

# RANCANG SMART MIXING MENGGUNAKAN METODE HUMAN MACHINE INTERFACE (HMI ) DENGAN KONTROL PLC PADA PROSES MIXER ( PEMBUATAN ADONAN ROTI ) PT.NIPPON INDOSARI CORPINDO – PASURUAN

Teguh Pradana<sup>1)</sup> Eko Prastyo MASdiansyah<sup>2)</sup>

Jurusan Teknik Informatika, STMIK Yadika Bangil

Jl. Bader No. 9 , Kalirejo Bangil, Pasuruan, Jawa Timur 67153.

email: teguh\_p@stmik-yadika.ac.id,eko.pras2018@mhs.stmik-yadika.ac.id

**Abstract :** Research at PT Nippon Indosari Corpindo Tbk on the background of observational data in the process of making bread on a mixer machine often occurs in formula input errors due to human errors due to forgetfulness and indiscipline. The aim of this research is to find a solution. The method used in the study with a Fish bone diagram to identify factors that are likely to cause problems.

From the results of food data management, focus improvement is done by creating SMART MIXING DESIGN USING HUMAN MACHINE INTERFACE (HMI) METHOD WITH PLC CONTROL IN MIXER PROCESS. A verification system so that the mixer operator does not forget / wrong in entering the raw material for the bread material during the mixer process.

**Keywords:** Smart Mixing Design Using The Human Machine Interface (HMI) Method With PLC Control

## 1. Pendahuluan

PT Nippon Indosari Corpindo Tbk merupakan produsen roti (Sari Roti dan Sari Cake) terbesar di Indonesia yang saat ini tengah melebarkan sayapnya untuk menjangkau pemasaran hingga seluruh wilayah Indonesia. Hingga saat ini PT Nippon Indosari Corpindo Tbk memproduksi dua jenis roti, roti tawar dan roti manis. Dalam menjaga mutu produknya perusahaan senantiasa berkomitmen untuk selalu menghasilkan roti yang halal, *healthy*, *higienis*, dan standart proses. Tahapan-tahapan proses produksi diupayakan dilaksanakan dengan benar sesuai standar pengolahan perusahaan agar dapat dihasilkan produk yang sesuai dengan standar mutu produk roti. Namun pada kenyataannya, produk roti yang dihasilkan tidak semuanya dapat memenuhi standar. Roti yang mengalami penyimpangan mutu (defect) tersebut sangat merugikan perusahaan dan merupakan suatu pemborosan biaya produksi

yang sangat tinggi terutama pada bagian proses mixer.

Mixer adalah tempat atau alat yang digunakan untuk mixing formula menjadi adonan *sponge* dan adonan *dough*. Inspeksi pertama kali yang dilakukan ketika diproses produksi adalah ketika pada proses pencampuran pertama (*Sponge Mixing*) dan proses pencampuran kedua (*Dough Mixing*). Setelah proses *dough mixing* selesai adonan yang dihasilkan harus telah dalam kondisi kalis, elastis, dan tidak lengket pada mesin. Hal ini merupakan indikator utama bahwa adonan roti telah cukup baik dan dapat dilanjutkan ke proses selanjutnya. Namun case yang sering terjadi pada bagian proses mixer adalah LKP (laporan ketidaksesuaian proses) yaitu akibat *Human Error*. Dimana operator salah memasukkan atau lupa tidak memasukkan salah satu bahan material dikarenakan lupa serta system penginputan material formula masih manual. Apabila produk yang dihasilkan gagal memenuhi

standar dan tidak dapat lagi untuk diperbaiki maka produk tersebut tidak dapat dijual (*spoilage* ),sehingga mengeluarkan kembali biaya untuk *rework* yang cukup banyak dan mengalami *down time*.



Gambar 1. Rak formulasi.



