

## Perbandingan Alat Baca Kadar Bioetanol Menggunakan Sensor MQ3 dan Sensor TGS2620

Elly Antika<sup>1)</sup>, Yuana Susmiati<sup>2)</sup>, Fahmi Ulin Nuha<sup>3)</sup>

Politeknik Negeri Jember

Jalan Mastrip PO.BOX 164 Jember, 0331-333532 / 0331-333531

e-mail: [ellyantika.niam@gmail.com](mailto:ellyantika.niam@gmail.com)<sup>1)</sup>, [yu\\_ana\\_poltejkem@yahoo.com](mailto:yu_ana_poltejkem@yahoo.com)<sup>2)</sup>, [fahmiulinuha07@gmail.com](mailto:fahmiulinuha07@gmail.com)<sup>3)</sup>

### Abstrak

Pengukuran kadar bioetanol merupakan bagian dari proses pemurnian bioetanol pada alat Pemurnian Bioetanol menggunakan metode destilasi rektifikasi tipe sieve tray. Dari proses pemurnian bioetanol dibutuhkan hasil yang lebih dari 90% agar dapat digunakan sebagai fuel grade ethanol (FGE). Namun proses pengukuran kadar bioetanol ini masih dilakukan menggunakan peralatan laboratorium yang memerlukan jumlah sample lebih dari 70ml dan waktu pengukuran yang lama serta kurang akurat. Penelitian ini merupakan penelitian multi tahun yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja alat pemurnian bioetanol, tahun pertama akan dilakukan pembuatan alat baca kadar bioetanol dan tahun kedua akan dilakukan implementasi alat baca bioetanol pada alat pemurnian bioetanol dan dilakukan perbandingan sebelum dan sesudah implementasi alat baca kadar bioetanol untuk menunjukkan peningkatan kinerja alat tersebut. Pada penelitian tahun pertama ini akan dibuat alat ukur kadar bioetanol berbasis mikrokontroler menggunakan sensor gas. Sensor gas yang digunakan adalah sensor MQ3 dan sensor TGS 2026, dari kedua penggunaan sensor ini akan dibandingkan dan dipilih sensor yang sesuai dengan kebutuhan alat pemurnian bioetanol ini. Penelitian ini telah berhasil membuat alat baca kadar bioetanol menggunakan sensor MQ3 dan sensor TGS2026, serta telah dapat membandingkan hasil pengukuran menggunakan kedua sensor tersebut. Dari hasil perbandingan menunjukkan bahwa sensor TGS 2026 lebih responsive dari pada sensor MQ3. Hasil pengukuran kadar bioetanol menggunakan kedua sensor ini menunjukkan bahwa sensor TGS 2026 lebih akurat.

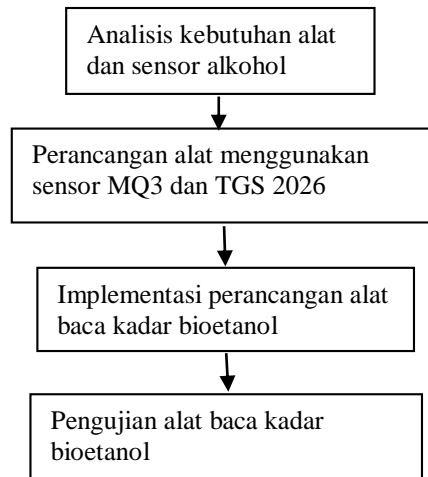
**Kata kunci:** sensor alcohol, sensor MQ3, sensor TGS 2026, sensor bioetanol, baca kadar bioetanol

