

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Salah satu kebutuhan pokok yang digunakan oleh manusia adalah lampu sebagai alat penerangan. Semua aktivitas yang dilakukan didalam ruangan atau ditempat yang gelap membutuhkan lampu sebagai penerangan. Saat ini terdapat banyak produsen yang memproduksi lampu. Lampu yang telah diproduksi perlu dilakukan proses pengujian terlebih dahulu sebelum diperjual belikan, yang bertujuan untuk memastikan keamanan konsumen. Jika lampu belum diuji maka dapat membahayakan bagi yang menggunakannya, seperti konsleting listrik. Setelah lampu sudah dinyatakan aman dan lulus pengujian maka akan terdapat label SNI di kemasannya.

Berlandaskan Standar Nasional Indonesia (SNI) IEC 60061-3:2016, tentang pengontrolan mampu tukar dan keselamatan kaki lampu dan Fitting lampu bersama dengan alat ukur[1]. Terdapat persyaratan khusus untuk pengujian momen tekuk Fitting lampu. Pengujian momen tekuk Fitting lampu adalah suatu prosedur penting dalam menjamin keselamatan dan kemampuan tukar lampu, untuk lampu LED Swa-Ballast yang digunakan oleh banyak orang untuk berbagai aplikasi pencahayaan. Standar ini di tetapkan oleh kepala Badan Standarisasi Nasional pada saat itu bapak Bambang Prasetya pada tanggal 29 Desember 2016 di Jakarta[1]. Lampu LED Swa-Ballast adalah salah satu jenis lampu yang banyak digunakan oleh banyak orang. SNI adalah standar yang diterapkan secara nasional di seluruh wilayah Indonesia, standar ini diputuskan oleh Komite Teknis (yang sebelumnya disebut sebagai Panitia Teknis) dan disahkan oleh BSN[2]. Peraturan Pemerintah RI Nomor 102 Tahun 2000 tentang Standarisasi Nasional, atau PP 102 Tahun 2000, mengatur standar di Indonesia. Peraturan ini mencakup standar, pengujian, mutu, metrologi teknik (standar nasional untuk satuan ukuran dan kalibrasi), dan standar.[3].

Untuk wilayah Jawa Timur, pengujian dilakukan oleh BSPJI Surabaya, yaitu Balai Standarisasi dan Pelayanan Jasa Industri. Balai Standarisasi dan Pelayanan Jasa Industri Surabaya melakukan beberapa pengujian, termasuk pengujian momen

tekuk pada fitting lampu. Pengujian momen tekuk pada fitting lampu dilakukan di Balai Standarisasi dan Pelayanan Jasa Industri Surabaya menggunakan standar SNI IEC 62560:2015[4]. Fitting lampu, sebagai bagian tempat dudukan lampu dipasang, harus mampu menahan gaya eksternal yang terjadi selama pemasangan, pelepasan, maupun selama penggunaan sehari-hari. Beberapa faktor yang mempengaruhi momen tekuk ini antara lain gaya puntir saat pemasangan, beban dari lampu itu sendiri, getaran atau guncangan, serta perubahan suhu yang dapat memengaruhi ketahanan material fitting.

Pengujian momen tekuk sangat penting untuk memastikan bahwa fitting lampu memiliki daya tahan yang cukup terhadap tekanan mekanis yang terjadi selama penggunaannya. Jika fitting tidak diuji dengan baik, maka dapat terjadi berbagai masalah, seperti patah atau deformasi saat pemasangan, kesulitan dalam pemasangan dan pelepasan lampu, serta risiko keamanan seperti korsleting atau bahkan kebakaran akibat fitting yang rusak. Selain itu, fitting yang lemah akan memiliki umur pakai yang lebih pendek, sehingga meningkatkan biaya perawatan dan penggantian.

Fungsi utama dari pengujian ini adalah untuk menentukan kekuatan material fitting, mengetahui batas elastisitas dan plastisitasnya, menjamin kualitas produk, serta membantu proses desain dan inovasi untuk menghasilkan fitting yang lebih tahan lama. Dengan melakukan pengujian momen tekuk, produsen dapat memastikan bahwa produk mereka lebih andal, bebas dari cacat produksi, serta mampu memenuhi standar industri seperti SNI atau IEC. Selain itu, pengujian ini juga membantu meningkatkan kepuasan pelanggan dengan memastikan fitting lampu yang lebih mudah dipasang, lebih tahan lama, dan lebih aman digunakan. Pada akhirnya, pengujian ini tidak hanya menguntungkan produsen dalam mengurangi keluhan pelanggan dan biaya garansi, tetapi juga memberikan produk yang lebih berkualitas bagi pengguna.