Gambar 2. Panel control mesin.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka dilakukanlah sebuah penelitian dengan metode **diagram isikawa / Fish bone**.Diagram ini hanya merupakan alat untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berpeluang menjadi penyebab masalah, bukan mengidentifikasi penyebab masalah. Langkah selanjutnya adalah melakukan verifikasi di industri untuk menjawab pertanyaan “apakah setiap faktor sudah sesuai dengan SOP atau aturan baku?”. Dari kegiatan verifikasi ini akan diperoleh faktor-faktor yang diduga kuat menjadi penyebab masalah terjadinya penyimpangan ketidak sesuaian proses terjadi akibat Human Error serta tidak adanya sistem

verifikasi penginputan formulasi sebelum *Running* mesin. Terkait hal tersebut maka akan melakukan langkah -langkah *focus improvement* dengan menciptakan **RANCANG SMART MIXING MENGGUNAKAN METODE HUMAN MACHINE INTERFACE ( HMI ) DENGAN KONTROL PLC PADA PROSES MIXER**. yaitu suatu system control verifikasi agar operator mixer tidak lupa atau salah dalam memasukan bahan baku material roti saat proses mixer berlangsung. **HMI (Human Machine Interface)** adalah untuk meningkatkan interaksi antara mesin dengan operator melalui tampilan layar komputer sehingga memenuhi kebutuhan pengguna terhadap informasi sistem yang diberikan sehingga mempermudah pekerjaan fisik. HMI dapat berupa pengendalian dan visualisasi komputer yang bersifat real time. Suatu sistem bekerja dengan pemantauan langsung membutuhkan pekerja yang selalu siap memberikan informasi secara cepat, tepat dan handal tetapi hal ini tidak dapat dilakukan oleh manusia. Sesuai dengan tujuan dan tugas HMI maka, HMI dalam industri sangat penting peranannya dalam sistem monitoring dan kendali suatu sistem produksi sehingga dengan sistem ini dapat menghemat waktu dan tenaga kerja untuk pengamatan dan pengendalian setiap proses produksi.

Kontribusi yang diberikan Agar jumlah adonan roti yang mengalami penyimpangan mutu tidak standart karena factor human error akibat salah atau lupa tidak memasukkan salah satu formula dapat jauh berkurang.

**2. Metode Penelitian**

**2.1 Analisa proses**

Identifikasi masalah merupakan hal yang sangat penting dalam sebuah penelitian. Masalah itu sendiri memiliki pengertian celah (*gap*) antara apa yang diharapkan dan fakta yang ditemukan di lapangan, di mana pernyataan atau pertanyaan yang menjadi fokus seorang peneliti untuk bekerja dalam sebuah penelitian. Masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah penyimpangan pada proses mixing adonan roti yang terjadi di PT Nippon Indosari Corpindo Tbk. Penelitian diawali dengan mengidentifikasi data-data apa saja yang akan dibutuhkan pada penelitian magang di perusahaan.

Setelah data terkumpul selanjutnya dilakukan stratifikasi atau pengelompokan jenis penyimpangan (kerusakan) yang terjadi pada proses mixer adonan roti .Stratifikasi membantu untuk melihat bagaimana perbandingan masing-masing jenis kerusakan produk yang terjadi. Data hasil pengumpulan dengan lembar periksa selama sebulan (Oktober 2019) dikumpulkan dan direkapitulasi jumlah kerusakan tiap harinya seperti yang terlampir pada Lampiran 5. Selanjutnya, dilakukan stratifikasi berdasarkan jenis kerusakan pada proses mixer adonan roti yang terjadi. Dari hasil stratifikasi yang dilakukan terdapat 4 penyimpangan mutu (kerusakan) yang terjadi pada proses mixer adonan roti, yakni adonan tidak bias ngembang karena **Ragi** tidak masuk , Adonan bantat karena **Gula** tidak masuk, Roti gosong karena formula **Garam** tidak masuk, adonan keras dan pucat karena margarine tidak masuk,dan lain-lain.

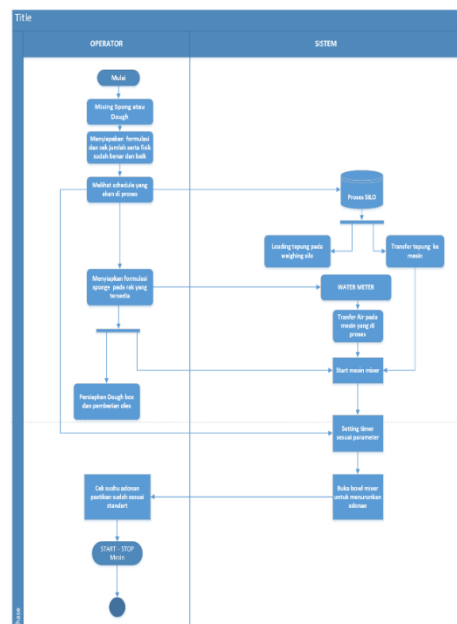
Stratifikasi penyimpangan mutu proses mixer adonan pada bulan Oktober 2019 selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3 laporan ketidaksesuaian proses mixer.

