

HUBUNGAN PUTARAN, SUDUT KEMIRINGAN AYAKAN DAN PANJANG PEGAS TERHADAP KAPASITAS AYAKAN PADA TEKNOLOGI AYAKAN

Stanislaus Tamelab^{1*}, Yohanes B. Yokasing², dan Alexius L. Johanis³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Kupang

Jalan Adisucipto Penfui Kupang – NTT, Indonesia

*E-mail: sentistamelab@gmail.com

Abstrak

Pengolahan hasil pertanian berupa biji – bijian diolah menjadi produk makanan, dilakukan melalui tahap pengayakan, hal itu seperti tepung ubi, tepung jagung dan lain – lain. Pada tahap pengayakan masih menggunakan ayakan manual. Ayakan manual mempunyai keterbatasan yakni, membutuhkan waktu yang cukup lama, tenaga manusia, dan kapasitas yang terbatas. Untuk perlu dikaji teknologi alternatif berupa, waktu yang sedikit, menggunakan tenaga mesin, dan kapasitas yang jumlah banyak. Tujuan kajian untuk mengetahui pengaruh putaran, sudut kemiringan ayakan, panjang pegas terhadap kapasitas ayakan pada teknologi ayakan. Manfaat yang diperoleh adalah dapat menerapkan teori dalam merancang, merencanakan, membuat dan mengkaji tindak terhadap kinerja dan menganalisa kinerja dari teknologi ayakan. Teknologi alternatif ini dikaji dengan metode kaji tindak dengan kegiatan sebagai berikut Observasi lapangan, Studi pustaka, Analisa data awal, Simpulan dan Konsep, Tahap Rancangan Teknologi, Tahap perencanaan, Tahap pembuatan, Tahap perakitan, Tahap uji fungsi, Kajian kinerja teknologi, Tahap analisa. Kegiatan penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Politeknik Negeri Kupang. Adapun hasil dan pembahasan yang di dapat dari tujuan dan rumusan masalah sebagai berikut: untuk membuat merancang alat pengayak tepung, maka komponen yang akan dirancang adalah rangka, ayakan motor, transmisi, poros, lengan, bearing, V-belt, hopper masuk, hopper keluar. Untuk membuat alat pengayak tepung, maka komponen yang akan dibuat meliputi rangka, pengayak, hopper masuk, hopper keluar, lengan, dudukan motor. Setelah dirancang dan dibuat, hasil uji coba alat pengayak tepung maka alat pengayak tersebut mampu mengayak 5kg sampai 15 kg tepung dengan waktu yang dibutuhkan 27 detik atau kurang lebih 1 menit 18 detik, yang jika dibandingkan dengan alat sebelumnya (cara tradisional) untuk mengayak 5kg sampai 15 kg membutuhkan waktu 15 – 30 menit. Sehingga dapat disimpulkan bahwa alat ini lebih efisien dan produktif.

Kata kunci : bahan olahan, ayakan, produk makanan.

PENDAHULUAN

Hasil pertanian seperti biji kopi, biji jagung, ubi kayu atau beras jagung harus diolah menjadi bahan atau menu makanan. Masyarakat Nusa Tenggara Timur (NTT) mengolah biji kopi menjadi tepung kopi, beras menjadi tepung beras, biji jagung menjadi tepung jagung dan ubi kayu menjadi tepung ubi. Pada proses pengolahan itu diantaranya melalui proses pemisahan hasil olahan berupa butiran tersebut dengan bagian lainnya. Tepung beras, beras jagung, tepung kopi, dan tepung ubi masyarakat mengolah menggunakan teknologi seadanya, seperti: Ayak, dan wadah-wadah lain sebagai penadah. (Ailani, C 2014).

