Jurnal EEICT e - ISSN: 2615 - 2169
https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/eeict p - ISSN: 2654 - 4296

Perancangan Tabung Penyerap Dan Pembersih Gas Emisi

Idzani Muttaqin[1]
Muhammad Suprapto[2]

Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Industri,Jurusan Teknik Mesin[1,2]
Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin[1,2]
idzanimuttaqin@gmail.com[1] , muhammadsuprapto13@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mewujudkan stasiun layanan hijau, melindungi mekanik, khususnya dan masyarakat pada umumnya dari bahaya gas buang, mengurangi atau mengurangi dampak negatif pada gas buang kesehatan masyarakat dan dapat mengurangi efek emisi gas buang kendaraan.Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penggunaan bahan deskriptif yang sangat sederhana dan mudah didapat di lingkungan kita. Bahan utama menggunakan filter oli bekas, arang aktif, dan batu zeoilt. Alat ini bekerja berdasarkan prinsip absorpsi, penyihir adalah proses yang terjadi ketika cairan, cairan, atau gas terikat pada zat penyerap. Cara kerja alat ini adalah melelahkan proses penyaringan yang dilakukan fase kemarahan. Fase pertama, gas buang dari knalpot kendaraan bermotor disalurkan ke tabung pertama yang mengandung oli bekas. Emisi akan jatuh ke dalam minyak dengan bantuan knalpot gravitasi. Pada fase pertama oli bekas akan menyerap penyihir timah adalah hasil dari kendaraan pembakaran gas. Selanjutnya, fase kedua akan dibuang ke bagian tabung tertutup berisi arang aktif. Pada fase ketiga penyaringan dilakukan oleh zeolit batu, zeolit adalah batuan yang memiliki pori-pori kecil yang dapat memisahkan molekul atau filter. Dalam proses itu akan mengikat zeolit arang aktif dilakukan bersama dengan emisi ketika dimasukkan pada tabung kedua.Setelah proses uji coba dan alat ini terbukti dapat memangkas emisi gas rumah kaca pada kendaraan untuk pengujian, maka dapat dibandingkan dengan standar referensi emisi karbon dioksida yang diizinkan adalah 5,50%, ekonomi membuat emisi tabung bersih lebih murah. Biaya yang relatif murah karena semua bahan untuk membuat perangkat berasal dari barang bekas.

Kata kunci: *Emisi gas buang, oli bekas, arang aktif, batu zeolit*

PENDAHULUAN

Di Indonesia kendaraan bermotor meningkat jumlahnya dari tahun ke tahun, gas buang yang di timbulkan dari kendaraan bermotor tersebut menimbulkan polusi udara sebesar 70 sampai 80 persen, sedangkan pencemaran udara akibat industri hanya 20-30 persen saja. Banyak polusi udara terjadi di mana-mana yang disebabkan oleh banyak hal antara lain: asap kendaraan, asap pabrik, pembakaran sampah dan sebagainya. Asap kendaraan merupakan penyebab terbesar terjadinya polusi udara karena perkembangan teknologi pada berbagai bidang khususnya di bidang transportasi dewasa ini, mengakibatkan jumlah kendaraan bermotor dengan berbagai jenis dan merk meningkat cukup tinggi. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor

yang ada disebabkan semakin tingginya aktivitas masyarakat yang sangat membutuhkan sarana transportasi untuk kelancaran aktivitas mereka.

Pada jaman modern yang semakin maju ini tentu banyak terdapat kendaran roda 2 maupun roda 4 yang digunakan oleh masyarakat.Kendaraan kendaraan tersebut pastinya menghasilkan gas hasil pembakaran yang disebut gas emisi atau gas buang.Gas emisi itu sendiri adalah adalah sisa hasil pembakaran bahan bakar di dalam mesin pembakaran dalam, mesin pembakaran luar, mesin jet yang dikeluarkan melalui sistem pembuangan mesin.