### 1. Pendahuluan

Bioetanol adalah bahan bakar nabati yang dapat dibuat dari bahan yang mengandung gula, pati dan selulosa. Dalam aplikasi sebagai bahan bakar, bioetanol digunakan sebagai substitusi bensin dalam bentuk gashohol. Pardosi [6] dalam penelitiannya menyebutkan bahwa metode gas kromatografi dan berat jenis tidak berbeda signifikan ketika digunakan untuk menentukan kadar alkohol. Pengukuran kadar alkohol menggunakan sensor ini dilakukan dengan melakukan pendeteksian alkohol yang menguap di udara yang akan tertangkap alat sensor gas dengan jenis TGS 2620, yang akan diproses oleh mikrokontroler, sehingga dapat ditampilkan hasil deteksi alkohol dengan pengubahan data analog ke digital dan tampilan ke layar LCD [9]. Pendeteksian kadar alkohol ini dapat pula dilakukan dengan menggunakan sensor alkohol dengan jenis sensor MQ-3 yang mengandalkan pembacaan dari sensor uap berbasis mikrokontroler Atmega 16 juga telah dilakukan oleh Setiawan [7]. Pada penelitian sebelumnya tentang pembuatan alat pemurnian bioetanol dengan destilasi rektifikasi tipe sieve tray untuk fuel grade ethanol (FGE) pengukuran kadar ethanol hasil pemurnian menggunakan alkohol meter dan piknometer. Kedua pengukuran kadar alkohol ini membutuhkan sampel minimal 70 ml untuk alkohol meter dan 11 ml untuk piknometer agar kadar alkohol dari sampel dapat terbaca dengan hasil perbedaan pembacaan yang tidak berbeda jauh [11]. Diharapkan dengan menggunakan alat sensor kadar alkohol pada bioetanol ini maka pembacaan kadar bioetanol dapat dilakukan lebih cepat dan akurat serta tidak memerlukan jumlah sampel yang banyak

## 2. Metode Penelitian

Langkah-langkah pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan analisis kebutuhan terhadap alat yang akan dibuat pada penelitian tahun pertama ini, selanjutnya melakukan perancangan alat, implementasi perancangan dan pengujian alat, dapat dilihat pada Gambar 1. Lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Sistem Komputer Kontrol pada saat melakukan perancangan dan implementasi alat baca kadar bioetanol dan Laboratorium Energi Terbarukan pada saat melakukan pengujian alat.

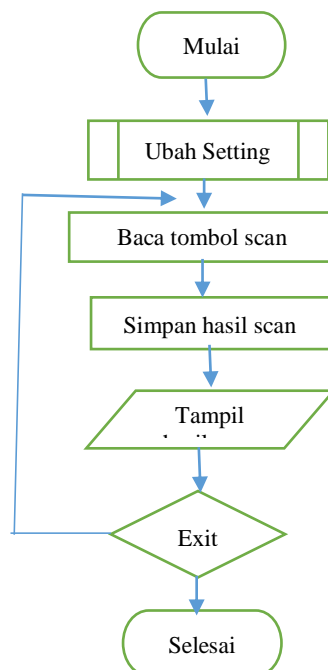


Gambar 1. Metode Penelitian

Proses perancangan alat baca kadar bioetanol dilakukan berdasarkan datasheet sensor MQ3 dan TGS 2026. Pada tahap implementasi alat akan dibuat terdiri dari 2 modul, yaitu, modul mikrokontroler dan modul sensor. Modul mikrokontroler dirancang agar mudah dalam memproses hasil pembacaan data dari modul sensor dan dilengkapi LED yang digunakan untuk menampilkan hasil baca kadar bioetanol. Pada modul sensor terdiri dari sensor dan fan yang digunakan untuk menghilangkan uap bioetanol pada saat melakukan pembacaan kadar bioetanol.

### 2.1. Algoritma baca kadar bioetanol

Proses pembacaan kadar bioetanol dilakukan sesuai dengan algoritma pada Gambar 2.



Gambar 2. Algoritma baca kadar bioetanol

### 3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian tahun pertama ini dihasilkan alat baca kadar bioetanol yang terdiri dari 2 modul, yaitu modul mikrokontroler dan modul sensor. Modul sensor ini terdiri dari Arduino nano, LCD, Modul RTC, Keypad dan Driver Relay. Sedangkan modul sensor terdiri dari sensor MQ3, sensor TGS 2026, kipas.



a. Modul mikrokontroler.



