



PROSIDING

Bagian I

ISBN: 978-979-8510-20-5

SEMINAR NASIONAL
SAINS DAN TEKNOLOGI III

"Peran Strategis Sains dan Teknologi
Dalam Mencapai Kemandirian Bangsa"

Universitas Lampung, 18 -19 Oktober 2010



Supported by:



PROSIDING

Seminar Nasional Sains dan Teknologi III

Universitas Lampung, 18 -19 Oktober 2010

Penyunting

Dr. Eng. Admi Syarif
Prof. Dr. John Hendri, M.S.
Dr. Irwan Ginting Suka, M.Eng.
Dr. Murhadi, M. S.
Dra. Nuning Nurcahyani, M.Sc.
Warji, S.TP., M.Si.
Wasinton Simanjuntak, Ph.D.
Dr. G. Nugroho S, M.Sc.
Dr. Wamiliana
Prof. Dr. Cipta Ginting, M.Sc.
Dr. FX Susilo
Dr. Diah Permata, S.T., M.T.
Dr. Ahmad Zakaria, M.S.
Dr. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.
Dr. Suropto Dwi Yuwono, M.Sc.
Dwi Asmi, Ph.D.
Asnawi Lubis, S.T., M.Sc., PhD.
Dr. Ir. I Gede Swibawa, M.S.

Penyunting Pelaksana

Adiguna Setiawan
Hasan Azhari N.
Wawan Yulistio

Prosiding Seminar Hasil-Hasil
Seminar Sains dan Teknologi :
Oktober 2010

Penyunting, Admi Syarif...[et al.]-Bandar Lampung
Lembaga Penelitian, Universitas Lampung 2010.
697 hlm. ; 21 X 29,7 cm

ISBN 978-979-8510-20-5

Diterbitkan oleh :

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS LAMPUNG

JL. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro no.1 Gedungmeneng Bandar Lampung 35145
Telp. (0721) 705173, 701609 ext. 136, 138, Fax. (0721) 773798
e-mail lemlit@unila.ac.id

Design Layout by adiguna.setiawan@gmail.com



KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya sehingga terlaksananya Seminar Nasional Sains dan Teknologi III, 18 – 19 Oktober 2010 dengan lancar dan tiada kurang suatu apapun.

Seminar nasional dengan Tema : PERAN STRATEGIS SAINS DAN TEKNOLOGI DALAM MENCAPAI KEMANDIRIAN BANGSA ini bertujuan sebagai (a) Wadah penyebar luasan informasi hasil penelitian (b) Ajang pertemuan ilmiah para peneliti dan (c) Sarana tukar informasi kalangan para peneliti di bidang Sains dan Teknologi. Seminar nasional ini ternyata mendapatkan sambutan yang sangat baik dari berbagai kalangan yang terkait dengan Sains dan Teknologi. Antusiasme ini terlihat dari jumlah peserta yang mencapai lebih kurang 200 orang yang berasal dari perguruan tinggi, lembaga penelitian dan juga para mahasiswa dari Sabang sampai Merauke. Kehadiran para peserta dari berbagai daerah di Indonesia ini merupakan cerminan kepercayaan yang sangat besar kepada Universitas Lampung. Oleh karena itu, kami berharap kiranya kegiatan seminar ilmiah terus dapat dikembangkan di tahun-tahun mendatang.

Pertama-tama kami menyampaikan terimakasih yang setulusnya kepada Bapak Rektor Universitas Lampung beserta seluruh jajaran pimpinan Universitas Lampung atas kepercayaan dan dukungan moril maupun material yang diberikan kepada panitia sehingga seluruh kegiatan seminar dapat terlaksana dengan baik. Kami juga menyampaikan terimakasih dan penghargaan kepada seluruh peserta yang telah berkenan berpartisipasi, sehingga gerak langkah pengembangan Sains dan Teknologi di seluruh Nusantara terpapar secara luas. Ucapan terimakasih yang tulus juga kami sampaikan kepada seluruh civitas akademika Universitas Lampung, yang berpartisipasi langsung dalam kegiatan seminar, maupun



SEMINAR NASIONAL SAINS & TEKNOLOGI - III

LEMBAGA PENELITIAN - UNIVERSITAS LAMPUNG, 18 - 19 OKTOBER 2010

partisipasinya dalam menjaga suasana Kampus Unila sebagai tempat yang nyaman dan bersahabat.