Berdasarkan pengalaman penulis selama melaksanakan kerja praktik di BSPJI Surabaya, alat untuk pengukuran momen tekuk yang digunakan disana masih menggunakan alat pengujian analog. Dimana saat akan melakukan pengujian terdapat kendala dalam proses kalibrasi selama akan melakukan pengukuran serta keterbatasan pada rentang pengukurannya. Selain itu, ada alat pengukuran digital

momen tekuk fitting lampu yang dibuat oleh mahasiswa magang sebelumnya. Mereka melakukan penelitian tentang alat ini, yang menggunakan sensor beban sel berbasis arduino uno[5]. Alat tersebut memanfaatkan sensor beban *Load Cell* untuk mengukur momen tekuk yang dihasilkan oleh lampu. Namun, ada beberapa kekurangan alat tersebut, seperti ketidakmampuan untuk menyimpan data untuk memudahkan proses pengujian dan hasil yang diperoleh masih berbeda cukup jauh dengan alat analog. Oleh karena itu, dalam Tugas Akhir ini, penulis berinisiatif untuk merancang alat serupa namun dapat melakukan penyimpanan data agar hasil pengujian dapat disimpan dan ditinjau kembali dan meningkatkan akurasi pengukurannya. Alat ini merupakan pengembangan dari alat uji analog dan digital yang ada di BSPJI Surabaya.

Penulis menggunakan *Load Cell* sebagai sensor berat dalam Tugas Akhir ini. Sensor *Load Cell* banyak dimanfaatkan dalam aplikasi timbangan digital. Studi mengenai penggunaan sensor *Load Cell* telah banyak digunakan. Penggunaan sensor *Load Cells* pada penelitian sistem pemantauan cairan infus di Klinik Utama Tanjung Balai dirancang berbasis NodeMCU, di mana sensor *Load Cell* digunakan untuk mendeteksi berat cairan infus yang baru dipasang pada pasien. [6]. Sensor *Load Cell* juga mengukur berat barang agar sesuai dengan target. pada alat penyortiran barang berbasis arduino uno[7]. Pada Tugas Akhir ini, sensor berat digunakan untuk menghitung nilai momen lentur yang ditampilkan secara otomatis pada LCD. Tugas Akhir ini menggunakan ESP 32 sebagai mikrokontroler utama pada sistem dan berfungsi untuk mengirim dan menyimpan data hasil dari sensor ke platform penyimpanan data[8]. *Google Spreadsheet* dipilih sebagai platform yang akan menerima data hasil dari sensor yang digunakan agar data dapat disimpan dan ditinjau lebih lanjut[9]. Alasan penulis memilih *Google Spreadsheet* adalah agar data yang disimpan dapat diakses secara online dan lebih efisien[9].

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang, permasalahan yang akan diteliti dalam proyek akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut, bagaimana desain dan implementasi Alat Ukur Digital Momen Tekuk Fitting Lampu dengan Sensor *Load Cell* Berbasis Mikrokontroler, serta bagaimana implementasi alat tersebut dapat menyimpan data hasil pengujian.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan alat ukur digital momen tekuk fitting lampu yang memiliki keakuratan tinggi dan fitur pendukung yang dapat meningkatkan efisiensi dalam proses pengujian di Balai Standarisasi dan Pelayanan Jasa Industri Surabaya. Secara spesifik, penelitian ini bertujuan untuk :

1. Merancang alat ukur digital momen tekuk fitting lampu dengan sensor *Load Cell* berbasis mikrokontroler.
2. Mencapai tingkat akurasi yang setara dengan alat standar yang telah digunakan sebelumnya.
3. Menambahkan fitur penyimpanan data hasil pengukuran pada google spreadsheets untuk memudahkan proses pengolahan data hasil pengukuran.

