

PENGARUH VARIASI FREKUENSI, BEBAN DAN TEGANGAN TERHADAP GELOMBANG KOTAK PADA DESAIN SENSOR KAPASITANSI

Erna Rusliana Muhamad Saleh¹
ernaunkhair@yahoo.com
Universitas Khairun, Ternate

Irzaman²
irzaman@yahoo.com
IPB, Bogor

Zulaeha Ma'bud³
labaz_madue@yahoo.com
Universitas Khairun, Ternate

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah melihat pengaruh variasi frekuensi, beban dan tegangan terhadap output gelombang kotak yang dihasilkan pada rangkaian sensor kapasitansi. Pada penelitian ini beban R3 dan R5 dimodelkan seri dengan variasi yang berbeda 10 dan 56 Kohm, tegangan diubah-ubah dari 0, 5 dan 10 Volt, dan frekuensi input bervariasi 1 Hz dan 50 Hz. Hasil terbaik diperoleh saat beban 56 Kohm, frekuensi 50 Hz dan tegangan 0 volt dan 5 volt. Sedangkan pada beban 10 Kohm, frekuensi 50 Hz dan tegangan 10 volt, output yang dihasilkan adalah gelombang sin bukan gelombang kotak.

Kata Kunci: gelombang kotak, sensor kapasitansi, frekuensi, resistor, dan tegangan

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Biskuit khas Maluku Utara pada umumnya belum mencantumkan masa kadaluwarsa. Salah satu penyebabnya adalah biaya yang mahal untuk pengujian laboratorium. Pencantuman masa kadaluwarsa produk pangan merupakan salah satu informasi yang wajib dicantumkan oleh produsen pada label kemasan. Hal ini diatur dalam Undang-undang Pangan no. 7/1996 serta Peraturan Pemerintah No. 69/1999 tentang Label dan Iklan Pangan, dimana setiap industri pangan wajib mencantumkan tanggal kadaluwarsa (*expired date*) pada setiap kemasan produk pangan. Di sisi lain, biskuit adalah salah satu produk pangan yang sering ditemukan kadaluwarsa oleh Badan POM [1].

Agar menjamin keamanan dan mutu pangan dari biskuit khas Maluku Utara ini, maka diperlukan alternatif metode pengujian yang murah dan mudah. Metode penentuan masa kadaluwarsa yang selama ini digunakan adalah ESS (*Extended Storage Studies*) dan ASLT (*Accelerated Self Life Testing*) [2]. Kedua metode ini memiliki kelemahan, yaitu membutuhkan waktu cukup lama (minimal 3-4 bulan), panelis terlatih, suasana yang tepat, biaya relatif mahal dan alat uji yang kompleks.

Salah satu yang berpeluang sebagai alternatif adalah penggunaan sensor kapasitansi. Kapasitansi merupakan salah satu parameter dielektrik bahan pangan. Sifat-sifat dielektrik bahan pangan memiliki korelasi kuat dengan kadar air, yang merupakan parameter kritis kadaluwarsa produk kering. Nilai sifat

dielektrik berbanding lurus dengan nilai kadar air suatu bahan. Pada kadar air yang tinggi, nilai tetapan dielektrik dan faktor kehilangan dielektrik juga tinggi, demikian juga pada kadar air rendah, nilai tetapan dielektrik dan faktor kehilangan dielektrik juga rendah [3]. Penelitian yang dilakukan oleh [4], menunjukkan bahwa parameter dielektrik yang paling berkorelasi dengan masa kadaluwarsa biskuit adalah kapasitansi. Sebuah sensor berbasis kapasitansi dapat didesain menjadi pendeteksi masa kadaluwarsa biskuit. Pengukuran dengan sensor kapasitansi dapat dilakukan dalam waktu singkat, relatif tidak membutuhkan alat uji yang kompleks dan tidak membutuhkan panelis sehingga dapat dilakukan dengan cepat dan biaya yang rendah.

Rancangan rangkaian sensor kapasitansi terdiri dari : rangkaian sumber tegangan, rangkaian buffer, rangkaian pembangkit sinyal kotak, rangkaian konversi, rangkaian sensor, rangkaian *high pass filter*, rangkaian *low pass filter*, rangkaian penguat *non inverting*, rangkaian *peak detector*. Untuk mendapatkan output gelombang kotak terbaik diperlukan penetapan beban dan tegangan yang tepat. Sehingga penelitian ini diarahkan untuk mencari variasi frekuensi, beban dan tegangan terbaik.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah melihat pengaruh variasi frekuensi, beban dan tegangan terhadap output gelombang kotak yang dihasilkan pada rangkaian sensor kapasitansi.