Kami juga berterima kasih kepada para reviewer, penyunting dan kepada berbagai pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu atas partisipasinya memfasilitasi dan membantu, baik dana, sarana dan dukungan lainnya untuk terselenggaranya Seminar Nasional Sains dan Teknologi III tahun 2010 dan sehingga prosiding ini dapat diterbitkan. Atas nama Panitia, kami mohon maaf sebesar-besarnya atas keterlambatan penerbitan Prosidings ini disebabkan satu dan lain hal yang tidak dapat dihindari. Semoga prosiding ini bermanfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan, utamanya bagi pengambil kebijakan pembangunan di bidang Sains dan Teknologi dalam upaya Mencapai Kemandirian Bangsa.

Bandar Lampung, 08 Desember 2010

Ketua Panitia

Seminar Nasional Sains dan Teknologi III

Prof. Dr. John Hendri, M. S.



DAFTAR ISI

KEMAMPUAN ANAK YANG MENGIKUTI TERAPI QUR'ANI UNTUK TETAP TENANG TERHADAP MUSIK STRES

A. Abdurrochman, R. Mustofa, S. Andhika

Halaman 1 – 7

PENGARUH PEMANASAN TERHADAP STRUKTUR DAN SIFAT OPTIK FILM TIPIS CDS HASIL DEPOSISI DENGAN METODE *CHEMICAL BATH DEPOSITION* (CBD)

Akhiruddin Maddu, Irmansyah dan M. N. Indro

Halaman 9 – 15

ISOLASI DAN KARAKTERISASI SENYAWA ANTIOKSIDAN ALKALOID DARI SPONGE PERAIRAN KUPANG, NUSA TENGGARA TIMUR

Andi Setiawan, Peni Ahmadi dan Isai Yusi

Halaman 17 – 27

SISTEM PENGUKUR KECEPATAN PADA VISKOMETER BOLA JATUH BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8535

Arif Surtono dan Sri Wahyu Suciwati

Halaman 29 – 36

PEMANFAATAN SILIKA DARI SEKAM PADI DAN BORAX DALAM PEMBUATAN GELAS *BOROSILIKAT* ($B_2S_1O_5$)

Ary Riyana, Septina Triyanti dan Simon Sembiring

Halaman 37 – 42

PERAN ANTIOKSIDAN KOPI ROBUSTA DALAM MENCEGAH KERUSAKAN SEL HATI DENGAN BIOMARKER KENAIKAN MDA PADA TIKUS MODEL INDUKSI CCL4

Asep Sukohar dan Susianti

Halaman 43 – 54

STUDI DEGRADASI KITOSAN DENGAN BANTUAN ENZIM LISOZIM MENJADI GLUKOSAMIN DAN ANALISISNYA DENGAN FTIR DAN HPLC

Aspita Laila, Ipung Miranti Sari, John Hendri 55

Halaman 55 – 61



**PENGARUH SUHU SINTERING TERHADAP PEMBENTUKAN GUGUS FUNGSI
KERAMIK MULLITE ($3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$) BERBASIS SILIKA SEKAM PADI**

Ayu Mustika Wati, Simon Sembiring dan Septina Triyanti

Halaman 63 – 67

**UJI DAYA LARVASIDA FRAKSI BIJI LABU MERAH
(*CUCURBITA MOSCHATA*) TERHADAP LARVA *AEDES AEGYPTI***

Betta Kurniawan

Halaman 69 – 82

**POTENSI DAYA ANTIBAKTERI ISOLAT *LACTOBACILLUS* DARI TEMPOYAK
TERHADAP *STAPHYLOCOCCUS AUREUS***

Christina Nugroho Ekowati dan Kusuma Handayani

Halaman 83 – 89

**SEASONAL TRENDS IN AMBIENT AIR CONCENTRATION OF POLLUTANTS AT
TROPICAL REGION: A CASE STUDY OF EAST JAVA REGION, INDONESIA**

Dian Septiani Pratama, Eko Sugiharto dan Dwi Siswanta

Halaman 91 – 94

PENGARUH ASAM OKSALAT PADA FOTOREDUKSI Hg(II) DENGAN KATALIS TiO_2

Diky Hidayat

Halaman 95 – 101

**MICROSTRUCTURAL AND PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF CALCIUM
CARBONATE POWDER OBTAINED FROM HEN EGG SHELL WASTE**

Dwi Asmi

Halaman 103 – 110

**HUBUNGAN PEMBERIAN DOSIS OBAT ANTITUBERKULOSIS KOMBINASI DALAM
BENTUK DOSIS TETAP TERHADAP KEBERHASILAN TERAPI PENDERITA
TUBERKULOSIS PADA PENGOBATAN FASE INTENSIF**