Teknologi ayak yang digunakan para petani masih menggunakan tenaga manual sehingga pada saat mengoperasikan alat pengayak yang bersifat manual itu petani

mulai menggerakkan/mengayun terhadap ayakan dengan sedikit melakukan sentakan sehingga bahan ayakan dapat terayak. Kegiatan ini dilakukan secara berulang – ulang sehingga bahan ayakan dapat terayak. (Observasi Lapangan 2020)

Pada proses pengayakan terjadi pemisahan butir bahan ayakan berdasarkan ukuran butiran bahan ayakan seperti: biji kopi, beras, dan biji jagung sudah dikenal, sejak dulu sebagai salah satu metode pemisahan bahan olah (Sateria, 2019). Tujuan pengayakan adalah untuk memisahkan ukuran-ukuran butiran dan mendapatkan kapasitas hasil ayakan. Kapasitas yang diperoleh untuk alat-alat sekarang masih dalam kapasitas yang terbatas dimana 1 kg mendapatkan ± 1 atau 2 menit. Kapasitas sedikit ini sulit untuk mengerjakan dalam jumlah yang banyak. Hal ini dikarenakan

tergantung dari kecepatan gerakan dan keseriusan dari operator. Karena dalam suatu proses pengayakan akan salah satunya berfungsi untuk mempermudah saat proses pengolahan hasil pertanian selanjutnya menjadi produk yang memiliki mutu yang lebih tinggi. Dalam proses pemisahan pada mesin penggiling dan selanjutnya untuk memperoleh partikel atau butiran dengan kriteria tertentu dapat kita lakukan dengan cara pengayakan.

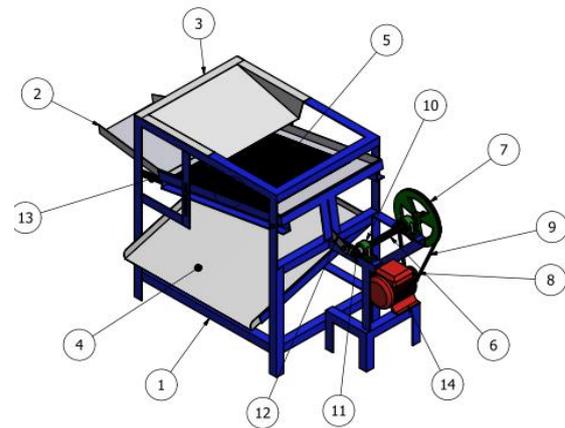
Dalam pengayakan umumnya dilakukan pada bahan yang kering atau memiliki kadar air yang sedikit. Hal ini bisa terjadi pada bahan hasil pertanian yaitu seperti: biji kopi, beras dan biji jagung. Operasi pengayakan ini sangat penting untuk penyiapan hasil yang akan diolah mengawasi keefektifan dari sistem operasi yang lain untuk meningkatkan mutu dari produk olahannya saat diperoleh. Dalam teknologi pengayakan yang digunakan para petani yang masih menggunakan alat yang bersifat manual itu sehingga banyak membutuhkan waktu dan tenaga. Pada proses pengayakan yang menggunakan alat manual petani biasanya melakukan sentakan/menggoyangkan alat pengayak ke kiri dan kanan dan sekali – kali melakukan sentakan sehingga bahan ayakan dapat terayak. (Ahmad, dkk, 2019) melakukan penelitian dengan judul Rancang bangun mesin pengayak tepung tapioka, yang dimana alat ini sudah menggunakan penggerak motor dengan proses pengayakan sebesar 30 kg. Kelemahan dari alat ini dimana operator yang bekerja pada alat sebanyak 3-8 orang. (Izali, I, A. 2013) dengan judul pembuatan alat pengayak tepung sagu menggunakan motor DC tipe YA 010-1. Dimana keadaan produksi yang masih belum efisien karena hasil ayakan yang tidak stabil.

Untuk mengatasi masalah yang terdapat diatas maka penulis mempunyai ide baru dengan judul penelitian, “Hubungan Putaran, Sudut Kemiringan Ayakan, dan Panjang Pegas Terhadap Kapsitas Ayakan pada Teknologi Ayakan”.

