

SISTEM PENDETEKSI KEBOCORAN GAS (LPG) OTOMASTIS BERBASIS ARDUINO

Zakaria Yahya¹, Kartika Rahayu Tri Prasetyo Sari², Elsanda Merita Indrawati³
Teknik Elektronika Universitas PGRI Kediri^{1,2,3}
gpzmal5a@gmail.com, kartika@unpkediri.ac.id, elsanda@unpkediri.ac.id

Abstrak

Gas LPG merupakan salah satu hasil dari pusat alam yang tidak dapat diperbaharui, artinya LPG kepanjangan dari (*Liquefied Petroleum Gas*) saat ini sangatlah penting untuk keberlangsungan manusia baik di rumah tangga maupun di industri, dan gas LPG di samping harganya terjangkau, cara pengaplikasiannya simpel. Berita kebakaran yang disebabkan ledakan tabung gas, memicu sebagian masyarakat menjadi was-was untuk menggunakan LPG, terutama pada tabung ukuran 3 kg. Berdasarkan dari latar, penulis ingin membuat alat sistem kendali deteksi Gas Liquefied Petroleum Gas yang mengacu pada layar notifikasi. Notifikasi menggunakan Program Arduino sebagai kendalinya, sensor Gas MQ-2 sebagai sensor utama, LCD (Liquid crystal display) sebagai penampilan. Hasil pengujian dan sistem kerja pada alat pendeteksi kebocoran gas (LPG) *liquified Petroleum Gas* pada materi sebelumnya maka peneliti dapat diambil kesimpulan sebagai berikut (1) Alat dapat bekerja ketika tabung gas mengalami kebocoran, dimana alat tersebut dapat memberikan peringatan berupa alarm serta LED menyala dan dapat menampilkan keadaan melalui LCD, ketika tegangan output pada sensor melebihi 13 mili Volt. (1) Tabung gas dapat dikategorikan aman, apabila tegangan output pada sensor dibawah 13 mili Volt, sedangkan di kategorikan berbahaya, apabila tegangan output pada sensor melebihi atau sama dengan 13 mili Volt dengan jarak rentang maksimal 40 cm.

Kata Kunci : Arduino, Gas, Otomatis, Sensor.

A. PENDAHULUAN

LPG kepanjangan dari (*Liquefied Petroleum Gas*) saat ini sangatlah penting untuk keberlangsungan manusia baik di rumah tangga maupun di industri, dan gas LPG di samping harganya terjangkau, cara pengaplikasiannya simpel. Berita kebakaran yang disebabkan ledakan tabung gas, memicu sebagian masyarakat menjadi resah untuk menggunakan LPG, terutama pada tabung ukuran 3 kg. Tabung ukuran tersebut suka diberitakan lantaran terjadinya ledakan atau kebakaran. Berdasarkan dari latar belakang maka perumusan masalah adalah (1) Bagaimana pengaplikasian modul LCD pendeteksi kebocoran gas (LPG) otomatis berbasis arduino (2) Bagaimana sistem kerja pendeteksi kebocoran gas (LPG) otomatis berbasis arduino. Tujuan dari rumusan yaitu Untuk mengetahui pengujian sistem pendeteksi kebocoran gas (LPG) otomatis berbasis arduino dan mengetahui sistem kerja pendeteksi kebocoran gas (LPG) otomatis berbasis Arduino. Hasil pengujian dan sistem kerja pada alat pendeteksi kebocoran gas (LPG) *liquified Petroleum Gas* maka dapat diambil kesimpulan Alat dapat bekerja ketika tabung gas mengalami kebocoran, dimana alat tersebut dapat memberikan peringatan berupa alarm serta LED menyala dan dapat menampilkan keadaan melalui LCD, ketika tegangan output pada sensor melebihi 13 mili Volt, Tabung gas dapat dikategorikan aman, apabila tegangan output pada sensor dibawah 13 mili Volt, sedangkan di kategorikan berbahaya, apabila tegangan output pada sensor melebihi atau sama dengan 13 mili Volt dengan jarak rentang maksimal 40 cm.