Gas buang dari hasil pembakaran kendaraan bermotor merupakan faktor penyebab polusi yang paling dominan, terutama di kota kota besar pada umumnya seperti di Banjarmasin.Hal itu dikarenakan penggunaan kendaraan bermotor dikota-kota besar jauh lebih besar dibandingkan dengan perdesaan. Lazim diketahui pertambahan jumlah kendaraan bermotor akan berpengaruh signifikan terhadap kadar gas buang atau emisi yang dihasilkan dari bahan bakar yang digunakan oleh kendaraan-kendaraan tersebut.Setiap kendaraan bermotor umumnya menghasilkan gas sulfur dioksida (SO_2), nitrogenoksida (N_2O), nitrogenmonoksida (NO), karbondioksida (CO_2), karbonmonoksida (CO), hidrokarbon (HC), dan timbal (Pb) dalam jumlah yang bisa dikatakan tidak sedikit.

Gas-gas itu tergolong sebagai gas emisi yang berdampak buruk bagi lingkungan serta mengganggu kesehatan manusia. Apabila gas-gas sisa hasil pembakaran kendaraan bermotor itu terhirup pernapasan, manusia pun akan mengalami pusing, mata pedih, gangguan reproduksi pada pria dan gangguan pada paruparu. Selain itu emisi juga dapat menyebabkan penurunan kecerdasan pada anak dan penyakit infeksi saluran pernapasan atas.Dampak buruk gas buang terhadap kesehatan itu menimbulkan keprihatinan sayapun tergerakuntuk berinovasi membuat alat sederhana penyerap emisi.

Pada prinsipnya, alat tersebut dibuat untuk mengurangi kadar gas buang pada saat kendaraan berhenti atau statis. Sebagai contoh, kendaraan tengah diperbaiki di bengkel dan mesin kendaraan tengah diuji coba oleh montir. Hal yang menjadi persoalan, ketika mesin motor diuji coba, asap kendaraan akan berputarputar di sekitar lokasi uji coba atau bengkel. Kondisi tersebut sangatlah berbahaya mengingat sangat tingginya kadar polutan yang terkandung dalam asap hasil pembakaran kendaraan tersebut. Bisadibayangkan, seorang montir yang sehari-harinya bekerja di bengkel dan berhadapan dengan banyak kendaraan bermotor akan terpapar emisi, salah satunya emisi karbon dalam jumlah besar. Oleh karena itu saya mencoba membuat alat alternatif pengurang emisi yang dapat diaplikasikan di bengkel- bengkel sehari-harinya bekerja di bengkel dan berhadapan dengan banyak kendaraan bermotor akan terpapar emisi, salah satunya emisi karbon dalam jumlah besar. Oleh karena itu saya mencoba membuat alat alternatif pengurang emisi yang dapat diaplikasikan di bengkel- bengkel

Zat-zat Pencemar Udara

A. Karbon Dioksida (CO_2)

Karbondioksida (CO_2) atau zat asam arang adalah sejenis senyawa kimia yang terdiri dari dua atom oksigen yang terikat secara kovalen dengan sebuah atom karbon. Pada hewan, karbondioksida (CO_2) merupakan senyawa kimia yang

terakumulasi dalam jaringan dan dikeluarkan dari tubuhnya pada saat bernafas atau respirasi. Pada tumbuhan, karbondioksida (CO_2) merupakan reaktan penting untuk menghasilkan gula pada proses fotosintesis. Pada manusia karbondioksida (CO_2) dihasilkan dari pernapasan, diangkut oleh darah melalui pembuluh darah yang akhirnya sampai pada alveolus. Setelah sampai di alveolus terjadi pertukaran gas, yaitu oksigen (O_2) masuk dan karbondioksida (CO_2) keluar.

B. Karbon Monoksida (CO)

Karbon monoksida, rumus kimia CO, adalah gas yang tak berwarna, tak berbau, dan tak berasa. Ia terdiri dari satu atom karbon yang secara kovalen berikatan dengan satu atom oksigen. Dalam ikatan ini, terdapat dua ikatan kovalen dan satu ikatan kovalen koordinasi antara atom karbon dan oksigen.Karbon monoksida dihasilkan dari pembakaran tak sempurna dari senyawa karbon, sering terjadi pada mesin pembakaran dalam. Karbon monoksida terbentuk apabila terdapat kekurangan oksigen dalam proses pembakaran. Karbon monoksida mudah terbakar dan menghasilkan lidah api berwarna biru, menghasilkan karbon dioksida.