METODE

A. Alat dan Bahan

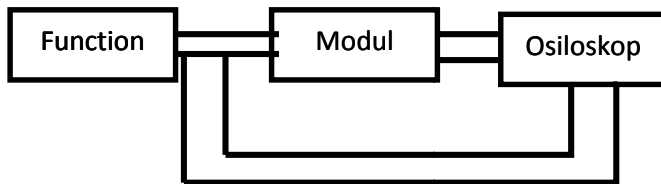
Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : *function generator*, kotak modul, *osiloskop* dan *power supply*.

Bahan yang digunakan adalah resistor 10 dan 56 Kohm dan IC lm358N.

B. Prosedur Penelitian

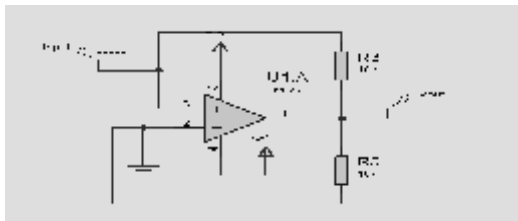
Pada penelitian ini beban R3 dan R5 dimodelkan seri dengan variasi yang berbeda 10 dan 56 Kohm, tegangan diubah-ubah dari 0, 5 dan 10 Volt, dan frekuensi input bervariasi 1 Hz dan 50 Hz. Hasil terbaik diperoleh saat beban 56 Kohm, frekuensi 50 Hz dan tegangan 0 volt dan 5 volt

Rangkaian peralatan tersebut seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Rangkaian alat

Rangkaian komponen dibuat seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Rangkaian komponen

Sinyal generator diseting pada posisi sinus, frekuensi 6 KHZ dan amplitudo 2 V, R3 dan R5 masing – masing 10kohm dan input 0v, 5v, 10v dan 15v. Keluaran yang dicatat pada osiloskop adalah Vout, V/div, Time/div, dan respon frekuensi dan distorsi

Prosedur diulangi dengan menggantikan nilai R3 dan R5 menjadi 56kohm, kemudian keluaran pada osiloskop dicatat.

Rangkaian Persegi merupakan rangkaian yang didesain untuk menghasilkan output berupa sinyal gelombang persegi. IC lm358N jenis op-amp digunakan sebagai regulator tegangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

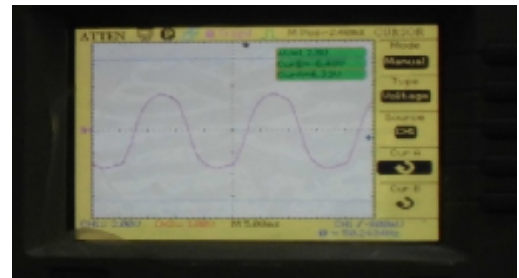
A. R3 dan R5 = 10 Kohm

Nilai R3 dan R5 diset pada 10 Kohm. Hasil dari osiloskop terlihat gelombang terbaik adalah berada antara 0 dan 5 volt (Gambar 3 dan 4), sedangkan pada saat 10 Volt dan 15

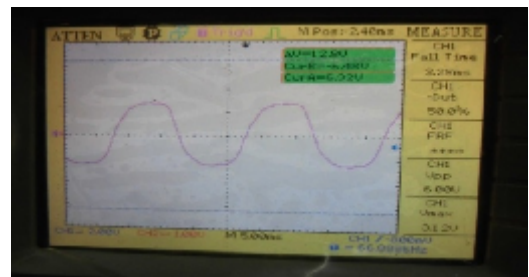
Volt gelombang mengalami distorsi b (Gambar 5 dan 6).

Tabel 1. Setting sinyal generator pada beban 10Kohm

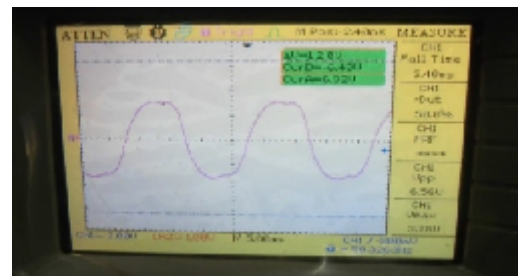
Vin(volt)	Vout (Volt)	V/div (mv)	Time/div (ms)
0	3,50708	5,0 V	5,00
5	3,51103	6,28 V	5,00
10	-5,02143	5,00	
15	-5,03559	6,92 V	5,00