METODE PENELITIAN

Penelitian, “Hubungan Putaran, Sudut Kemiringan ayakan dan panjang Pegas terhadap kapasitas ayakan pada teknologi ayakan” menggunakan metode kaji tindak. Kajian ini dilakukan dalam beberapa tahapan-tahapan kegiatan. Adapun tahapan – tahapan kegiatan tersebut, sebagai berikut:

Rancangan teknologi



Gambar 1. Desain rancangan teknologi

Keterangan:

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1) Rangka | 10) Pillow block |
| 2) Ayakan | 11) Lengan 1 |
| 3) Hoper masuk | 12) Lengan 2 |
| 4) Hoper keluar | 13) Pegas |
| 5) Jaring pengayak | 14). Motor listrik |
| 6) Poros | |
| 7) Puly besar | |
| 8) Puly kecil | |
| 9) V-belt | |

Konsep-konsep Rancangan

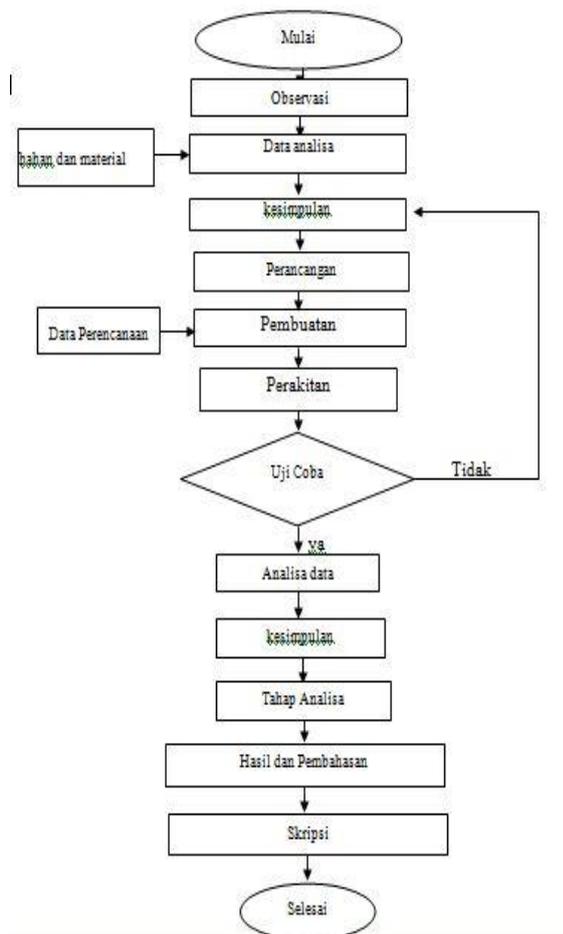
1. Posisi ayakan harus miring agar gerakan ayak yang dilakukan oleh lengan/tuas yang menggerakkan ayakan sehingga bahan ayakan dapat terayak dengan baik.
2. Ayakan memiliki pegas agar getaran yang diberikan oleh beban bahan ayakan dan putaran mesin sehingga suatu waktu dapat melakukan sentakan agar bahan ayakan terayak dengan baik.
3. Putaran mesin dapat mempengaruhi kapasitas bahan ayakan. Semakin cepat putaran semakin cepat waktu yang dibutuhkan untuk proses pengayakan.
4. Gaya yang diberikan oleh putaran mesin, sudut kemiringan dan pegas pada saat proses pengayakan dapat mempengaruhi kapasitas ayakan
5. Sudut kemiringan yang dirancang sesuai dengan dudukan ayakan dapat mempengaruhi proses pengayakan.
6. Poros yang dirancang sesuai dengan diameter yang telah ditentukan dan telah di ikat dengan baering yang kuat sehingga putaran pada saat melakukan proses pengayakan tidak mengalami goncangan/goyangan.

7. Motor listrik adalah alat untuk mengubah energy listrik menjadi energy mekanik.
8. Rangka adalah bagian tempat menempelnya komponen motor seperti mesin dan kelengkapan kelistrikan.

Prinsip Kerja Teknologi

Prinsip kerja teknologi ayak ini adalah sebagai berikut :Kabel power dikontakan ke stop kontak/ saklar, poros berputar, puli yang dikontakan ikut berputar, puli poros perantara yang di hubungkan dengan v-belt dari puli penggerak turut berputar dan poros perantara berputar, putaran poros perantara di teruskan ke tuas transmisi, piringan yang dihubungkan dengan tuas/lengan bergerak. Dan tuas menggerakkan ayakan bergerak maju dan mundur dan di ikuti oleh getaran yang diberikan beban sehingga ayakan bergetar, getaran tersebut di berikan karena adanya pegas. Bahan ayakan yang dimasukan ke wadah ayak terjadilah proses pengayakan sampai bahan ayakan terayak semua. Setelah melakukan pengayakan kemudia matikan motor listrik.