C. Gas Belerang (SO_2)

Gas belerang dioksida (SO_2) mempunyai sifat tidak berwarna, tetapi berbau sangat menyengat dan dapat menyesakkan napas meskipun dalam kadar rendah. Gas ini dihasilkan dari oksidasi atau pembakaran belerang yang terlarut dalam bahan bakar miyak bumi serta dari pembakaran belerang yang terkandung dalam bijih logam yang diproses pada industri pertambangan. Penyebab terbesar berlebihnya kadar oksida belerang di udara adalah pada pembakaran batu bara Akibat yang ditimbulkan oleh berlebihnya oksida belerang memang tidak secara langsung dirasakan oleh manusia, akan tetapi menyebabkan terjadinya hujan asam.

D. Gas Pb (timbal)

Gas Pb merupakan gas yang dihasilkan oleh pembakaran kendaraan bermotor. Pada kendaraan bermotor ditambahkan Pb untuk meningkatkan efisiensi mesin pada kendaraan atau untuk meningkatkan angka oktannya. Pb yang terhirup pada porsi yang banyak dalam tubuh menyebabkan gangguan permanen pada organ otak, darah dan lain-lain. Dikarenakan efek dari Pb, maka industry mengganti bahan untuk menaikkan angka oktan dengan zat aromatik hidrokarbon.

E. Sulfur Dioksida

Merupakan senyawa yang berasal dari pembakaran industri minyak bumi, batu bara, letusan gunung merapi dan diperoleh juga dari oksidasi bijih sulfida. Sulfur dioksida yang terhirup banyak dapat menyebabkan radang paru-paru dan tenggorokan akibat terbentuknya asam sulfit. Sulfur dioksida merupakan gas yang berbau menyengat, tidak berwarna, tidak flammable dan tidak eksplosif.

PENGARUH PENCEMARAN UDARA TERHADAP LINGKUNGAN

Untuk mengetahui pengaruh pencemaran udara terhadap lingkungan terlebih dahulu diketahui hubungan udara dengan lingkungan. ketika terjadi pencemaran udara yaitu masuknya, atau tercampurnya, unsur-unsur berbahaya ke dalam atmosfir maka keseimbangan unsur-unsur yang ada diudara akan terganggu sehingga pengaruhnya terhadap lingkungan dapat diketahui yaitu dapat mengakibatkan

terjadinya kerusakan lingkungan atau menurunnya kualitas lingkungan. Menurut laporan Tim Badan Eksekutif WALHI (1998), Sumber polutan udara terbesar adalah dari kendaraan bermotor. Kurang lebih 13- 44% debu (TSP), 71-89% hidro carbon, 100% timbal dan 34-73% Nitrogen Dioksida (NOx) yang terdapat di udara di kota Jakarta dan Surabaya berasal dari kendaraan bermotor. Sedangkan industri berperan dalam emisi 15-28% dari total TSP, 16- 43% of NOx dan 63-88% SOx . Sumber utama lain debu berasal dari pembakaran sampah rumah tangga, dimana menurut studi ini mencakup 41% dari sumber debu di Jakarta. Sektor industri merupakan sumber utama sulfur dioksida (SOx). Sedangkan 100% timbal berasal dari pembakaran BBM.