B. LANDASAN TEORI

1. Sistem Deteksi Kebocoran Gas Otomatis

Sensor adalah piranti yang digunakan untuk mengubah suatu besaran tertentu menjadi satuan kolateral sehingga dapat dideteksi oleh suatu rangkaian elektronik. Sensor merupakan alat untuk mendeteksi atau mengukur sesuatu, yang digunakan untuk mengubah variasi mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik (Rimbawati et al., 2019).

- a. Sensor MQ-2 merupakan sensor gas yang cocok digunakan untuk mendeteksi gas LPG (*Liquefied Petroleum Gas*), serta termasuk gas yang terdiri dalam gas Propana dan Butana. Sensor tipe ini dapat merespon gas pada konsentrasi kepekaan di udara antara 200 sampai 20000 ppm. Sensor ini

memiliki sensitivitas yang tinggi dan waktu respon yang cepat (Rimbawati et al., 2019). Bentuk dari sensor Gas dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Sensor MQ-2

Spesifikasi sensor Gas (LPG) MQ-2 adalah sebagai berikut:

- 1) Pin 1 VCC (5V), Pin 2 Ground, Pin 3 DO (*Digital Output*), Pin 4 AO (*Analog Output*), Sensor jenis MQ-2 dapat membaca gas seperti iso butane, propane metana alcohol, asap (*smoke*) dan LPG.
- 2) Untuk tingkat Sensitivitas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sensitivitas Sensor MQ-2

No	Jenis Gas Alam	Tingkat Sensitivitas
1	LPG dan Propane	200 - 5000 ppm
2	I-Butana	300 - 5000 ppm
3	Metana	5000 - 20000 ppm
4	Hidrogen	300 - 5000 ppm
5	Etanol/Alkohol	100 - 2000 ppm

(Sumber : <http://eprints.akakom.ac.id>)

- b. Buzzer Termasuk sebuah piranti elektronika yang masuk dalam kumpulan transduser, yang dimana dapat mengkonversi sinyal listrik menjadi getaran suara Nama lain dari piranti ini disebut dengan beeper. Tipe yang sering umum dipasaran yaitu tipe *piezoelectric*. Dikarenakan tipe ini memiliki kelebihan seperti harganya yang relatif murah, mudah diaplikasikan ke dalam rangkaian elektronika (Arizona, 2019). Bentuk Buzzer seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Buzzer

- c. LCD (*Liquid crystal display*) adalah salah satu jenis *display* elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS *logic* yang bekerja tidak menghasilkan cahaya tetapi mamantulkan Chaya yang ada di sekelilingnya (Iswandi, 2016), Berikut bentuk LCD Gambar 3.



Gambar 3. LCD 16x2

2. Arduino

Arduino adalah papan rangkaian elektronik *open source* di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* (Efendi, 2016). Adapun jenis tipe Arduino yang peneliti pakai adalah sebagai berikut :

- a. Arduino Uno adalah jenis alat berukuran mikro yang mengendalikan otak secara utuh oleh mikroprosesor ATmega32P. Arduino uno disertai dengan pengubah sinyal kolateral ke digital (ADC) sehingga tanpa memerlukan penambahan ADC eksternal. Pada Gambar 2.5. ini merupakan spesifikasi mengenai konfigurasi pin yang merupakan bagian dari mikrokontroler ATmega328 yang digunakan pada modul board arduino (Arizona, 2019).



Gambar 4. Arduino uno

Tabel 1. Spesifikasi Arduino uno

Komponen	Spesifikasi
Microcontroller	ATmega328
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328) of which 0.5 KB used by bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz

(Sumber ; <https://store-usa.arduino.cc/>)

C. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode pengembangan. Pada sistem ini, Mikrokontroler Arduino Uno menjadi pusat kerja alat otomatis, Sensor MQ-2 sebagai *Input* Pendeteksi Kebocoran Gas (LPG), *Buzzer* sebagai penanda alarm, LCD sebagai alat tampilan *Outputnya*. Alat ini memiliki keterkaitan satu sama lain, sehingga dapat menghasilkan suatu sistem kerja otomatisasi yang benar.