Tabel 1 : Data Record ketidaksesuaian proses mixer

Tanggal	line	Ketidak sesuaian	Uraian	Rele ase	Qt y	Rejected	Qty	Dampak
1 April	SB	Ragi tidak masuk pada proses mixer	Pada saat mixing sponge operator tidak memasukkan ragi				140 Kg	Saat proses fermentasi pengembangan lama
17 Agustus	WB	Gula tidak masuk pada proses mixer	Pada saat mixing dough DOS operator lupa tidak memasukkan				220 Kg	Saat proses pengembangan di fermentasi 1 & 2 lama sehingga hasil tidak standar
5 Oktober	WB	Margarin tidak masuk data proses mixer	Pada saat mixing dough RTPDM operator lupa tidak memasukkan				250 Kg	Adonan keras dan pucat serta aroma tidak terasa
3 November	SB	Flavour item RKS tidak masuk data proses mixer	Pada saat mixing dough RKS operator lupa tidak memasukkan				140 Kg	Aroma roti tidak terasa
7 Desember	WB	Coloring RTODM	Pada saat mixing dough RTPDM operator lupa tidak memasukkan				25 Kg	Adona tidak berwarna dan mixing ulang membuat adonan tidak standar

**2.2 Analisa sistem**

Dalam pembuatan Roti adonan roti banyak alur yang di proses seperti pada Actifity Diagram di bawah ini :



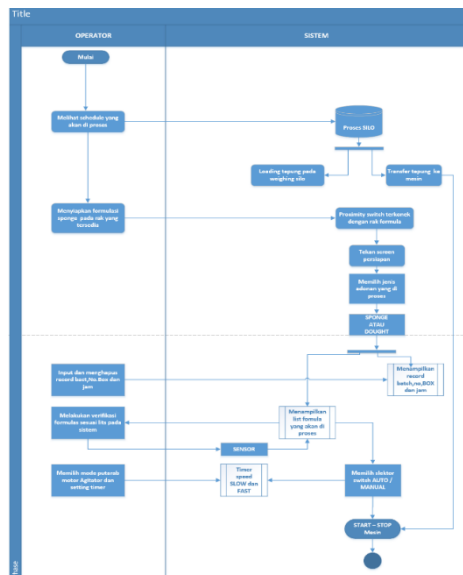
Gambar 3. Actifity Diagram proses mixer

adonan roti *existing*.

Dimana alur proses mixer masih menggunakan konvensional dalam sistem penginputan formulasi tidak ada sistem verifikasi dalam peninputan formula. Dalam ini sangatlah riskan dan menjadi potensi besar terjadinya kesalahan dalam penginputan formula di karnakan lupa atau ketidak disiplin pekerja.

### 2.3 Perancangan sytem

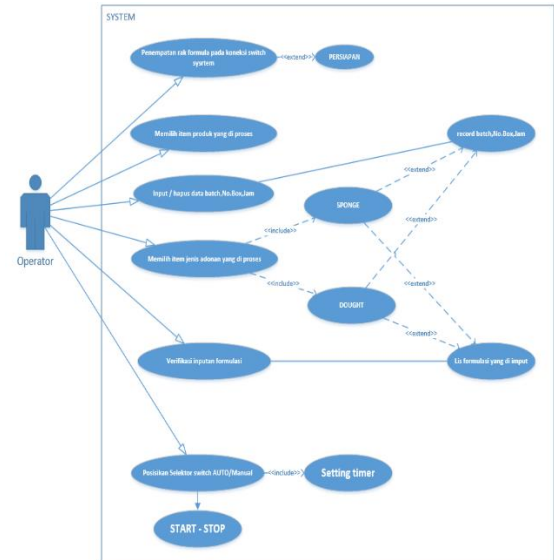
Dalam membangun sebuah proyek pembuatan aplikasi dibutuhkan suatu perancangan sistem untuk membantu menyelesaikan masalah yang terjadi secara sistematis sehingga dapat menghasilkan suatu sistem yang sesuai dengan target yang ingin dicapai dan sesuai dengan kebutuhan. Pada pembuatan perancangan sistem dapat dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu dimulai dari pembuatan Activity diagram, Use case, Sequence Diagram, serta rancangan desain antar muka untuk mempermudah pembuatan system.