Dwi Indria Anggraini, Erna Kristin, Iwan Dwiprahasto

dan Ratih Puspita

Halaman 111 – 118

**DESCRIPTION OF TUBERCULOSIS PREVALENCE AND
ITS DETERMINANT FACTORS IN BANDAR LAMPUNG**

Dyah Wulan Sumekar RW

Halaman 119 – 125

**ISOLASI PLASMID DAN GEN PENGKODE RESISTENSI TERHADAP *EXTENDED-
SPECTRUM B-LACTAM* PADA ISOLAT KLINIK *ESCHERICHIA COLI***

Efrida Warganegara

Halaman 127 – 135



**EFEK BIOMUTAGEN TERHADAP MITOSIS SEL
AKAR KECAMBAH CABAI MERAH (*CAPSICUM ANNUM* L.)**

Eti Ernawati, Sri Wahyuningsih dan Yulianty

Halaman 137 – 140

**PERBANDINGAN DIAGNOSIS VAGINOSIS BAKTERIAL
DENGAN PEMERIKSAAN KLINIK DAN LABORATORIUM**

Ety Apriliana

Halaman 141 – 147

**ANGIOTENSINOGEN (AGT) GENE POLYMORPHISM AS A RISK FACTOR FOR
DIABETIC NEPHROPATHY IN TYPE-2 DIABETES MELLITUS AT JAVA ETHNIC IN
YOGJAKARTA**

Evi Kurniawaty

Halaman 149 – 159

**PENYIMPANAN *IN VITRO* MELALUI TEKNIK PERTUMBUHAN MINIMAL PADA
TUNAS *NEPENTHES MIRABILIS*
DENGAN PENGGUNAAN SORBITOL**

Fitri Damayanti, Ika Roostika, dan Muhammad Mansur

Halaman 161 – 167

**PENINGKATAN KERAGAMAN KUPU-KUPU *PAPILIONIDAE*
SETELAH DUA BELAS TAHUN REKAYASA HABITAT
DI TAMAN KUPU-KUPU GITA PERSADA, LAMPUNG**

Herawati Soekardi

Halaman 169 – 175

**AKTIVITAS SELULASE ISOLAT *ACTINOMYCETES* TERPILIH PADA FERMENTASI
PADAT JERAMI PADI**

Heri Satria, Nurhasanah dan Fifi Martasih

Halaman 177 – 185

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK PINANG YAKI (*ARECA VESTIARIA*)
TERHADAP KUALITAS SPERMATOZOA TIKUS JANTAN**

Herny Emma Inonta Simbala

Halaman 187 – 204

**POLIMER ANTIBAKTERI (*ANTIBACTERIAL POLYMER*) : IV.
STUDI AKTIVITAS ANTIBAKTERI POLIETILEN TERGRAFTING 4-VINILPIRIDIN
TERHADAP BAKTERI *ESCHERICHIA COLI***

Idra Herlina, Wasinton Simanjuntak, Irwan Ginting Suka,
Judi Hadisarjono, Ambyah Suliwarno dan Martina Restuati

Halaman 205 – 216



KOROSI BESI BAJA LUNAK OLEH BAKTERI *THIOBACILLUS FERROOXIDANS*

Ilim, Mediantara, Asri Ipindari, Heri Satria dan Kamisah D. Pandiangan
Halaman 217 – 223

POLIMER ANTIBAKTERI (*ANTIBACTERIAL POLYMER*) : III. POLIMERISASI GRAFTING 4-VINIL PIRIDIN PADA FILM POLIETILEN DENGAN METODA RADIASI GAMMA SEBAGAI PENGEMBAN ANTI BAKTERI

Irwan Ginting Suka, Vonny Apriati, Wasinton Simanjuntak,
Judi Hadisarjono, Ambyah Suliwarno dan Martina Restuati
Halaman 225 – 237

KEMAMPUAN KITOSAN DALAM MENGADSORPSI ION LOGAM TIMBAL (Pb^{2+}) DAN KADMIUM (Cd^{2+})

John Hendri, Rahmawati dan Aspita Laila
Halaman 239 – 247

STUDI PENDAHULUAN TRANSESTERIFIKASI MINYAK KELAPA DENGAN KATALIS Ti-silika DAN Ni-silika SEBAGAI LANGKAH AWAL PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PRODUKSI BIODIESEL DENGAN KATALIS HETEROGEN

Kamisah D. Pandiangan, Wasinton Simanjuntak, Irwan Ginting Suka
dan Soni Sascori
Halaman 249 – 257

THE INFLUENCE OF HEALTHY HEART EXERCISE TOWARD THE DECREASE OF BLOOD PRESSURE FOR ELDERLY AT TRESNA WERDHA BHAKTI YUSWA' SOCIAL SHELTER IN NATAR SOUTH LAMPUNG