Berikut adalah diagram alir penelitian ini :



Gambar 2. Diagram alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Mesin pengayak tepung yang direncanakan dan berhasil dibuat, tampak pada gambar berikut:



Gambar 3 Mesin Ayak Tepung sebelum difinishing



Gambar 4 Mesin Ayak sesudah finishing

Spesifikasi Mesin Ayak

Adapun spesifikasi mesin ayak yang dibuat sebagai berikut:

- Tinggi mesin ayak = 900 mm
- Panjang mesin ayak = 800 mm
- Lebar mesin ayak = 580 mm

Motor listrik

menggunakan motor listrik 1400 rpm

Daya ¼ HP

Kapasitas = 5 sampai 15 kg/jam

Prosedur pengujian

Prosedur pengujian ini untuk mengetahui alat tersebut dibuat sesuai yang direncanakan dan mengetahui hasil dari pengujian alat/mesin apakah sesuai dengan yang direncanakan dan diharapkan. Adapun

langkah-langkah dalam prosedur pengujian Alat pengayak Tepung tersebut:

1. Cek semua konstruksi alat pengayak tepung untuk memastikan fungsi dari setiap komponen yang ada pada alat pengayak tepung.
2. Siapkan bahan yang akan diuji alat tersebut.
3. Siapkan dokumentasi
4. Nyalakan motor listrik atau motor penggerak
5. Siapkan stopwatch
6. Masukkan bahan yang akan diayak melalui hopper masuk
7. Komponen ayakan mulai bergerak yang dibantu oleh motor penggerak/ motor listrik
8. Lamanya waktu yang dibutuhkan hanya 18 detik
9. Selanjutnya melakukan penimbangan bahan ayakan yang sudah diayak oleh alat tersebut
10. Pencatatan waktu dan hasil bahan ayakan (kapasitas).

Pembahasan

Analisa regresi korelasi linear sederhana Hubungan antara putaran, sudut kemiringan dan pegas terhadap kapsitas ayakan dianalisa dengan menggunakan analisa regresi linear sederhana dengan rumus,

$$Y = a + bX_1 + b_2X_2 + b_3X_3 \text{ (kutner, dan DKK,2004)}$$

$(1 + x)^n = 1 + \frac{nx}{1} + \frac{n(n-1)x^2}{2} + \dots$ Maka untuk mendapatkan nilai rata-rata (mean), nilai tengah (median) dan nilai yang sering muncul (modus) dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

Rumus regresi adalah: $Y = a + bX$

$$a = \frac{\sum Y \cdot \sum X^2 - \sum X \cdot \sum XY}{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n \cdot \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$a = \frac{15 \cdot 32 - 560 \cdot 622}{560 \cdot (30)^2 - (560)^2} \quad b = \frac{560 \cdot 622 - 560 \cdot 15}{560(30)^2 - (560)^2} = a = \frac{347,840}{190,400}$$

$$b = \frac{339,920}{190,400}$$

$$= \frac{1,826}{1,785}$$

$$= 1,022$$

untuk mendapatkan nilai Y hasil dari $X_1 + X_2 + X_3$ ditambahkan dengan nilai a (konstanta) , dan akan dibagikan dengan waktu per menit.

Setelah diketahui, nilai a dan b, maka masukan nilai a dan b kedalam persamaan regresi : $Y = 305,89 + 0,024 X$

Cara untuk mencari nilai Y regresi, masukan nilai masing-masing X kedalam persamaan regresi $Y = 305,89 + 0,024 X$