Gambar 4. Activity diagram sistem control HMI

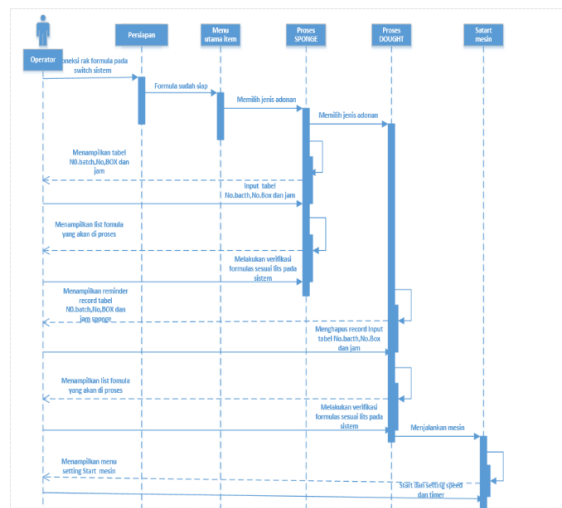
Activity diagram diatas menjelaskan alur sitem verifikasi yang ada atau tampil pada layar HMI. Dimana poses pengopersian mesin

sudah berbeda dari sebelumnya.



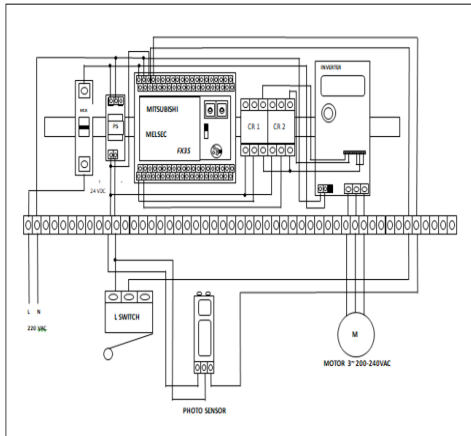
Gambar 5. Use Case diagram sytem dan operator

Gambar di atas menjelaskan alur sitem verifikasi yang di buat nantinya. Dimana operator saat memasukkan folmulasi roti harus melalui system control verifikasi pada layar HMI yang sudah terkoneksi secara interlock pada mesin. Dimana mesin tidak dapat di jalankan apabila folmula yang di verifikasi tidak lengkap sesuai menu atau nama material yang sudah terterah pada layar HMI tersebut.



Gambar 6. Sequence Diagram system

Gambar di atas menjelaskan cara kerja alur sytem verifikasi yang ada pada layar HMI.Mulai langkah persiapan,pemilihan item,pemilihan,jenis mixing,input record no.box,verfikasi formula dan satart mesin.



Gambar 7. *Wiring* Diagram Daya pada HMI dan PLC

*Wiring diagram* adalah gambar kerja/gambar diagram sederhana yang menggambarkan rangkaian pengkabelan atau pengkawatan peralatan elektronik dengan bantuan simbol-simbol dalam bentuk yang disederhanakan.Diagram kawat ibarat peta yang menunjukkan fungsi dari suatu peralatan elektronik dan komponen-komponen penyusunnya yang saling tersambung sebagai satu rangkaian elektronik. Serta menunjukkan aliran arus pada rangkaian elektronik dan berikut adalah komponen yang di butuhkan sbb:



Gambar 8. Hubungan HMI dengan PLC



Gambar 9. komponen relay



Gambar 10. komponen PLC



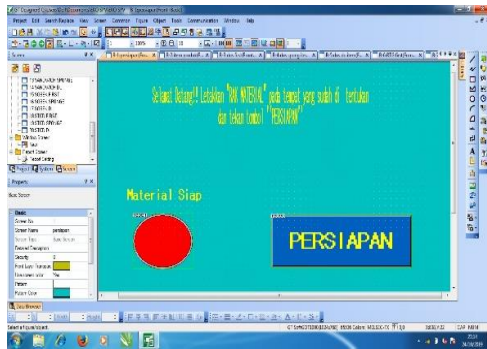
Gambar 11. komponen limit switch



Gambar 12. komponen Kabel koneksi



Gambar 13. komponen Photo Sensor



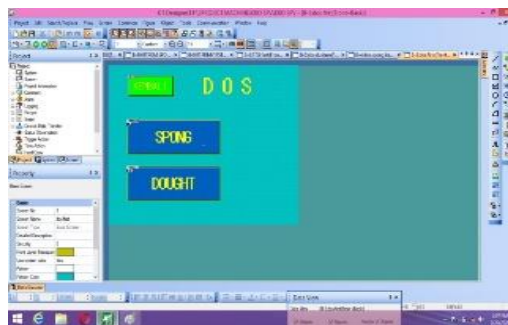
Gambar 14. layar HMP persiapan

Tampilan persiapan koneksi kontrol HMI pertama kali Indikator merah akan menyala atau on apabila limit switch tersentuh. Raking formula (posisi didekat pada posisi dekat layar kontrol HMI hingga menekan limit switch). Setelah itu indikasi PERSIAPAN akan menyala yang menunjukkan bahwa sudah terkoneksi dan ke langkah selanjutnya dengan menekan button PERSIAPAN.



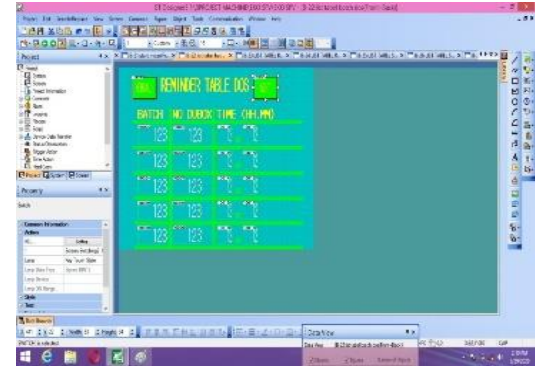
Gambar 15. layar HMI pemilihan item

Tampilan Pemilihan item produk yang akan di proses Pada slide ini akan menampilkan semua item produk yang akan di proses mixing (pilih item yang akan di proses).



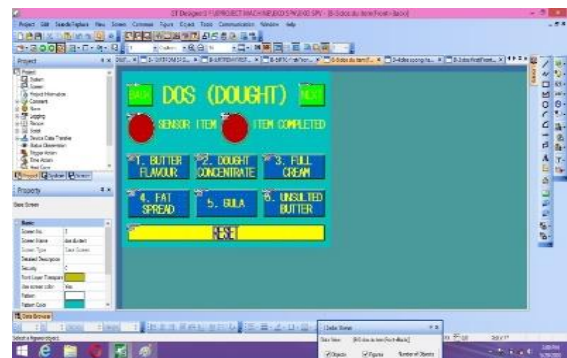
Gambar 16. layar HMI jenis adonan

Adonan item produk yang sudah dipilih akan diproses sponge atau dough Terdapat 2 pilihan proses mixing type adonan yang akan diproses.



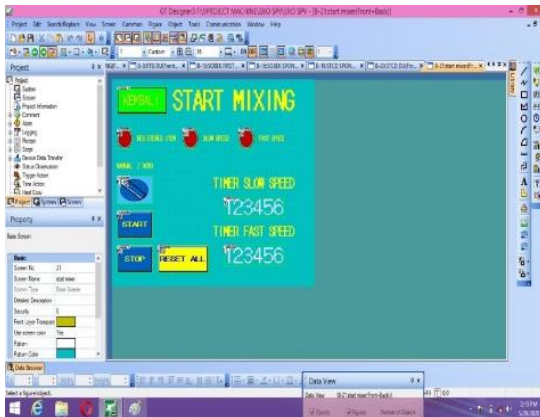
Gambar 17. layar HMI record mixing

Monitor record No. BOX adonan sponge yang akan digunakan, tampilan layar list tabel ini adalah untuk identifikasi No. Batch, No. Box dan waktu saat proses sponge. Dimanantantinya saat proses berlanjut mixing dough, tidak akan terjadi kekeliruan pengambilan adonan sponge item berbeda yang ada pada box yang lainnya