Khairun Nisa Berawi
Halaman 259 – 272

KAJIAN DIVERSITAS KELELAWAR DI DAERAH URBAN: SURVEI PENDAHULUAN KERAGAMAN KELELAWAR DI KAMPUS UNIVERSITAS LAMPUNG

Koko Yustian, Krisantus U.E. Kusuma, Syaiful Bahri, Miswandi Katinu,
Elly L. Rustiati, Joe C. C. Huang, dan Jani Master
Halaman 273 – 278

ANALISA AMBLESAN MENGGUNAKAN ANOMALI GAYABERAT-MIKRO DAN MODEL GAYABERAT PERUBAHAN MAT DARI DATA GEOLISTRIK

Kusnahadi Susanto, dan Wawan A Kadir
Halaman 279 – 290

POTENSI AMIOLITIK ISOLAT BAKTERI DARI LIMBAH TAPIOKA CAIR

Kusuma Handayani, C.N. Ekowati dan Mahendra Zain Arifin
Halaman 291 – 296



PEMERIKSAAN STRUKTUR HISTOLOGIS DAN FUNGSI HATI MENCIT YANG TERPAPAR MEDAN LISTRIK TEGANGAN TINGGI

M. Kanedi, H. Busman dan Sutyarso

Halaman 297 – 304

PERBANDINGAN PENGARUH PEMBERIAN CHITOSAN KULIT UDANG DAN CHITOSAN KULIT KEPITING HASIL BIODEGRADASI ENZIMATIK TERHADAP KADAR TRIGLISERIDA DARAH MENCIT (*MUS MUSCULUS*)

Martina Restuati dan Riwayati

Halaman 305 – 314

ANALISIS REGRESI *ROBUST* MENGGUNAKAN METODE PENDUGA-MM

Netti Herawati dan Khoirin Nisa

Halaman 315 – 323

PRAKONSENTRASI DAN ANALISIS SPEKTRUM Cr (VI) DENGAN TEKNIK INJEKSI ALIR

Ni Luh Gede Ratna Juliasih

Halaman 325 – 333

KEMAMPUAN PELAYANAN KESEHATAN LUAR GEDUNG DALAM MENDUKUNG PROGRAM TB DI KECAMATAN TANJUNG BINTANG

Nurul Islamy

Halaman 335 – 344

UJI INSEKTISIDA EKSTRAK METANOL DAUN TANAMAN GAMAL (*GLIRICIDIA MACULATA* HBR) TERHADAP HAMA KUTU PUTIH (*PSEUDOCOCCUS LONGISPINUS*)

Nurul Utami dan Nismah

Halaman 345 – 354

EFISIENSI ALAT PENDINGIN MATAHARI MEMAKAI PENYIMPANAN ENERGI

Posman Manurung

Halaman 355 – 366

HUBUNGAN STATUS GIZI DAN PENYAKIT HIPERTENSI PADA PRIA DAN WANITA DEWASA DI PROVINSI LAMPUNG

Reni Zuraida

Halaman 367 – 375

KATALIS $\text{LaCr}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_{3\pm\delta}$: PREPARASI, KARAKTERISASI DAN KONVERSI GLUKOSA

Rudy Situmeang, Bekti Rahayu Indriani dan Sukmawibowo

Halaman 377 – 383



IMPLEMENTASI TEKNIK *BLIND WATERMARKING* DALAM *DOMAIN* SPASIAL PADA CITRA BITMAP

Ryan Wiguna, Rangga Firdaus dan Ossy Dwi Endah W.

Halaman 385 – 396

POTENSI KERAMIK CORDIERITE SUHU TINGGI BERBASIS SILIKA SEKAM PADI SEBAGAI BAHAN ISOLATOR LISTRIK

Simon Sembiring

Halaman 397 – 403

SISTEM PENCARIAN CITRA WAJAH UNTUK PENGENALAN WAJAH PELAKU KEJAHATAN DENGAN TEKNIK CONTENT BASED IMAGE RETRIEVAL

Suhendro Y. Irianto

Halaman 405 – 414

PENGARUH PEMBERIAN BIAKAN *BACILLUS* Sp. TERHADAP PERTUMBUHAN *SALMONELA* DAN *ESCHERICHIA COLI* PADA *BROILER*

Sumardi, Madi Purnomo dan Kusuma Handayani

Halaman 415 – 422

VARIASI KADAR KCI DALAM PROSES PELELEHAN PADA PEMBENTUKAN FASE BAHAN SUPERKONDUKTOR BPSCCO-2212

Suprihatin

Halaman 423 – 430

TINGKAT PENCEMARAN SERTA PERKIRAAN ASUPAN HARIAN LOGAM Cd, Pb, Cu Dan Zn MELALUI BERAS DI PROVINSI LAMPUNG

Suratman Umar, Ida Farida Rivai, Andi Setiawan dan Sulastri Ramli

Halaman 431 – 439

DIRECT FERMENTATION FOR LACTIC ACID PRODUCTION FROM CASSAVA BAGASSE USING *STREPTOCOCCUS BOVIS*

Suripto Dwi Yuwono, Sony Widiarto, Mulyono dan Takao Kokugan

Halaman 441 – 447

PEMBENGGKAKAN SEL TUBULUS PROKSIMAL GINJAL MENCIT (*MUS MUSCULUS* L.) JANTAN GALUR BALB/C AKIBAT PEMBERIAN EKSTRAK BUAH MAHKOTA DEWA [*PHALERIA MACROCARPA* (Scheff.)Boerl.]