1. Diagram Blok

Diagram Blok Rangkaian Dalam perancangan dan pembuatan alat dibutuhkan suatu jalur berfungsi untuk bisa menerangkan sistem secara keseluruhan dan masing-masing blok mempunyai fungsi tertentu , berikut blok diagram beserta alur kerjanya untuk sistem alat Pendeteksi Kebocoran gas (LPG) berbasis Arduino Uno.

2. Perancangan Desain Alat

Perancangan desain alat bertujuan untuk merancang sebuah desain sebelum tahap realisasi.

3. Perancangan perangkat keras

Perancangan perangkat keras bertujuan untuk Menyusun komponen menjadi satu kesatuan sistem. Perangkat keras yang digunakan antara lain adalah Catu

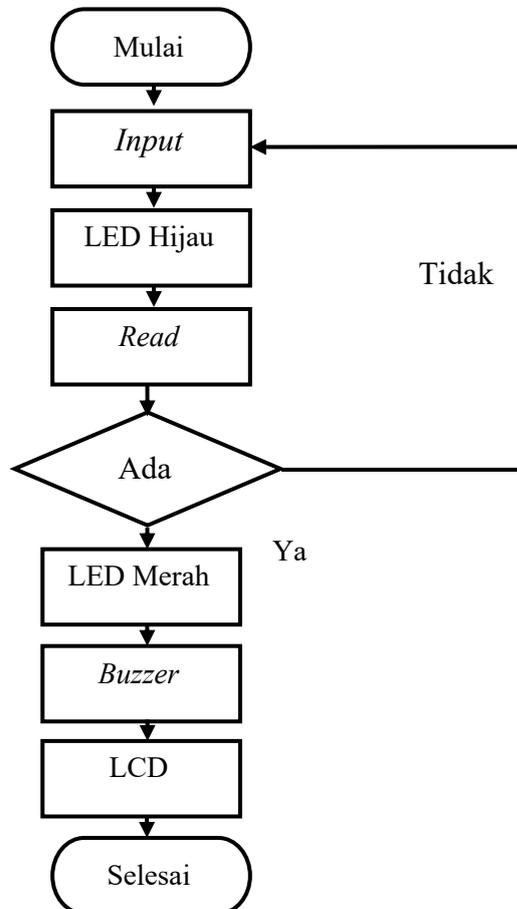
daya(baterai)/Laptop, Arduino uno, rangkaian sensor gas MQ-2, rangkaian LCD, Buzzer, sakelar, LED indicator.

4. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak bertujuan untuk mengetahui sistem, jenis perangkat lunak Software Arduino IDE. Arduino IDE merupakan aplikasi yang terintegrasi yang dipakai untuk melakukan pengembangan atau pengkodigan, dan disebut sebagai lingkungan karena software Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi melalui sintaks pemrograman.

5. Perancangan Flowchart sistem

Flowchart sistem bertujuan untuk memberikan arahan bagaimana alur sebuah sistem berkerja dari mulai sampai selesai , Diagram Flowchart sistem ditunjukkan pada gambar 5



Gambar 5. Diagram Flowchart Sistem

Sistem kerja digram flowchart yaitu ketika Sumber dihidupkan maka *board* Arduino akan hidup dan LED hijau menyala, sensor dalam keadaan stanby, Saat gas masuk sensor akan berkerja memberi sinyal buzzer, LCD LED merah berkerja. Kinerja alat ini akan otomatis berulang jika gas hilang.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pengujian Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas (LPG)