b. Modul sensor

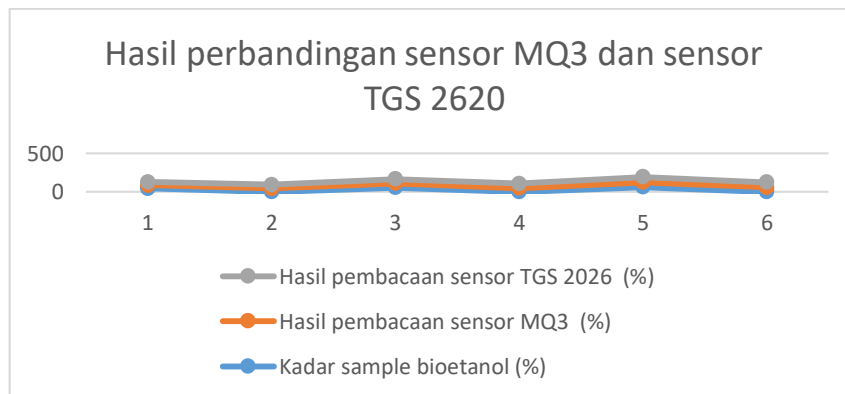
Gambar 3. Alat baca kadar bioetanol

Pengujian alat dilakukan pada ruangan terbuka yang tidak terdapat pendingin ruangan. Pada saat alat diaktifkan untuk pertama kali, alat akan menampilkan mode setting. Mode setting ini digunakan untuk menentukan waktu pembacaan sensor, tipe sensor yang digunakan untuk melakukan baca kadar bioetanol dan menampilkan hasil pembacaan sensor yang tersimpan dalam modul mikrokontroler. Waktu pembacaan sensor dapat diatur dalam satuan menit, sedangkan tipe sensor hanya ada dua jenis sensor yaitu sensor MQ3 dan sensor TGS 2620. Modul sensor pada alat baca kadar bioetanol ini dilengkapi dengan kipas yang berfungsi untuk mengurangi uap bioetanol yang masih menempel pada sensor. Pada modul sensor terdapat lubang yang akan terbuka sebelum melakukan scan kadar bioetanol. Setiap selesai melakukan scan pada sampel bioetanol maka lubang modul akan tertutup dan kipas akan hidup untuk menghalau sisa uap bioetanol yang menempel pada sensor. Hal ini dilakukan agar sensor masih dapat bekerja dengan baik. Dalam satu pemrosesan pemurnian bioetanol memerlukan waktu kurang lebih 2 jam. Pada penelitian ini diinginkan pembacaan kadar bioetanol dilakukan setiap 15 menit sekali sehingga sensor tidak terus menerus terpapar uap bioetanol yang akan menyebabkan sensor berkurang sensitifitasnya.

Hasil pengujian dari masing-masing sensor dengan menggunakan 3 sample bioetanol dengan kadar yang berbeda, yaitu, 44%, 55% dan 63% ditunjukkan pada Tabel 1 dan Tabel 2. Pengujian baca kadar bioetanol dilakukan pada ruang yang berbeda, yaitu, pada ruang dengan pendingin ruang dan pada ruang terbuka. Table 1 merupakan hasil pengujian di ruang yang terdapat pendingin ruangnya, sedangkan Table 2 adalah hasil pengujian baca kadar bioetanol pada ruang yang terbuka.

Tabel 1. Hasil perbandingan pengujian menggunakan sensor MQ3 dan sensor TGS 2620

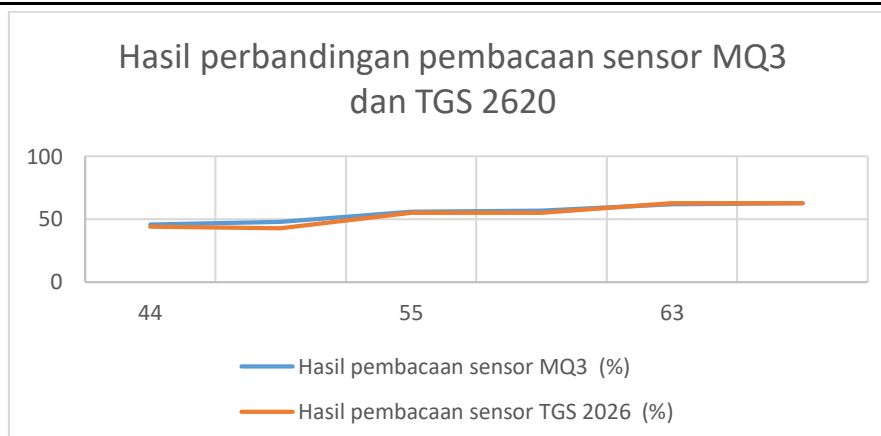
Kadar sample bioetanol (%)	Hasil pembacaan sensor MQ3 (%)	Hasil pembacaan sensor TGS 2026 (%)
44	41	44
	44	48
55	55	55
	50	59
63	63	66
	60	63