Susianti, Jhons Fatriyadi Suwandi dan Afdinda Firtanti

Halaman 449 – 457

EFEKTIVITAS PERMETRIN DALAM BERBAGAI KONSENTRASI TERHADAP PENGENDALIAN LARVA *Aedes* Sp STRAIN BANDAR LAMPUNG

Suwandi J.F., Apriliana E., Budiati E. dan Prawiranata M.A

Halaman 459 – 464



**INDEKS DENSITAS DAN DIVERSITAS KOMUNITAS BENTHOS
DI EKOSISTEM PESISIR DESA SRIMINOSARI
KECAMATAN LABUHAN MARINGAI KABUPATEN LAMPUNG TIMUR**

Tugiyono

Halaman 465 – 475

**PENGARUH PEMBERIAN MINUMAN BERALKOHOL
TERHADAP GAMBARAN HISTOPATOLOGI
LAMBUNG MENCIT (*MUS MUSCULUS L.*)**

Waluyo Rudiyanto

Halaman 477 – 494

**PREPARASI NANOSILIKA DARI SEKAM PADI
SEBAGAI BAHAN BAKU POTENSIL PEMBUATAN MEMBRAN PENUKAR KATION
UNTUK SEL BAHAN BAKAR**

Wasinton Simanjuntak, Irwan Ginting Suka, Kamisah D. Pandiangan,
dan Gia. Y. K. Asmoro

Halaman 495 – 501

KEANEKARAGAMAN DAN POTENSI TUMBUHAN PAKU DI KAMPUS UNILA

Yulianty, Eti Ernawati dan Martha Lulus Lande

Halaman 503 – 507

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENGUKURAN
BUDAYA SAINS DAN TEKNOLOGI**

A.Halim, Hasan, Muhibuddin, Nasrullah Idris, T.Subahan Bin Mohd.Meerah,
Lilia Halim, dan Kamisah Osman

Halaman 509 – 520

**PEMBUATAN ARANG AKTIF DARI SAMPAH ORGANIK PADAT
DENGAN AKTIVATOR ASAM FOSFAT**

Abdul Gani Haji

Halaman 521 – 532

**ANALISIS SPEKTROFOTOMETRI SEDIAAN PULVERES AMOXICILLIN
DENGAN VARIASI LAMA PENYIMPANAN**

Hendri Wasito dan Vitis Vini Fera R.U.

Halaman 533 – 537

**KAJIAN KUALITAS PERAIRAN BERDASARKAN KOMUNITAS
MAKROZOOBENTHOS DI PELABUHAN NIAGA PANJANG
KOTA BANDAR LAMPUNG**

Henni Wijayanti M dan Qadar Hasani

Halaman 539 – 545



POTENSI ASAP CAIR HASIL PIROLISIS CANGKANG KELAPA SAWIT SEBAGAI BIOPESTISIDA ANTIFEEDANT

Ibnu Khaldun dan Abdul Gani Haji
Halaman 547 – 557

KAJIAN SISTEM PENERIMA RADAR VHF

Mario Batubara dan Peberlin Sitompul
Halaman 559 – 564

KAJIAN SISTEM INSTRUMENTASI RADAR ATMOSPHERE EKUATOR KOTOTABANG

Peberlin Sitompul, Mario Batubara dan Wendi Harjupa
Halaman 565 – 572

STUDIES ON TARGET PREPARATION AND RADIONUCLIDIC SEPARATION FOR RADIOACTIVE COPPER PRODUCTION BASED ON ^{64}Ni (p,n) ^{64}Cu REACTION

Sunarhadijoso Soenarjo, Wira Y. Rahman, Sriyono dan Triyanto
Halaman 573 – 583

ANALISIS RISIKO CEMARAN CADMIUM (Cd) DALAM BUTIR BERAS TERHADAP KESEHATAN MASYARAKAT PROVINSI LAMPUNG TAHUN 2009

Sri Indra Trigunarso dan Agus Purnomo
Halaman 585 – 598

HYBRID GENETIC ALGORITHM DENGAN LOCAL SEARCH SEBUAH PENDEKATAN BARU PENYELESAIAN VRP

Rangga Firdaus, Admi Syarif dan Adiguna Setiawan
Halaman 599 – 610

EFEKTIVITAS PADAT TEBAR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTASAN LARVA LOBSTER AIR TAWAR (*CHERAX QUADRICARINATUS*)