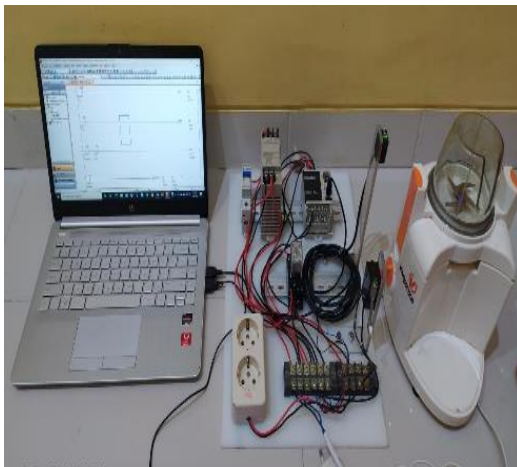
Gambar 18. layar HMI verifikasi formula

Langkah proses ini adalah verifikasi formulasi Proses sesuai list item formula produk yang akan di proses dengan detektor photo sensor, indikasi sensor item akan menyala warna hijau yang tandanya formula terdetek photo sensor. Indikasi komplet akan menyala hijau apabila formulasi sudah komplet terverifikasikan semua, sedangkan button reset berfungsi sebagai reset biasa terjadi kekeliruan atau error dll



Gambar 17. layar HMI start Mesin

Tahap ini adalah proses Running, mesin bisa dijalankan setelah proses verifikasi formula lengkap dan benar. Layar ini adalah control run untuk menjalankan mode Auto atau manual dan setting timer mixing untuk proses mixing. Waktu timing yang ditentukan. Sedangkan tombol RESET adalah untuk mereset timer yang sudah di setting sebelumnya.



Gambar 18. Rangkaian elektrik Sistem

### 3. Kesimpulan

Berdasar analisa, kesimpulan yang dapat diambil adalah:

1. Penggantian unit pengendali mesin dari manual menjadi elektronis yaitu HMI dan PLC dapat dilakukan. Terbukti urutan proses

verifikasi formula dapat dilakukan sesuai permintaan. Pemilihan item produk dan pemilihan jenis formulasi adonan mixing dapat dilakukan oleh operator.

2. HMI layar laptop / komputer dan PLC Mitsubishi FX3U-48M dapat berkomunikasi dengan baik. Pengaturan alamat juga dapat dilakukan dengan baik dan berfungsi normal.
3. Sensor dapat diintegrasikan dengan PLC dan HMI terbukti dengan berjalannya program sesuai dengan parameter yang dimasukkan.
4. Pengaturan identifikasi item proses mixing dapat di masukkan sebagai data record.

### 4. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bolton, W., 2006, *Programmable Logic Controllers, Fourth Edition*, Elsevier Newnes.
- [2] Ferry Nando, Ageng Sadnowo R., S.T., M.T, Yulianto Raharjo, S.T., M.T., 2012, *DESIGN MODEL OF AUTOMATION WASHER FOR TWO TUBES APERTURE (TWIN TUBE TOP LOADER) MICROCONTROLLER BASED ATMEGA32*, Volume 6, no 2, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung.
- [3] *FX3U Series Programmable Controllers User's Manual*, Mitsubishi Electric Corporation, Himeji, Japan.
- [4] Rockwell Automation, 1996, *Application Basic of Operation of Three-Phases Induction Motors*, Sprecher +Schuh AG Rockwell Automation, Aarau.
- [5] Rashid, MH 1998. "Power Electronics: Circuit, Devices, and Applications". New Jersey: Prentice-Hall International, Inc.
- [6] *One Shot (OS-100 L/S) Instruction Manual*, Knight LLC, 20531 Crescent Bay Drive, Lake Forest, USA.

- [7] *Elektronik Industri* Frank D. Petruzella, diterjemahkan oleh Sumanto, Penerbit ANDI Yogyakarta, 2002
- [8] Ir. Djoko Achyanto M.Sc.EE. Edisi keempat 1992, *Mesin-Mesin Listrik*, A.E.Fitzgerald, Charles Kingley, Jr., Stephen D. Umans, Erlangga, Jakarta.