Pengujian sangatlah di perlukan diperlukan, karena adanya pengujian bertujuan mengidentifikasi masalah-masalah *error* yang terjadi pada sebuah sistem. Alat yang dibuat terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Pengujian diharapkan dapat meningkatkan tingkat keberhasilan dalam pembuatan alat, beberapa pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

a. Pengujian catu daya

Pengujian yang terdapat dalam penelitian ini adalah dengan tegangan 9 V mAh. Catu daya ini berfungsi sebagai suplay utama untuk Arduino, Sensor gas MQ-2, Buzzer, LED indikator, LCD yang terdapat pada rangkaian pendeteksi kebocoran gas otomatis Pengujian ini dilakukan dengan menghubungkan *board* Arduino pada catu daya 9V untuk memastikan dapat berkerja degan baik,

seperti di tujukan pada Gambar 5. Pengujian selanjutnya *board* Arduino di hubungkan dengan laptop yang ditujukan Gambar 6. Arduino yang telah di hubungkan ke laptop akan secara otomatis terdeteksi baik *board*, *processor*, *port* yang digunakan akan terlihat pada *software* Arduino IDE dengan melihat pada menu alat dan bagian *port* akan muncul COM yang terhubung pada Arduino, seperti pada Gambar 6.

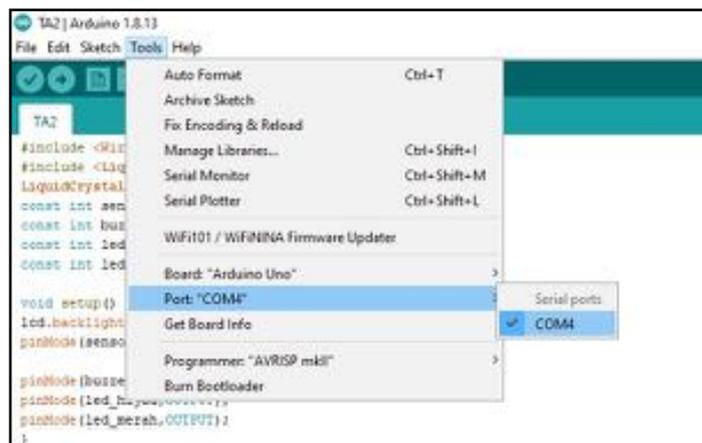


Gambar 6. Pengujian Arduino Uno dengan supply baterai



Gambar 7. Arduino Uno dihubungkan dengan Laptop

Hasil dari pegujian batrai suplai baterai 9 V mAh yaitu alat berkerja dengan normal dan ketika *board* Arduino di hubungkan dengan laptop alat berkerja dengan normal.



Gambar 8. Tampilan software Arduino IDE

b. Hasil Pengujian LCD (*liquid crystal display*)

LCD merupakan komponen yang penting karena berfungsi sebagai penampil hasil operasi sebuah sistem. Menu yang akan ditampilkan pada LCD yaitu menu aktifitas sistem dan penampilan keadaan ruangan yang di baca oleh sensor MQ-2. Pengujian LCD bermaksud untuk mengetahui apakah LCD berjalan dengan normal atau tidak dan Ketika mendeteksi gas layer menampilkan Kondisi ruangan: Kadar Gas = Nul. Hasil pengujian ditujukan pada Gambar 9.



Gambar 9. Pengujian setelah gas terdeteksi LCD menampilkan kadar gas.

c. Hasil Pengujian sensor gas MQ-2

Sensor gas MQ-2 merupakan komponen yang berfungsi mendeteksi gas di sekitar. Sensor ini dapat di atur manual kepekaanya. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan jarak efektifitas pada sensor gas dan di dapatkan sebagai Tabel 3. berikut,