Gambar 4. Hasil perbandingan sensor MQ3 dan TGS 2620

Tabel 2. Hasil pembacaan sensor MQ3 dan TGS 2026

Kadar sample bioetanol (%)	Hasil pembacaan sensor MQ3 (%)	Hasil pembacaan sensor TGS 2026 (%)
44	46	44
	48	43
55	56	55
	57	55
63	62	63
	63	63



Gambar 5. Hasil perbandingan sensor MQ3 dan sensor TGS2620

#### 4. Simpulan

Dari penelitian tahun pertama ini dapat disimpulkan sebagai berikut, pembacaan kadar bioetanol sangat dipengaruhi suhu dan kelembapan, respon sensor TGS 2620 lebih cepat dalam melakukan scan, untuk hasil pengujian yang lebih akurat perlu dibuatkan alat yang tertutup.

Terimakasih kepada DRPM tahun anggaran 2017 yang telah mendanai Penelitian Produk Terapan ini.

#### Daftar Pustaka

- [1] Adiprabowo, D.S., Isnanto, R.R dan Setiawan, I.2010. Pendeteksi kadar alkohol jenis etanol pada cairan dengan menggunakan mikrokontroler ATMEGA 8535. Makalah Mahasiswa Teknik Elektro. Universitas Diponegoro.
- [2] Fatah, L.A. dan Novitasari. 2014. Pengukuran alkohol dalam larutan berbasis mikrokontroler ATMEGA 8535. Makalah. Teknik Informatika STMIK LPKIA. Bandung.
- [3] Hermansyah dan Novia. 2014. Penentuan kadar etanol hasil fermentasi secara enzimatik. Jurnal Molekul, Vol. 9. No.2. November, 2014 : 121-127
- [4] Hennessey, S. dan Payne, K. 2015. Evaluation of ethanol measuring techniques. A. Major qualifying Project Report to the Faculty of the Chemical Engineering Departement. Worcester Plytechnic Institute.
- [5] Setiawan, J. 2013.Alat ukur kadar alkohol berbasis mikrokontroler. Skripsi. Jurusan Teknik Informatik, Fakultas Teknologi Industri Universita Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Surabaya.
- [6] Simatupang, G.H.N., Sompie, S.R.U.A dan Tulung, N.M. 2015. Rancang bangun alat pendeteksi kadar alkohol melalui ekshalasi menggunakan sensor TGS 2620 berbasis mikrokontroler arduino UNO. E-Jurnal Teknik Elektro dan Komputer, Vol.4 No.7 (2015) ISSN : 2301-8402.
- [7] Syahrul. Nurhayati, S dan Rakasiwi, G. 2013. Pengatur kadar alkohol dalam larutan. Jurnal Teknik Komputer Unikom-Komputika. Vol.2, No.1, 2013.
- [8] Susmiati, Y. dan M. Nuruddin. 2014. Alat produksi bioetanol dari onggok ubi kayu skala rumah tangga. Prosiding, SemNas Perteta, UNPAD, Bandung. November, 2015.

- [9] Susmiati, Y. dan M. Nuruddin. 2015. Pemurnian bioetanol dengan distilasi rektifikasi tipe sieve tray untuk fuel grade ethanol (FGE). Laporan penelitian Hibah Bersaing Tahun Anggaran 2015. Politeknik Negeri Jember
- [10] Yulianti, C.H. 2014. Uji beda kadar alkohol pada tape beras, ketan hitam dan singkong. Jurnal Teknik. Vol. 6 No. 1, Tahun 2014.