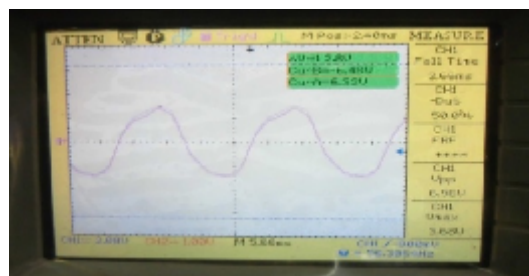
Gambar 3. Keluaran pada R3 = 10 Kohm dan R5 = 10 Kohm dan Vin = 0 Volt



Gambar 4. Keluaran pada R3 = 10 Kohm dan R5 = 10 Kohm dan Vin = 5 Volt



Gambar 5. Keluaran pada R3 = 10 Kohm dan R5 = 10 Kohm dan Vin = 10 Volt



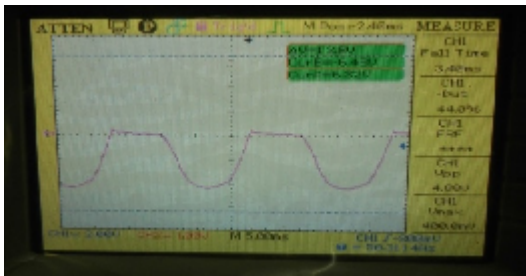
Gambar 6. Keluaran pada R3 = 10 Kohm dan R5 = 10 Kohm dan Vin = 15 Vol

B. R3 dan R5 = 56 Kohm

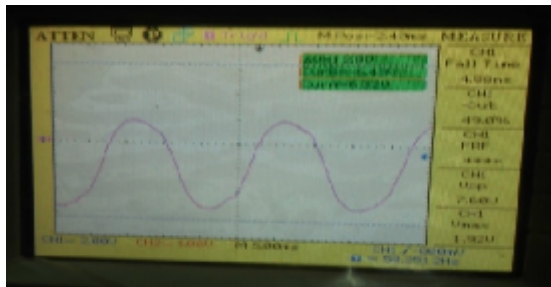
Pada set nilai yang sama, dengan menggantikan beban, masing-masing R3 dan R5 adalah 56 Kohm, maka gelombang terbaik berada di 0 dan 5 volt, dan pada 0 volt dapat terlihat gelombang lebih mendekati bentuk persegi karena nilai R selain berfungsi sebagai penahan arus gelombang, dia juga berfungsi untuk mengatasi distorsi pada gelombang.

Tabel 2. Setting generator pada beban 56 Kohm

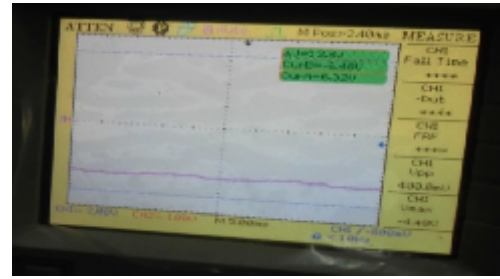
Vin (volt)	Vout (Volt)	V/div (mv)	Time/div (ms)
0	3,5076	4.96 V	5,00
5	3,5116	7.68 V	5, 00
10	-5,0228	640 mV	5,00
15	-5,03029	6,92 V	5,00



Gambar 7. R3 dan R5 = 56 Kohm dan Vin = 0 volt



Gambar 8. R3 dan R5 = 56 Kohm dan Vin = 5 volt



Gambar 9. R3 dan R5 = 56 Kohm dan Vin = 5 volt

KESIMPULAN

Hasil terbaik diperoleh saat beban 56 Kohm, frekuensi 50 Hz dan tegangan 0 volt dan 5 volt. Sedangkan pada beban 10 Kohm, frekuensi 50 Hz dan tegangan 10 volt, output yang dihasilkan adalah gelombang sin bukan gelombang kotak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] [BPOM]. 2010. Audit BPOM : Makanan Kadaluwarsa Mayoritas Jenis Biskuit, Coklat & Permen. <http://www.detiknews.com/read/2010/09/05/095925/1435192/10/makanan-kadaluwarsa-mayoritas-jenis-biskuit-coklat-permen>. [7 Januari 2012].
- [2] Floros JD and V Gnanasekharan. 1993. Shelf Life Prediction of Packaged Foods: Chemical, Biological, Physical, and Nutritional Aspects. G. Chlaralambous (Ed.). Elsevier Publ., London.
- [3] Harmen. 2001. Rancang Bangun Alat dan Pengukuran Nilai Dielektrik pada Kisaran Frekuensi Radio. [Tesis]. Program Pascasarjana IPB.
- [4] Rusliana. EMS. 2013. Seleksi Parameter Dielektrik Penentuan Masa Kadaluwarsa Biskuit (Wafer) Dengan Pendekatan Regresi Linier. Jurnal Teknologi Industri Pertanian.