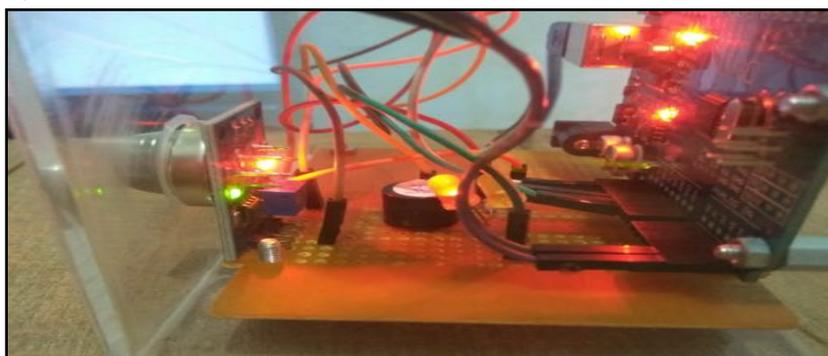
Tabel 3. Hasil pengujian Sensor MQ-2

Pengujian Sensor	Jarak(cm)	Indikator	Keterangan
Pengujian Jarak deteksi pada sensor MQ-2	10 cm	<i>Buzzer</i> aktif, LED nyala, LCD mendeteksi	Berhasil mendeteksi gas
	20 cm	<i>Buzzer</i> aktif, LED nyala, LCD mendeteksi	Berhasil mendeteksi gas
	30 cm	<i>Buzzer</i> aktif, LED nyala, LCD mendeteksi	Berhasil mendeteksi gas
	40 cm	<i>Buzzer</i> aktif, LED nyala, LCD mendeteksi	Berhasil mendeteksi gas
	50 cm	<i>Buzzer</i> nonaktif, LED tidak nyala, LCD tidak mendeteksi	Gagal mendeteksi gas

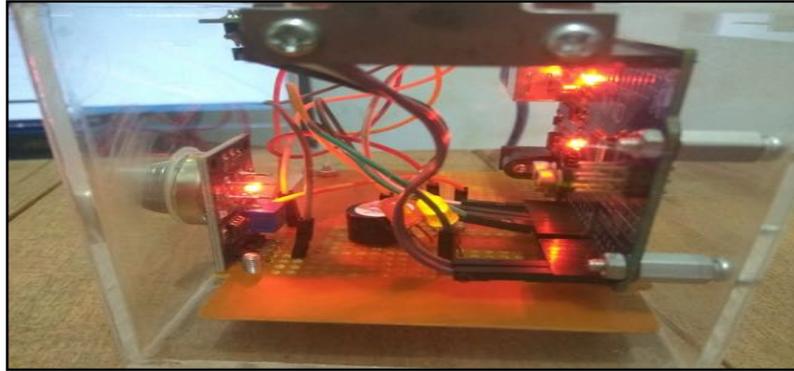
Pada pengujian jarak Tabel 3. ini dilakukan untuk melihat seberapa jauh sensor itu masih mampu menangkap adanya kebocoran tabung gas LPG. Semakin jauh jarak yang digunakan artinya semakin rendah konsentrasi yang akan diterima oleh sensor dan sebaliknya jika semakin dekat jarak yang digunakan maka semakin tinggi konsentrasi yang diterima sensor. Pada pengujian jarak terjauh didapatkan hasil bahwa sensor MQ2 hanya mampu mendeteksi gas pada jarak 40 cm.

d. Hasil Pengujian LED indikator

LED indikator sebagai hasil penanda apabila sensor MQ-2 mendeteksi gas LED merah akan menyala ditunjukkan pada Gambar 9. apabila gas tidak terdeteksi maka LED hijau menyala ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Pengujian LED indikator Merah



Gambar 10. Pengujian LED indikator Hijau (Sumber : Dokumen Pribadi)

Hasil pengujian menunjukkan jika sensor MQ-2 mendeteksi gas LED merah akan menyala dan apabila sensor MQ-2 mendeteksi tidak ada gas LED hijau akan menyala.

2. Pembahasan Penelitian Sistem Kerja

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada alat, berikut pembahasan perbedaan penelitian sebelum : Rimbawati et al., (2019) Melakukan penelitian dengan membangun sebuah Alat Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas LPG Dengan Menggunakan komponen *Buzzer*, Arduino Nano, LED, Sensor MQ-6, Baterai, Buzzer, Resistor, Transistor 2N2222A, Capacitor 1 μ F 25 Volt.. Sistem tersebut juga memiliki Peringatan berupa alarm, baterai yang berkapasitas besar tipe 18650. Dibandingkan dengan peneliti memiliki LCD sebagai tambahan notifikasi dan Peringatan berupa alarm. Penelitian lain pun dilakukan oleh Fachrureza Achmad et al., (2021) dengan perancangan pemanfaatan sensor gas LPG MQ-6 berbasis 4G LTE dengan menggunakan komponen *Buzzer*, Arduino Nano, Fan, LED, Modul WIFI ESP8266, Relay. memiliki fitur opsional untuk memberikan pesan monitoring kadar gas secara online menggunakan *Software* yang sekaligus memberikan peringatan alarm dengantujuan peringatan dini, Dibandingkan dengan peneliti memiliki LCD sebagai tambahan notifikasi dan Peringatan berupa alarm namun tidak bias melakukan monitoring secara online.

