

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

1.1.1 *Buckling stress* (Tegangan Tekuk)

adalah ketidakstabilan yang mengarah ke modus kegagalan suatu material. Tegangan tekuk disebabkan oleh *bifurkasi* (momen yang mengkristal di titik sumbu terlemah) dalam solusi untuk persamaan keseimbangan statis.

Tegangan tekuk bisa disebut juga sebagai suatu proses dimana suatu struktur tidak mampu mempertahankan bentuk aslinya.

Konsekuensi *buckling* pada dasarnya adalah masalah geometrik dasar, dimana terjadi lendutan besar sehingga akan mengubah bentuk struktur. Fenomena tekuk atau buckling dapat terjadi pada sebuah kolom, lateral (sisi) *buckling* balok, pelat dan cangkang (*shell*) (Anastasia.2012). Alat uji *buckling* adalah alat yang digunakan untuk mengetahui seberapa besar kekuatan material mampu menerima gaya (F) tekan secara perlahan – lahan sampai mengalami tegangan tekuk (bengkok/lendutan) sehingga menghasilkan perhitungan ketahanan material terhadap *buckling* (bengkok) suatu material tertentu dengan system konvensional (perhitungan manual), maupun berbasis *computer* dengan sensor tekan (*loadcell*), *amplifier*, *microprosesor* yang hasilnya terekam di memori atau langsung muncul di monitor komputer.

Dengan rancang bangun alat uji buckling berbasis *Arduino Uno* dengan *Sesor loadcell Tipe “S”* dengan kapasitas 1 ton, penulis harapkan dapat memberikan andil untuk Laboritruim Teknik Mesin dan memberi kenang – kenangan yang dapat di manfaatkan untuk adik – adik kelas kedepan dan memotivasi bahwa anak mesin harus kreatif, inovatif, serba bisa dalam kondisi yang apapun dan mampu bersaing di dunia kerja yang global saat ini.

1.1.2. Engine Management System - Eletronic Control UNIT (EMS-ECU)

Di era *global* dan kaum *millineal* abad 21 ini, *EMS – ECU* sudah tidak asing lagi di dunia *system control eletronik*, baik di industri permesinan, di rumahan dan otomotif khususnya. Yang mana dalam *system control eletronik* ini memanfaatkan *pro세서 computer*, maupun *micro controller* berupa *micro prossesor* yang berupa *ECU/ECM, Arduino, atmega dll*, yang di dalam terdapat *chip memori* tertentu yang berguna untuk menjalankan perintah pemrograman tertentu sesuai kebutuhan. Dalam *system control* elektronik ini masukan (*input*) utama *ECU* adalah dari *sensor – sensor* lingkungan sekitar baik berupa *sensor* tekan, *sensor* temperature, *sensor* jarak, *sensor* oksigen dll, yang berupa *signal listrik* yang di perkuat oleh *amplifier* sebelum di masukan ke *ECU* dan di proses oleh *ECU* untuk dijadikan keluran (*output*), berupa *signal listrik* untuk menjalankan *actuator* untuk menghasilkan kerja tertentu secara berkesinambungan secara otomatis (Nurhadi.2016). dalam rancang bangun AUBP berbasis *micro controller Arduino uno* ini, penulis terinspirasi dari sini karena kebetulan penulis sering berjumpa *egine management system – elektronik control unit* dan ingin lebih tahu, belajar sedikit tentang cara kerja *eletronik control unit*, cara koding / pemrograman *micro controller* khususnya *Arduino uno* untuk di terapkan di AUBP bengkel Teknik mesin.

Universitas Muhammadiyah Surabaya, dan sebagai Tugas Akhir program studi strata satu (S1) di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latarbelakang diatas, penulis merumuskan permasalahan yang akan di bahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana Membuat rancang bangun alat Uji *Buckling* berbasis mikrokontroler *Arduino Uno R3 clone* dengan sensor *loadcell* Tipe "S" dan *data logger plx-daq* secara langsung di excel?
2. Bagaimana Membuat program sensor *loadcell* + *hx711* ,sensor jarak *ultrasonic* dan *plx-dax* ?
3. Bagaiman cara kerja alat uji buckling yang sudah di pasang mikrokontroler *Arduino uno R3 clone* dengan sensor *loadcell*, jarak dan *Plx -DAQ*, sehingga menghasilkan data yang cukup akurat dan praktis?
4. Bagaimana gambaran real grafik perilaku material kolom plat dari uji coba material di AUBP berbasis mikrokontroler *Arduino uno R3 clone* dengan *data logger PLX – DAQ*?
5. Apa fungsi utama AUBP berbasis *Arduino uno* secara umum?

1.3. Batasan Masalah

Agar perancangan rancang bangun alat uji *buckling* berbasis mikrokontroler *Arduino uno* dapat dilakukan dengan baik, sempurna dan mendalam maka penulis memandang permasalahan penelitian perlu di batasi, hanya berkaitan dengan :

1. Membuat rancang bangun AUBP dengan perangkat utama *Arduino uno*, *sensor loadcell* "s" kapasitas 1 ton / 1000 kg, dengan data *logger plx-daq* di *excel*.
2. Membuat program *sensor loadcell* dalam satuan keluran kg, *sensor jarak ultrasonik* dalam satuan cm, dan membuat program *plx-daq* agar dapat terkoneksi langsung ke *excel*.
3. Cara kerja AUBP berbasis *Arduino uno* memanfaatkan bacaan *sensor loadcell*, dan *sensor jarak* yang di ubah ke ADC, dan di transfer ke data *logger plx-daq* secara langsung, di *excel* dengan keluaran 1000 *millis sekon delay*.
4. Gambaran nyata Hasil grafik AUBP berbasis *Arduino uno* menampilkan perilaku pembebanan kritis (Pcr) dengan nilai tertinggi, nilai jarak di *excel*.
5. Fungsi AUBP secara umum :
 - a) Untuk mengetahui nilai pembebanan kritis (Pcr) perilaku tekuk (*buckling*) material kolom plat strip tebal 4 mm dan lebar 20.
 - b) Untuk mengetahui batas aman penggunaan material kolom plat strip ASTM 304, dengan tidak melebihi pembebanan kritis (Pcr) dari hasil pengujian.

1.4. Tujuan Peneliti

Rancang bangun AUBP berbasis Arduino uno dengan sensor utama *loadcell* tipe “S” dan *data logger plx-daq* adalah sebagai berikut :

1. Membuat AUBP yang praktis, efisien, murah, modern dan gampang di pahami mahasiswa/mahasiswi, untuk melengkapi alat uji *buckling* di bengkel Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surabaya.
2.
 - a. Membuat sensor program *loadcell*, dalam satuan kg untuk pengukuran tekanan/pembebanan kritis (Pcr) pada material kolom.
 - b. Membuat program sensor jarak dalam cm untuk mengukur tekukan material.
 - c. Membuat program *data logger plx-daq* agar data dapat di tampilkan di excel.
3. Agar penulis/peneliti mampu menerangkan cara kerja perilaku *buckling* material dengan AUBP secara simulasi praktek langsung di depan Dosen Penguji.
4. Agar penulis/peneliti mampu menampilkan grafik perilaku *buckling* secara *real* (nyata) dengan detail di depan Dosen Penguji.
5.
 - a. Untuk mengetahui Pcr (pembebanan kritis) material kolom plat strip tipis.
 - b. Untuk mengetahui batasan aman pembebanan material ketika kita ingin gunakan dalam kebutuhan sesuai teknis.

1.5. Manfaat Penelitian

Dengan penelitian rancang bangun AUBP1 (alat uji *buckling portable 1*) berbasis *Arduino uno R3* ini diharapkan dapat memberi manfaat antaralain :

1. Untuk penulis / peneliti untuk memenuhi Tugas Akhir skripsi serta memahami lebih dalam tentang alat uji *buckling portable* berbasis *Arduino uno R3*.
2. Untuk Lembaga Universitas Muhammadiyah Surabaya, produk hasil rancang bangun AUBP berbasis *Arduino uno R3 clone* ini dapat menjadi tambahan Alat peraga di Laboratrium Teknik Mesin dan dapat digunakan sebagai penguji material untuk mengetahui perilaku *buckling* pada material plat strip.
3. Untuk pembaca dapat memberi ilmu pengetahuan tentang cara pemrograman sensor loadcell, sensor jarak, *plx-daq* di mikrokontroler di *Arduino uno*, cara kerja alat uji *buckling* khususnya alat uji *buckling* berbasis *Arduino uno R3* AUBP ini.
4. Untuk Industri, dapat mengembangkan alat uji *buckling portable* yang lebih murah, akurat, dan mempermudah pengambilan data dalam pekerjaan khusus terutama mengenai pengujian *buckling* sekala kecil.