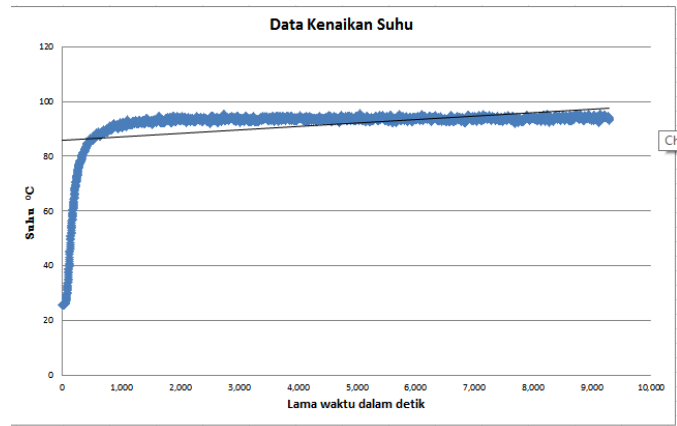
Pada uji Anova hipotesis yang di ajukan adalah :

H0 : Tidak ada pengaruh lama waktu terhadap kenaikan suhu pengujian

H1 : Kenaikan suhu berpengaruh terhadap lama waktu pengujian

Hasil analisis ditunjukkan pada tabel 1. Hasil uji ANOVA menunjukkan nilai p-value sebesar 0,11 adalah lebih besar dari nilai $\alpha = 0.05$ (95% confidence internal).[12] Hal ini menunjukkan bahwa H0 diterima yang menyatakan bahwa Tidak ada pengaruh lama waktu terhadap kenaikan suhu pengujian. Dengan kata lain, ± 2 jam waktu pengujian kenaikan suhu pada insulasi tambahan setrika listrik tidak terjadi lonjakan kenaikan suhu yang signifikan atau stabil. Hal ini dikarenakan penggunaan keramik sebagai insulasi tambahan yang mempunyai karakteristik tahan panas meskipun bersentuhan secara langsung dengan soleplate, sehingga tidak ada perpindahan panas dari insulasi tersebut ke piranti yang dapat membahayakan penggunaan pada pegangan dan bodi setrika.

Pada **Tabel 1** memperlihatkan bahwa kenaikan suhu tertinggi rata rata sebesar 91,69 °C terjadi pada lama waktu pengujian 2 jam, namun dari masing – masing variasi lama waktu pengujian tidak menunjukkan kenaikan suhu yang linear seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. data kenaikan suhu pada insulasi tambahan

TABEL 1. HASIL UJI ANOVA

Lama waktu pengujian	Count	Sum	Rata-rata kenaikan suhu °C	F	P-value
1 Jam pertama	7	619.15	88.45	7.8	0.345
1,5 Jam pertama	7	631.40	90.20		
2 Jam pertama	7	641.83	91.69		

IV. KESIMPULAN

Hasil pengukuran kenaikan suhu pada insulasi tambahan menunjukkan tidak ada perbedaan atau perubahan suhu terhadap lama waktu pengujian antara 1 jam, 1 jam 30 menit dan 2 jam dengan temperature suhu ruangan sekitar 23±2°C. Ada perbedaan atau perubahan suhu terhadap lama waktu pengujian 1 jam, 1 jam 30 menit dan 2 jam dengan temperature suhu ruangan sekitar 23±2°C. Perbedaan rentang variasi lama waktu pengujian tersebut terhadap tidak melebihi batasan maksimal kenaikan suhu yang di persyaratkan pada tabel 3 atau tidak terjadi perubahan secara signifikan. Sehingga lama waktu pengujian kenaikan suhu pada klausul 11 dapat dipercepat lama waktunya menjadi 1 jam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Kepala Baristand Industri Surabaya yang telah memfasilitasi dalam kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. S. Misnan, A. H. Mohammed, S. Kadikon, Z. M. Yusof, W. Y. W. Mahmood, and A. Bakri, "Pembangunan budaya keselamatan dalam industri pembinaan," *Malaysian Surv.*, vol. 42, no. 2, pp. 20–33, 2007.
- [2] Open Universiti Malaysia (OUM), "Pengukuran, Pengujian dan Penilaian," 2014.
- [3] E. R. Sari and E. Alisah, "Studi Tentang Persamaan Fuzzy," *Cauchy*, vol. 2, no. 2, pp. 55–65, 2012.
- [4] B. Setiawan, "Penelitian Analisa Karakteristik Setrika Listrik," *Ber. litbang Ind.*, vol. Vol.4 No.2, no. ISSN.0215–7217, pp. 12–19, 2007.
- [5] M. M. Ali, "PENGARUH TERMOSTAT DAN THERMAL FUSE TERHADAP UJI PEMANASAN DAN OPERASI ABNORMAL PADA SETRIKA LISTRIK," *Ber. litbang Ind.*, vol. Vol.3 No.2, no. ISSN.0215–7217, 2014.
- [6] K. Perindustrian, "DIREKTORAT JENDERAL INDUSml ALAT TRANSPORTASI DAN JELEMATIKA," no. 021, 2010.
- [7] S. N. Indonesia and B. S. Nasional, "Peranti listrik rumah tangga dan sejenis – Keselamatan – Bagian 2-80 : Persyaratan khusus untuk kipas angin," vol. 80, 2009.
- [8] wai chong Dkk, "Peralatan rumah tangga dan sejenisnya listrik - keselamatan - persyaratan khusus untuk makanan listrik komersial warmers - industri pengetahuan - Shenzhen luar biasa pemanas Teknologi Co, Ltd," 2007, pp. 1–15.
- [9] C. Paper *et al.*, "ANOVA UNTUK ANALISIS RATA-RATA RESPON," no. November 2013, 2015.
- [10] D. Prastiyanto, "PENGARUH KENAIKAN SUHU PADA BAGIAN-BAGIAN KABEL BERISOLASI," *J. Tek. Elektro Vol. 2 No.1*, vol. 2, no. 1, pp. 23–32, 2010.
- [11] I. Antonov, Natalinus, "PENGARUH PERUBAHAN TEGANGAN SUMBER TERHADAP KARAKTERISTIK FAKATOR DAYA PADA SETRIKA LISTRIK," *J. Tek. Elektro Vol. 2, No. 1, Januari 2013*, vol. 2, no. 1, pp. 33–41, 2013.
- [12] H. F. Qudsiyyatul Lailiyah, Bayu Utomo, "Pengaruh temeperatur lingkungan pada pengujian efisiensi energi rice cooker," *Amteq 2016*, vol. ISSN 1907-, no. Serpong, 30–31 Agustus 2016, p. 276, 2016.