E. Kesimpulan dan Saran

1. Kesimpulan

Hasil pengujian dan sistem kerja pada alat pendeteksi kobocoran gas (LPG) *liquified Petroleum Gas* pada materi sebelumnya maka peneliti dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Alat dapat bekerja ketika tabung gas mengalami kebocoran, dimana alat tersebut dapat memberikan peringatan berupa alarm serta LED menyala dan dapat menampilkan keadaan melalui LCD, ketika tegangan output pada sensor melebihi 13 mili Volt.
- Tabung gas dapat dikategorikan aman, apabila tegangan output pada sensor dibawah 13 mili Volt, sedangkan di kategorikan berbahaya, apabila tegangan output pada sensor melebihi atau sama dengan 13 mili Volt dengan jarak rentang maksimal 40 cm.

2. Saran

Peneliti berharap rancangan sistem deteksi kebocoran gas (LPG) berbasis Arduino ini dapat dikembangkan, sehingga meningkatkan *safety* dan kepekaan sensor yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

Arizona, F. (2019). *BAB 2 Dasar Teori Buzzer*.
https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:p9yrhZcteugJ:https://eprints.akakom.ac.id/8182/3/3_153310015_BAB_II.pdf+&cd=1&hl=id&ct=clnk&gl=id&client=firefox-b-d

Aslamia, S. (2015). *BAB II Dasar Teori Arduino Uno R3*. 4–27. <http://eprints.polsri.ac.id>

Efendi, I. (2016). *Pengertian dan Kelebihan Arduino*. <https://www.it-jurnal.com>

Fachrureza Achmad, Saragih Yuliarman, Hidayat Rahmat., Universitas Teknik Elektro, & Karawang, S. (2021). Pemanfaatan sensor MQ-6 pada sistem pendeteksi gas LPG berbasis 4G LTE. *JTET(Jurnal Teknik Elektro Terapan)*, 10(1), 45–50. <https://jurnal.polines.ac.id/index.php/jtet/article/view/2499>

Iman, K. (2016). *LCD dengan I2C Module untuk Arduino*. <https://khoiruliman.wordpress.com/2016/06/07/lcd-dengan-i2c-module-untuk-arduino/>

Iswandi, P. (2016). *LCD 16x2 Dengan Arduino*. <http://pujiiswandi42.blogspot.com/2016/01/lcd-16x2-dengan-arduino.html>

MARBUN, H. H. (2021). *RANCANG BANGUN PENGUKUR KAPASITAS RUANGAN DAN PENDETEKSI SUHU TUBUH BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA328 DENGAN PENAMPIL PADA SMARTPHONE ANDROID*. <http://repositori.usu.ac.id>.

Oktareza, Y. (2014). *BAB II Mikrokontroller ATmega328*. 5–18. <http://eprints.polsri.ac.id>

Rahman, K. (2017). *Pengertian Bahasa Pemrograman C*. <http://curahanilmu.blogspot.com/2014/11/pengertian-pemrograman-bahasa-c.html>

Rimbawati, Setiadi, H., Ananda, R., & Ardiansyah, M. (2019). Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas LPG Dengan Menggunakan Sensor MQ-6 Untuk Mengatasi Bahaya Kebakaran. *Journal of Electrical Technology ISSN: 2598 – 1099 (Online) ISSN: 2502 – 3624 (Cetak)*, 4(2), 53–58. <https://www.netram.co.za/3801-piezo->