$$X_1 = 2 \rightarrow Y_1 = 0,028 + 0,223 + 0,293 \cdot 2 = 0,837$$

$$X_2 = 3 \rightarrow Y_2 = 0,163 + 0,196 + 0,236 \cdot 3 = 1,067$$

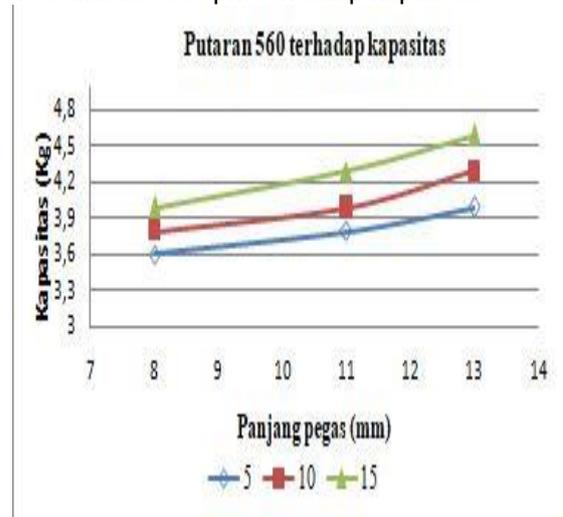
$$X_3 = 4 \rightarrow Y_3 = 0,136 + 0,17 + 0,206 \cdot 4 = 1,13$$

Maka nilai dari kesalahan baku dari taksiran regresi adalah :

$$Y_x = \frac{\sqrt{\sum(Y-Y)^2}}{n} = \frac{\sqrt{3.034}}{3} = 0,580$$

Pembahasan dalam bentuk grafik

1. Putaran 560 rpm terhadap kapasitas

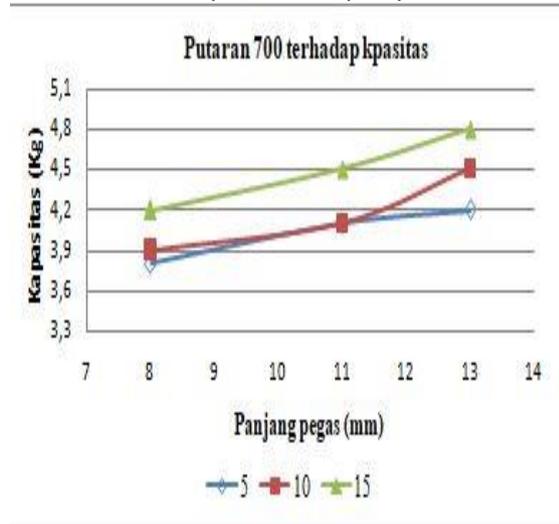


Gambar 5. Putaran 560 rpm terhadap kapasitas

Pada gambar grafik di atas putaran 560 rpm dengan kemiringan 5° panjang pegas 8 mm mendapatkan kapasitas sebesar 3 kg, pada panjang pegas 11 mm kapasitas 3,5kg, dan pada panjang pegas 13 mm kapasitas menjadi 4 kg. Untuk pada kemiringan 10° dengan panjang pegas 8 mm mendapatkan kapasitas sebesar 3 kg, pada panjang pegas 11 mm kapasitas 4,5 kg, dan pada panjang pegas 13 mm kapasitas menjadi 4 kg. Sedangkan pada kemiringan 15°

panjang pegas 8 mm mendapatkan kapasitas sebesar 3,5 kg, pada panjang pegas 11 mm kapasitas 3 kg, dan pada panjang pegas 13 mm kapasitas menjadi 3 kg.

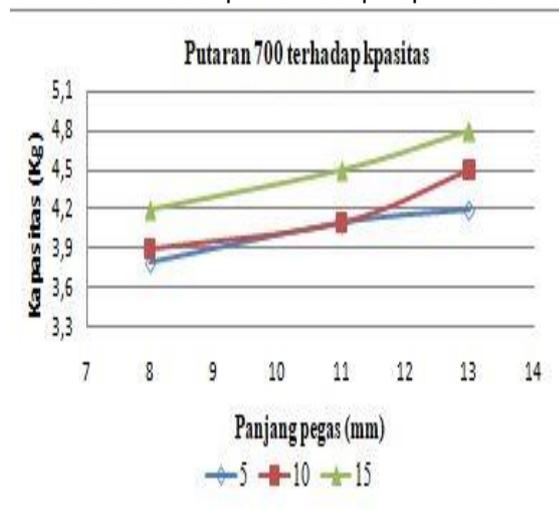
2. Putaran 700 rpm terhadap kapasitas



Gambar 6. Putaran 700 rpm terhadap kapasitas

Pada gambar grafik di atas putaran 700 rpm dengan kemiringan 5° panjang pegas 8 mm mendapatkan kapasitas sebesar 3,8 kg, pada panjang pegas 11 mm kapasitas 4,1 kg, dan pada panjang pegas 13 mm kapasitas menjadi 4,2 kg. Untuk pada kemiringan 10° dengan panjang pegas 8 mm mendapatkan kapasitas sebesar 3,9 kg, pada panjang pegas 11 mm kapasitas 4,1 kg, dan pada panjang pegas 13 mm kapasitas menjadi 4,5 kg. Sedangkan pada kemiringan 15° panjang pegas 8 mm mendapatkan kapasitas sebesar 4,2 kg, pada panjang pegas 11 mm kapasitas 4,5 kg, dan pada panjang pegas 13 mm kapasitas menjadi 4,8 kg.