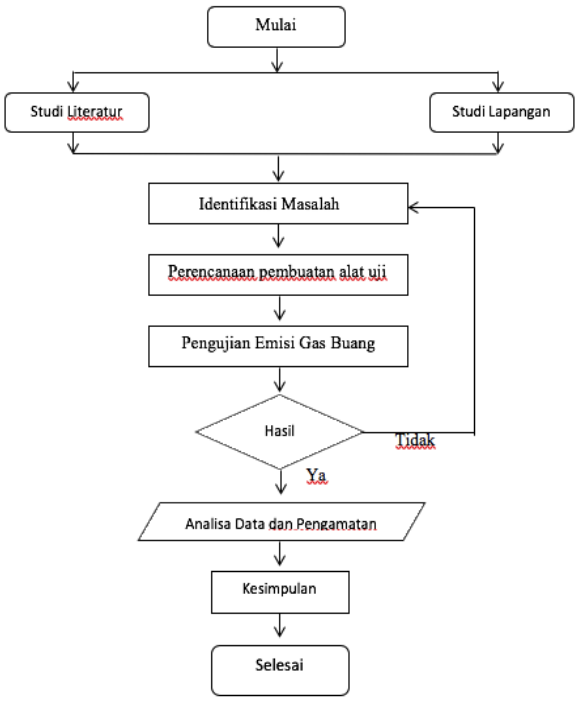
Pencemaran juga mengubah struktur atmosfir bumi sehingga membuka celah masuknya bahaya radiasi sinar matahari (ultra violet). Dan pada waktu yang bersamaan, keadaan udara yang tercemar merupakan fungsi insulator yang mencegah aliran panas kembali ke ruang angkasa, dengan demikian mengakibatkan peningkatan suhu bumi. Proses inilah yang dikenal sebagai greenhouse effect (efek rumah kaca). Para ilmuwan memperkirakan bahwa peningkatan suhu bumi, atau yang diistilahkan sebagai global warming, pada akhirnya akan mempengaruhi banyak hal seperti pasokan makanan dunia, perubahan tingkat permukaan air laut, serta terjadinya penyebaran penyakit tropis.

METODOLOGI

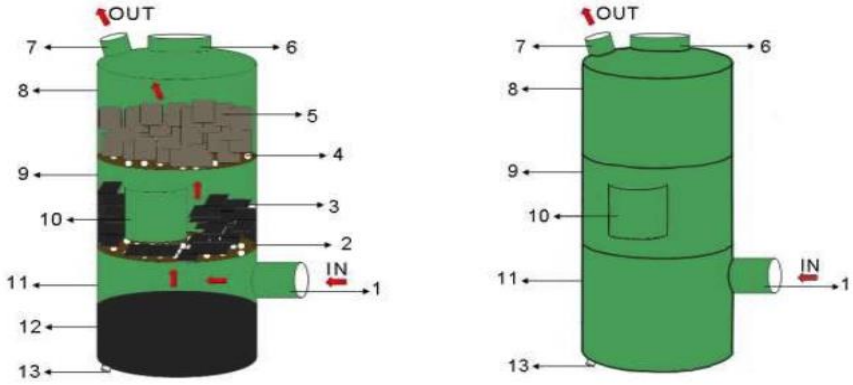
Ada beberapa metode yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini, Yaitu :

a. Metode Rancang Bangun
   Penulis membuat desain sebuah alat yang kemudian mewujudkannya dalam bentuk tabung penyerap dan pembersih gas emisi
b. Metode pengumpulan bahan kajian
   Metode ini menggunakan buku-buku yang relevan dengan perencanaan alat yang akan dibuat
c. Metode pengujian alat
   Setelah alat ini selesai dibangun kemudian dilakukan pengujian terhadap proses kerja dari alat tersebut.

e - ISSN: 2615 - 2169
p - ISSN: 2654 - 4296



Gambar 1. diagram alir Penelitian



Gambar 2. Rancangan alat

Bahan Konstruksi

Untuk setiap perencanaan diperlukan pemilihan bahan agar perencnaan tersebut dapat sesuai dengan apa yang diinginkan. Pemilihan bahan dilihat dari jenis pembebanannya, seperti besarnya daya atau gaya-gaya yang diterima dan bekerja pada komponen tersebut. Adapun instalasi alat yg digunakan dan diperlukan dalam pembuatan tabung penyerap dan penyaring gas emisi adalah sebagai berikut:

1. Tabung

   Tabung sebagai tempat penampungan bahan-bahan zat yang diperlukan sebagai pengikat zat / gas emisi digunakan tabung yang berbahan plat. Disini penulis menggunakan drum atau tong bekas penyimpanan oli sebagai tempat penampung bahan-bahan tersebut namun ukuran disesuaikan dengan kebutuhan.