G. Nugroho Susanto
Halaman 611 – 620

PENGARUH KARAKTERISTIK INDIVIDU, PERSONAL HYGIENE DAN PENGGUNAAN ALAT PELINDUNG DIRI (APD) TERHADAP KERACUNAN PESTISIDA PADA PETANI PADI DI DESA RJ BANDAR LAMPUNG

Fitria Saftarina
Halaman 621 – 628



**KUALITAS MIKROBIOLOGI AIR MINUM ISI ULANG
DI WILAYAH KOTA BANDAR LAMPUNG**

Misbahul Huda

Halaman 629 – 641

**KEEFEKTIFAN PENYULUHAN DALAM MEMPERBAIKI PERILAKU PENCEGAHAN
DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD) DI BANDAR LAMPUNG**

TA Larasati

Halaman 643 – 654

**PENGARUH PEMBERIAN ETANOL TERHADAP BERAT TUBUH FETUS PADA TIKUS
(RATTUS NORVEGICUS) HAMIL**

Rodiani

Halaman 655 – 670

**POTENSI KARBON TERIKAT DI INDUSTRI PENGOLAHAN LIMBAH KAYU DALAM
UPAYA MENGATASI PERUBAHAN IKLIM**

Mohammad Wijaya, Erliza Noor, Tun Tedja Irawadi dan Gustan Pari

Halaman 671 – 679



DAFTAR INDEKS PENULIS PERTAMA

A. Abdurrochman,

R. Mustofa, S. Andhika

JURUSAN FISIKA,

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS PADJADJARAN 1

Akhiruddin Maddu,

Irmansyah dan M. N. Indro

DEPARTEMEN FISIKA,

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

INSTITUT PERTANIAN BOGOR 9

Andi Setiawan,

Peni Ahmadi dan Isai Yusi

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 17

Arif Surtoto

dan Sri Wahyu Suciati

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 29

Ary Riyana,

Septina Triyanti dan Simon Sembiring

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 37

Asep Sukohar

dan Susianti

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 43

Aspita Laila,

Ipung Miranti Sari, John Hendri

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 55



SEMINAR NASIONAL SAINS & TEKNOLOGI - III

LEMBAGA PENELITIAN - UNIVERSITAS LAMPUNG, 18 - 19 OKTOBER 2010

Ayu Mustika Wati,
Simon Sembiring dan Septina Triyanti

JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG 63

Betta Kurniawan

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG 69

Christina Nugroho Ekowati

dan Kusuma Handayani
JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG 83

Dian Septiani Pratama,
Eko Sugiharto dan Dwi Siswanta

JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG 91

Diky Hidayat

JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG 95

Dwi Asmi

JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG 103

Dwi Indria Anggraini,

Erna Kristin, Iwan Dwiprahasto dan Ratih Puspita
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG 111

Dyah Wulan Sumekar RW

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG 119



Efrida Warganegara

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG 127

Eti Ernawati,

Sri Wahyuningsih dan Yulianty

JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG 137

Ety Apriliana

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG 141

Evi Kurniawaty

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG 149

Fitri Damayanti,

Ika Roostika, dan Muhammad Mansur

JURUSAN BIOLOGI
F. TMIPA
UNIVERSITAS INDRAPRASTA,
JAKARTA 161

Herawati Soekardi

JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG 169

Heri Satria,

Nurhasanah dan Fifi Martasih

JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG 177

Herny Emma Inonta Simbala

JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SAM RATULANGI
MANADO 187



SEMINAR NASIONAL SAINS & TEKNOLOGI - III

LEMBAGA PENELITIAN - UNIVERSITAS LAMPUNG, 18 - 19 OKTOBER 2010

Idra Herlina,

**Wasinton Simanjuntak, Irwan Ginting Suka, Judi Hadisarjono,
Ambyah Suliwarno dan Martina Restuati**

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 205

Ilim,

Mediantara, Asri Ipindari, Heri Satria dan Kamisah D. Pandiangan

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 217

Irwan Ginting Suka,

**Vonny Apriati, Wasinton Simanjuntak,
Judi Hadisarjono, Ambyah Suliwarno dan Martina Restuati**

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 225

John Hendri,

Rahmawati dan Aspita Laila

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 239

Kamisah D. Pandiangan,

**Wasinton Simanjuntak, Irwan Ginting Suka
dan Soni Sascori**

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 249

Khairun Nisa Berawi

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 259

Koko Yustian,

**Krisantus U.E. Kusuma, Syaiful Bahri, Miswandi Katinu,
Elly L. Rustiati, Joe C. C. Huang, dan Jani Master**

JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 273

ISBN 978-979-8510-20-5

Prosiding : Seminar Nasional Sains & Teknologi – III

Lembaga Penelitian – Universitas Lampung, 18 – 19 Oktober 2010

“Peran Strategis Sains & Teknologi dalam Mencapai Kemandirian Bangsa”