### 1.4 Batasan Masalah dan Asumsi Penelitian

Untuk mencegah meluassnya pembahasana dan menjaga agar penelitian tetap berfokus pada tujuan utama, diberikan beberapa batasan yang perlu diperhatikan. Batasan – batasan ini dibuat untuk membatasi ruang lingkup penelitian sehingga dapat mencapai hasil yang optimal, yaitu sebagai berikut :

1. Sensor yang digunakan pada penelitian ini adalah sensor beban (*Load Cell*) yang berfungsi untuk mengukur momen tekuk pada Fitting lampu.
2. Pengujian hanya dilakukan untuk lampu tipe Swa-Ballast dengan soket/kaki lampu E27.
3. Data hasil pengujian dikirimkan dan disimpan di Google Spreadsheet.
4. Penelitian berfokus pada pengujian momen tekuk fitting lampu.

Dalam penelitian ini terdapat asumsi yang mendasari pelaksanaan dan analisis hasil penelitian, seperti berikut:

1. Semua komponen seperti sensor *Load Cell*, modul HX711, mikrokontroler ESP 32, dan LCD, tersedia dan dapat berfungsi dengan baik.
2. Penelitian mengasumsikan bahwa proses kalibrasi pada alat dilakukan dengan metode standar bobot uji yang telah validasi. Faktor kalibrasi

yang diperoleh dianggap stabil dan tidak berubah selama waktu penelitian.

3. Penelitian ini mengasumsikan bahwa sensor *Load Cell* memiliki batasan dalam hal kapasitas pengukuran dan akurasi, dan hasil yang diperoleh tidak melebihi spesifikasi teknis dari sensor tersebut.
4. Lampu swa-ballast dengan kaki E27 yang diuji dianggap mewakili variasi umum dipasaran dan sesuai dengan SNI IEC 62560:2015. Karakteristik lampu diasumsikan konsisten selama pengujian.
5. Lingkungan tempat pengujian dilakukan stabil dan tidak ada gangguan eksternal yang dapat mempengaruhi hasil pengukuran, seperti getaran atau perubahan suhu yang ekstrem.
6. Sistem diasumsikan selalu memiliki koneksi internet yang stabil sehingga data hasil pengukuran dapat dikirimkan ke Google Spreadsheet tanpa adanya gangguan.
7. Data yang dihasilkan dari alat pengukuran dianggap valid jika momen tekuk yang diperoleh memiliki persentase error tidak melebihi 5% dibandingkan dengan alat pengukuran analog standar.
8. Google Spreadsheet digunakan sebagai penyimpanan data dianggap mampu menyimpan seluruh data hasil pengujian secara aman dan tidak kehilangan informasi.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Beberapa manfaat yang diharapkan dapat tercapai dari Tugas Akhir ini antara lain adalah sebagai berikut :

Bagi pabrik lampu dan pengguna :

1. Meningkatkan keamanan dan kenyamanan konsumen dalam menggunakan lampu swaballast.
2. Memberikan alat pengukuran momen tekuk Fitting lampu yang lebih modern dan efisien sehingga proses produksi dapat lebih cepat dan akurat.
3. Membantu meningkatkan kualitas produk lampu dengan memastikan bahwa produk yang diproduksi sudah memenuhi standar keselamatan SNI IEC 62560:2015.

Manfaat bagi institusi pengujian :

1. Membantu mempersingkat waktu untuk pengukuran momen tekuk lampu dengan alat yang lebih modern dan dapat menyimpan data hasil pengukuran untuk ditinjau kembali.
2. Meminimalisir kesalahan manusia dalam pencatatan manual hasil pengukuran dengan memanfaatkan integrasi sistem data logging berbasis Google Spreadsheets.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini ini menggunakan sistematika yang telah ditetapkan pada “Template Buku Tugas Akhir (UPPS TUS) 2024”, sebagai berikut :

#### **1. BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan dan asumsi penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

#### **2. BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi literatur terkait teori, konsep umum, model, kerangka kerja, dan alasan pemilihan teori/model/kerangka kerja.

#### **3. BAB III RANCANGAN SISTEM**

Bab ini berisi tentang sistematika penyelesaian masalah, rancangan model sistem dan skenario pengujian sistem.

#### **4. BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab ini berisi tentang pemaparan pengumpulan data sistem dan hasil pengujian sistem serta pengolahan data.

#### **5. BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang analisis hasil dan pengolahan data, serta pembahasan yang menjawab rumusan masalah.

#### **6. BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran.