

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini telah memberikan banyak manfaat dalam kemajuan pada penelitian diantaranya adalah sistem *monitoring*, kebutuhan dalam hal menampilkan data secara *real-time* dan mengolah data menjadi semakin kompleks. Penggunaan teknologi oleh periset (peneliti) dalam membantu menyelesaikan pekerjaan, hampir semua proses dalam penelitian membutuhkan pemantauan dan pencatatan nilai pada percobaan yang sedang berlangsung. Sistem kendali dan *monitoring* pada Zaman ini mengalami perkembangan pesat dikarenakan kebutuhan industri yang membutuhkan sistem dengan kecepatan dan akurasi yang tinggi secara *real-time*. Oleh karena itu diperlukan sebuah sistem monitoring yang dapat bekerja dalam memenuhi tuntutan sebuah sistem dengan menghadirkan kecepatan dan akurasi secara *real-time*.

Berbagai penerapan *monitoring* dilakukan dalam berbagai proses industri, selain pada proses industri sistem *monitoring* dapat diterapkan di berbagai keadaan dan kondisi sesuai kebutuhan dari apa yang ingin di monitor. Berbagai penelitian yang dilakukan sudah banyak menerapkan kendali sistem guna mempermudah *user* atau pengguna (peneliti), khususnya di dalam melakukan riset banyak hal yang dapat dilakukan seperti pada riset-riset skala kecil sampai besar yang dilakukan di Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) terkhusus yang dilakukan di laboratorium bahan bakar dan rekayasa desain (LBIRD). LBIRD terdapat penelitian yang berhubungan dengan konversi energi dari *biomassa* berasal dari pelepah kelapa sawit, tandan kosong, cangkang serta *biomassa* lainnya yang dapat dilakukan dengan metode gasifikasi. Pemanasan sistem pada alat gasifikasi ini diperlukan pemantau suhu karena pada alat gasifikasi pemantauan suhu adalah suatu standar dalam proses gasifikasi. Gasifikasi adalah metode konversi termal yang mengubah bahan bakar padat menjadi gas sintesis dengan menggunakannya dalam suatu reaktor tertutup (Agustina et al., 2023). pada sistem kerja alat ini dengan melakukan konversi termokimia pada bahan organik, seperti batubara, *biomassa* atau limbah padat yang diubah menjadi gas sintesis (*syn-gas*). Pada proses konversi termokimia ini dilakukan didalam suatu reaktor tertutup yang bertekanan, variasi masukan oksigen atau bahkan tanpa oksigen didalamnya. Pemantauan suhu dilakukan pada sistem bekerja, memasukan bahan baku, dan kenaikan suhu setiap menit. Suhu saat proses gasifikasi berlangsung hingga berakhir membutuhkan pemantauan serta pencatatan.

Untuk memantau serta mencatat suhu dalam proses gasifikasi ini dibutuhkan sebuah alat tambahan yang digunakan untuk mempermudah peneliti dalam pemrosesan data dan pemantauan dari alat gasifikasi ini diperlukannya sebuah alat tambahan yang digunakan untuk mengetahui serta mengolah data suhu secara *real-time* pada *running* awal hingga *cooling* sistem dari gasifikasi. Biasanya untuk memantau serta mencatat suhu dilakukan secara manual menggunakan komponen elektronik *Temperature Indicator Control (TIC)* dan mengolah data dengan menulis suhu pada kertas dan menginput data manual menggunakan *software excel*. Guna menghemat waktu dan meningkatkan efisiensi suatu kinerja sistem oleh karena itu dirancang suatu sistem Website yang saat ini banyak digunakan dalam pemantauan lingkungan, pertanian, kesehatan, informatika dan manajemen bencana Pathak et al. (2019). Hal ini digunakan untuk mempermudah mengolah data yang terhubung langsung dengan alat gasifikasi sehingga mempermudah pengguna dalam menentukan kenaikan suhu, penurunan suhu dan efektifitas penggunaan bahan baku dalam proses gasifikasi.

Bahan bakar biomassa yang dimanfaatkan pada penelitian ini adalah sekam padi, dan pasir silika yang digunakan sebagai material bed. Suhu pada reaktor gasifikasi diatur dalam kisaran 600 hingga 700 °C, sementara suhu pada reaktor tetap pada 700 °C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan suhu pada reaktor gasifikasi berdampak pada peningkatan konversi energi dalam proses gasifikasi (Arya Darma et al., 2018). Dalam proses ini, suhu termasuk parameter penting dikarenakan suhu dapat mempengaruhi efisiensi proses, kualitas gas yang dihasilkan dan keberlanjutan operasi.

Pada proses pengujian alat gasifikasi ini untuk parameter keberhasilan pengujian dengan melakukan pemantikan pada syngas dan melihat apakah biomassa sudah ter gasifikasi sesuai standar dengan syarat suhu pada reaktor sudah mencapai target. Oleh karena itu untuk mengetahui apakah suhu sudah dicapai dan *syngas* bisa dipantik atau bisa tidaknya dijadikan gas bahan bakar diperlukan alat yang dapat menampilkan suhu dan merekam secara *real-time* selama pengujian dilakukan.

Pemanasan reaktor gasifikasi dari memasukan biomassa untuk menghasilkan sin-gas serta pemantauan pendinginan reaktor gasifikasi membutuhkan waktu yang panjang. Pemantauan secara langsung oleh peneliti pada proses gasifikasi memerlukan banyak waktu. Oleh karena itu untuk mempermudah peneliti memantau serta mencatat data dibuatlah website yang terintegrasi dengan sistem.

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka penulis melakukan penelitian terhadap rancang bangun perekaman suhu secara *real-time* alat gasifikasi. Maka fokus penelitian ini penulis mengangkat judul yaitu **“RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SUHU BERBASIS Website PADA ALAT GASIFIKASI BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL (BRIN)”**.

Dalam penelitian ini dilakukan pembuatan alat atau sistem yang terintegrasi dengan sistem utama gasifikasi yang berfungsi untuk pemantauan dan perekaman guna mempermudah peneliti dengan menghemat waktu dalam pemrosesan data oleh pengguna nantinya. Alat pemantau dan perekam ini menggunakan modul MAX6675 sebagai pengubah suhu menjadi tegangan setiap $41 \mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$. Arduino Uno sebagai sistem utama dalam prosesnya yang nantinya akan diprogram agar mendapatkan informasi komponen berupa *Temperature Indicator Control (TIC)* serta dapat memonitoring dan merecord sistem dengan efisien. PLX-DAQ sebagai *add-on software* Microsoft Excel untuk mencatat suhu. Website sebagai sistem *Website* dalam mencatat dan menampilkan suhu alat gasifikasi secara *online*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dibahas dapat ditentukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang suatu sistem yang dapat memantau dan merekam suhu gasifikasi secara *real-time* berbasis *Website* dengan menggunakan modul MAX6675?
2. Bagaimana cara membuat sistem alat *monitoring* suhu secara *real-time* menggunakan website?
3. Bagaimana cara mengimplementasikan alat yang telah dirancang dengan sistem gasifikasi dan mengintegrasikan sistem dengan website?

1.3. Batasan Masalah

Untuk menghindari adanya perluasan masalah yang terjadi dan agar pembahasan lebih terarah, maka perluasan pembahasan ini dibatasi sebagai berikut :

1. Pada penelitian ini hanya membuat rancangan dan bangun alat untuk memantau suhu gasifikasi secara *real-time* dengan modul MAX6675
2. Pada penelitian ini berfokus pada pemantauan dan merekam suhu secara *real-time* dan mengintegrasikannya dengan website.

3. Pada penelitian ini menggunakan Modul Max6675 untuk membaca suhu <1024 °C.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah :

1. Membangun dan merancang sistem pemantau dan perekam suhu secara *real time* untuk alat gasifikasi.
2. Membuat website pemantauan dan perekam pada alat gasifikasi.
3. Menghubungkan sistem pemantau dan perekam suhu dengan website.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Diharapkan dapat membantu peneliti yang melakukan percobaan pada alat dalam rangka pencatatan, dan pemantauan.
2. Diharapkan data yang didapatkan menjadi acuan dalam penelitian lainnya yang serupa.
3. Diharapkan alat *monitoring* suhu dapat membantu meningkatkan keamanan operasional pada unit gasifikasi dengan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang suhu yang menimbulkan potensi risiko kebakaran atau ledakan.
4. Agar menjadi referensi untuk pengembangan alat gasifikasi berikutnya yang lebih baik.