2. Oli Bekas

   Oli bekas akan menyerap timbal yang merupakan gas hasil pembakaran kendaraan bermotor. Ditinjau dari komposisi kimianya sendiri, oli adalah campuran dari hidrokarbon kental ditambah berbagai bahan kimia aditif. Oli bekas lebih dari itu, dalam oli bekas terkandung sejumlah sisa hasil pembakaran yang bersifat asam dan korosif, dan serta bersifat karsinogenik. Kandungan hidrokarbon ini yang akan membantu penyerapan timbal yang terdapat pada gas emisi

3. Arang Aktif.

   Arang aktif atau karbon aktif adalah karbon yang di proses sedemikian rupa sehingga pori porinya terbuka, dan dengan demikian akan mempunyai daya serap yang tinggi. Karbon aktif merupakkan karbon yang bebas serta memiliki permukaan dalam (internal surface), sehingga mempunyai daya serap yang baik. Keaktifan daya menyerap dari karbon aktif ini tergantung dari jumlah senyawa karbonnya yang berkisar antara 85 % sampai 95% karbon bebas. Karbon aktif yang berwarna hitam, tidak berbau, tidak terasa dan mempunyai daya serap yang jauh lebih besar. Arang aktif digunakan untuk menyerap sulfur dioksida, nitrogen oksida, nitrogen monoksida, karbon dioksida, karbon monoksida dan hidrokarbon. Arang aktif dikenal berdaya serap tinggi karena memiliki permukaan yang luas. Satu gram arang aktif memiliki permukaan seluas 500 meter persegi. Jadi, pengisian tabung dengan beberapa kilogram arang aktif dinilai mampu menyerap senyawa-senyawa penyebab polusi yang terkandung di dalam bahan bakar kendaraan bermotor

4. Zeolit

   Zeolit merupakan batuan yang memiliki pori-pori berukuran kecil sehingga dapat memisahkan atau menyaring molekul. Pada proses itu zeolit akan mengikat arang aktif yang terbawa bersama dengan emisi ketika masuk pada tabung kedua. Batuan itu juga dapat mengikat arang aktif karena sifatnya yang mudah melepas kation atau ion bermuatan positif dan diganti dengan kation lain. Sebagai contoh, melepas natrium kemudian ion tersebut diganti oleh kalsium.

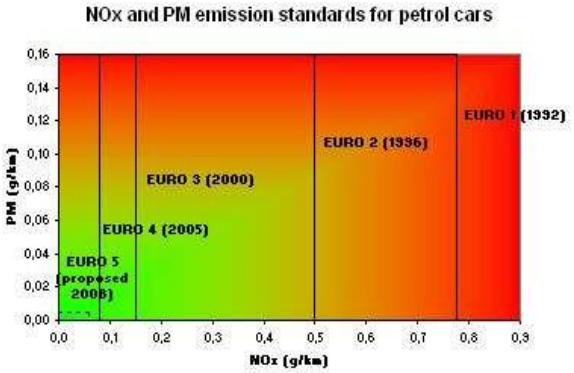


Gambar 3. Batu zeolit

ANALISA DATA HASIL PENELITIAN

Tabel 2.1 Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup

Kategori	Tahun pembuatan	Parameter		Metode uji
		Co (%)	Hc (ppm)	
Sepeda motor 2 langkah	< 2010	4.5	12000	idle
Sepeda motor 4 langkah	< 2010	5.5	2400	idle
Sepeda motor (2 langkah dan 4 langkah)	≥ 2010	4.5	2000	idle



Gambar 4. Grafik standart uji emisi menurut EURO

Tabel 4.2 Perolehan data hasil ujicoba sebelum menggunakan tabung

Motor	Tahun Pembuatan	Parameter metode uji		
		CO2	CO	HC
Honda Supra fit	2006	2,16 %	3,29 %	3033 ppm
Honda Vario	2008	8,00 %	6,35 %	736 ppm
Vespa	1986	6,03 %	8,02 %	2227 ppm

Tabel 4.3 Perolehan data hasil ujicoba setelah menggunakan tabung

Motor	Tahun Pembuatan	Parameter metode uji		
		CO2	CO	HC
Honda Supra fit	2006	0,43 %	0,68 %	671 ppm
Honda Vario	2008	6,81 %	4,83 %	491 ppm
Vespa	1986	3,21 %	1,63 %	586 ppm