Kusnahadi Susanto,
dan Wawan A Kadir

*FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PADJAJARAN 279*

Kusuma Handayani,
C.N. Ekowati dan Mahendra Zain Arifin

*JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG 291*

M. Kanedi,
H. Busman dan Sutyarso

*JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG 297*

Martina Restuati
dan Riwayati

*JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN 305*

Netti Herawati
dan Khoirin Nisa

*PROGRAM STUDI MATEMATIKA, JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG 315*

Ni Luh Gede Ratna Juliasih

*JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG 325*

Nurul Islamy

*PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG 335*

Nurul Utami
dan Nismah

*JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG 345*



SEMINAR NASIONAL SAINS & TEKNOLOGI - III

LEMBAGA PENELITIAN - UNIVERSITAS LAMPUNG, 18 - 19 OKTOBER 2010

Posman Manurung

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 355

Reni Zuraida

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 367

Rudy Situmeang,

Bekti Rahayu Indriani dan Sukmawibowo

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 377

Ryan Wiguna,

Rangga Firdaus dan Ossy Dwi Endah W.

PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER,

JURUSAN MATEMATIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 385

Simon Sembiring

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 397

Suhendro Y. Irianto

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

INSTITUT INFORMATIKA DAN BISNIS DARMAJAYA

BANDAR LAMPUNG 405

Sumardi,

Madi Purnomo dan Kusuma Handayani

JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 415

Suprihatin

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 423



Suratman Umar,

Ida Farida Rivai, Andi Setiawan dan Sulastri Ramli

JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 431

Suripto Dwi Yuwono,

Sony Widiarto, Mulyono dan Takao Kokugan

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 441

Susianti,

Jhons Fatriyadi Suwandi dan Afdinda Firtanti

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 449

Suwandi J.F.,

Apriliana E., Budiati E. dan Prawiranata M.A

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 459

Tugiyono

JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 465

Waluyo Rudiyanto

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 477

Wasinton Simanjuntak,

Irwan Ginting Suka, Kamisah D. Pandiangan, dan Gia. Y. K. Asmoro

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 495

Yulianty,

Eti Ernawiati dan Martha Lulus Lande

JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 503



SEMINAR NASIONAL SAINS & TEKNOLOGI - III

LEMBAGA PENELITIAN - UNIVERSITAS LAMPUNG, 18 - 19 OKTOBER 2010

A.Halim,

**Hasan, Muhibuddin, Nasrullah Idris, T.Subahan Bin Mohd.Meerah,
Lilia Halim, dan Kamisah Osman**

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SYIAH KUALA 509

Abdul Gani Haji

PROGRAM STUDI KIMIA

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SYIAH KUALA 521

Hendri Wasito

dan Vitis Vini Fera R.U.

JURUSAN FARMASI FKIK

UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN (UNSOED) 533

Henni Wijayanti M

dan Qadar Hasani

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 539

Ibnu Khaldun

dan Abdul Gani Haji

PROGRAM STUDI KIMIA

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SYIAH KUALA 547

Mario Batubara

dan Peberlin Sitompul

PUSAT PEMANFAATAN SAINS ANTARIKSA

LAPAN

BANDUNG 559

Peberlin Sitompul,

Mario Batubara dan Wendi Harjupa

PUSAT PEMANFAATAN SAINS ANTARIKSA

LAPAN

BANDUNG 565

Sunarhadijoso Soenarjo,

Wira Y. Rahman, Sriyono dan Triyanto

PUSPIPEK

SERPONG,

TANGERANG SELATAN 573

ISBN 978-979-8510-20-5

Prosiding : Seminar Nasional Sains & Teknologi – III

Lembaga Penelitian – Universitas Lampung, 18 – 19 Oktober 2010

“Peran Strategis Sains & Teknologi dalam Mencapai Kemandirian Bangsa”