3. Putaran 1000 rpm terhadap kapasitas



Gambar 7. Putaran 1000 rpm terhadap kapasitas

Pada gambar grafik di atas putaran 1000 rpm dengan kemiringan 5° panjang pegas 8 mm mendapatkan kapasitas sebesar 4 kg, pada panjang pegas 11 mm kapasitas 4 kg, dan pada panjang pegas 13 mm kapasitas menjadi 4,5 kg. Untuk pada kemiringan 10° dengan panjang pegas 8 mm mendapatkan kapasitas sebesar 4 kg, pada panjang pegas 11 mm kapasitas 4,5 kg, dan pada panjang pegas 13 mm kapasitas menjadi 5 kg. Sedangkan pada kemiringan 15° panjang pegas 8 mm mendapatkan kapasitas sebesar 4 kg, pada panjang pegas 11 mm kapasitas 5 kg, dan pada panjang pegas 13 mm kapasitas menjadi 5,5 kg.

PENUTUP

Kesimpulan

1. Untuk membuat merancang alat pengayak tepung, maka komponen yang akan dirancang adalah rangka, ayakan motor, transmisi, poros, lengan, bearing, V-belt, hopper masuk, hopper keluar.
2. Untuk membuat alat pengayak tepung, maka komponen yang akan dibuat meliputi rangka, pengayak, hopper masuk, hopper keluar, lengan, dudukan motor.
3. Setelah dirancang dan dibuat, hasil uji coba alat pengayak tepung maka alat pengayak tersebut mampu mengayak 5kg sampai 15 kg tepung dengan waktu yang dibutuhkan 27 detik atau kurang lebih 1 menit 18 detik, yang jika dibandingkan dengan alat sebelumnya (cara tradisional) untuk mengayak 5kg sampai 15 kg membutuhkan waktu 15 – 30 menit. Sehingga dapat disimpulkan bahwa alat ini lebih efisien dan produktif.

Saran

Setelah selesai pembuatan dan uji coba alat pengayak tepung dengan menggunakan penggerak motor listrik, maka ada saran yang diberikan :

1. Alat ini cocok digunakan dalam memproduksi kapasitas besar, hanya cocok digunakan untuk para petani khususnya pada pedagang tepung berskala kecil dan menengah.
2. Bila dibutuhkan produksi yang lebih besar maka lebih baik menggunakan motor bensin sebagai tenaga pengayak di daerah yang jauh dari tersedia tenaga listrik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ailani, C. 2014. Reduksi dan Pengayakan Tepung Ubi Jalar Menggunakan Pengayak Goyang (Shaker Screen) dengan Variabel Ukuran Partikel Sebagai Bahan Baku Pembuatan Kue Tradisional [26 Mei 2016].
- Angga Satria, 2019, Rancang Bangun Mesin Pengayak Pasir Untuk Meningkatkan Produktivitas Pengayakan Pasir Pada Pekerja Bangunan, Jurnal Teknologi Manufaktur, Vol 11 No 01 Halaman 8-13 Agustus 2020
- Aris Jasrisaldi Ahmad, dkk (2019), Rancang Bangun Mesin Pengayak Tepung Tapioka, Proyek Akhir Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung
- Izali, I, A. 2013. Pembuatan Alat Pengayak Tepung Sagu Menggunakan Motor DC tipe YA 010-1. Bengkalis, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bengkalis Jurnal pangan dan gizi vol, 01 No. 01 tahun 2010
- Kutner, M.H., C.J. Nachtsheim., dan J. Neter. 2004. *Applied Linear Regression Models*. 4th ed. New York: McGraw-Hill Companies, Inc. Agustus 2020