Berdasarkan hasil uji coba perangkat pengurang emisi yang diaplikasikan pada motor Honda Supra Fit, diketahui terjadi penurunan kadar emisi secara signifikan. Ketika motor tidak dilengkapi alat penyaring emisi, kadar gas karbonmonoksida mencapai 3,29 % dan kadar gas karbondioksida mencapai 2,16 %. Adapun kadar hidrokarbonnya mencapai 3033 part per million (ppm) dan tidak ada kandungan air. Sementara itu, motor yang telah dilengkapi tabung pembersih emisi menghasilkan 0,68 % karbonmonoksida, 0,43 % karbondioksida, hidrokarbon sebesar 671 ppm, dan air sebanyak 19,64 %. Pada Honda Supra Fit terjadi penurunan emisi karbonmonoksida hingga 65,7 %, karbondioksida 66,7 % persen, dan hidrokarbon sebanyak 63,7 %. Hasil tersebut tidak jauh berbeda dengan uji coba pada motor Honda Vario keluaran tahun 2008, .pada Honda Vario 2008 terjadi penurunan

karbonmonoksida hingga 13,5 %, karbondioksida 8,03 %, dan hidrokarbon sebanyak 19,9 %. Pada vespa terjadi penurunan karbonmonoksida 66,21 %, karbondioksida 30,51 %, dan hidrokarbon sebesar 58,3 %. Jadi kemampuan tabung pembersih emisi dalam menyerap gas-gas buang, semisal karbondioksida, karbonmonoksida, dan hidrokarbon terbilang cukup baik

KESIMPULAN

Dari hasil pengujian, pembahasan dan analisis studi kasus dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. Cara kerja alat ini adalah dengan proses penyaringan gas buang dilakukan dalam tiga fase. Fase pertama, gas buang dari knalpot kendaraan bermotor disalurkan ke dalam tabung pertama yang berisi oli bekas. Emisi akan turun ke oli dengan bantuan gravitasi gas buang. Pada fase pertama tersebut oli bekas akan menyerap timbal yang merupakan gas hasil pembakaran kendaraan bermotor. Selanjutnya, pada fase kedua gas buang akan masuk ke dalam bagian tabung yang tertutup berisi arang aktif. Arang aktif pun akan menjerap sulfurdioksida, nitrogenoksida,karbondioksida, karbonmonoksida, dan hidrokarbon. Pada fase ketiga penyaringan dilakukan oleh batu zeolit, zeolit merupakan batuan yang memiliki pori-pori berukuran kecil sehingga dapat memisahkan atau menyaring molekul. Pada proses itu zeolit akan mengikat arang aktif yang terbawa bersama dengan emisi ketika masuk pada tabung kedua. Batuan itu juga dapat mengikat arang aktif karena sifatnya yang mudah melepas kation atau ion bermuatan positif dan diganti dengan kation lain.
2. Pada Honda Supra Fit terjadi penurunan emisi karbonmonoksida hingga 65,7 %, karbondioksida 66,7 % persen, dan hidrokarbon sebanyak 63,7 %. Hasil tersebut tidak jauh berbeda dengan uji coba pada motor Honda Vario keluaran tahun 2008, .pada Honda Vario 2008 terjadi penurunan karbonmonoksida hingga 13,5 %, karbondioksida 8,03 %, dan hidrokarbon sebanyak 19,9 %. Pada vespa terjadi penurunan karbonmonoksida 66,21 %, karbondioksida 30,51 %, dan hidrokarbon sebesar 58,3 %.
3. Kemampuan tabung pembersih emisi dalam menyerap gas-gas buang, semisal karbondioksida terbilang cukup baik. Hal itu bisa dibandingkan dengan mengacu pada standar emisi karbondioksida yang diperbolehkan ialah 5,50 %.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Arifuddin. 1999. Penggerak mula motor bakar torak, Universitas Gunadarma, Jakarta.
[2] Deddy pardy, Endang Rohmana.1987.Motor Bensin, Lembaga Pendidikan Keterampilan Pelita Massa, Bandung.
[3] Ir. Rachmat Witoelar.2006.Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Lama, Jakarta.
[4] Satudju,1991 Dj. Studi perencanaan udara kendaraan bermotor di DKI Jakarta.
[5] Soedjono, Bsc, dkk, 2008, Refarasi Motor Bensin Dan Diesel, Bandung
[6] Wahyu Hidayat, ST. 2012, Motor Bensin Modern, PT RINEKA CIPTA, Jakarta