Sri Indra Trigunarso

dan Agus Purnomo

JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN

POLTEKKES KEMENKES

TANJUNGPURBAN, LAMPUNG 585

Rangga Firdaus,

Admi Syarif dan Adiguna Setiawan

PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER,

JURUSAN MATEMATIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 599

G. Nugroho Susanto

JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 611

Fitria Saftarina

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 621

Misbahul Huda

JURUSAN ANALIS KESEHATAN

POLTEKKES KEMENKES

TANJUNGPURBAN, LAMPUNG 629

TA Larasati

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 643

Rodiani

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG 655

Mohammad Wijaya,

Erliza Noor, Tun Tedja Irawadi dan Gustan Pari

JURUSAN KIMIA FMIPA

UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR 671



ANALISIS REGRESI *ROBUST* MENGGUNAKAN METODE PENDUGA-MM

Netti Herawati dan Khoirin Nisa

PS Matematika, Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Lampung

E-mail: netti@unila.ac.id; nisa@unila.ac.id

ABSTRACT

Ordinary least square (OLS) is a best linear unbiased estimator (BLUE) for regression analysis which can minimize the mean square error. But it is very sensitive to outliers, even one extreme outlier can distort the prediction of OLS. MM-estimator is one of robust regression methods which is known as a high breakdown point and a high asymptotically efficiency estimator. In this paper we aim to look at the robustness of the regression coefficient of MM-Estimator. A simulation study was carried out using four sample sizes: $n = 20, 60, 100$ and 200 . We contaminated the data with 5%, 10%, 15%, 20%, 25% and 30% outliers. The effect of outliers on regression coefficient is studied by comparing the Mean Square Error (MSE) resulted by MM-estimator and by OLS in presence of outliers. The result shows that regression analysis using MM-Estimator is very robust.

Keywords: *Robust Regression, MM-Estimator*

PENDAHULUAN

Analisis regresi adalah salah satu metode statistika yang digunakan untuk menyelidiki atau membangun model hubungan antara dua variabel atau lebih. Model regresi linier secara umum dapat ditulis sebagai berikut :

$$Y = X\beta + \varepsilon, \quad \varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I)$$

dengan :

$Y_{(n \times 1)}$ adalah vektor variabel tak bebas

$X_{(n \times k)}$ adalah matriks variabel bebas

$\beta_{(k \times 1)}$ adalah vektor parameter yang harus diduga

$\varepsilon_{(n \times 1)}$ adalah vektor galat

Pendugaan koefisien regresi β pada model di atas dapat dilakukan dengan berbagai metode, dan metode kuadrat terkecil (MKT) merupakan metode penduga terbaik karena bersifat tak bias dan memiliki ragam minimum (efisien). Namun metode ini sangat peka terhadap adanya penyimpangan asumsi pada data. Jika data tidak memenuhi salah satu asumsi regresi maka penduga MKT dapat menjadi bias dan tidak lagi efisien (Yaffee, 2002).

Asumsi yang berkaitan dengan inferensia model adalah asumsi sebaran normal (normalitas). Asumsi ini akan terpenuhi bila data tidak mengandung pencilan (*outlier*). Jika terdapat pencilan, maka bentuk sebaran data menjadi tidak simetrik tetapi lebih menjulur ke arah pencilan sehingga melanggar asumsi normalitas. Dalam kasus seperti ini diperlukan metode regresi *robust* yang tidak terpengaruh oleh pencilan.

Regresi *robust* merupakan metode regresi yang digunakan ketika distribusi dari *error* tidak normal dan atau adanya beberapa pencilan yang berpengaruh pada model (Ryan, 1997). Metode ini merupakan alat penting untuk menganalisa data yang dipengaruhi oleh pencilan, sehingga dihasilkan model yang *robust* atau tegar terhadap pencilan.

Prosedur *robust* digunakan untuk mengakomodasi adanya keanehan data, sekaligus meniadakan identifikasi pencilan dan bersifat otomatis dalam menanggulangi data pencilan. Beberapa metode penduga dalam regresi *robust* diantaranya Penduga-M, *Least Trimmed Square*, Penduga-MM, Penduga S, dan *Least Mean Square* (Molina *et al*, 2009).

Dalam tulisan ini kami akan memperlihatkan ketegaran metode penduga-MM terhadap data pencilan dan membandingkannya dengan metode MKT dengan melihat kuadrat tengah galat (KTG) dari dugaan koefisien regresi yang dihasilkan masing-masing metode.

METODE PENDUGA-MM

Penduga-MM diperkenalkan oleh Yohai pada 1987 dan merupakan perbaikan dari metode penduga-M Huber (Ullah & Qadir, 2006). Penduga ini dikenal memiliki sifat *breakdown point*¹ tinggi dan efisiensi tinggi.

Metode penduga-MM memodifikasi penduga-M dengan mengganti nilai penduga awal MKT pada penduga-M menjadi penduga yang memiliki nilai *breakdown point* tinggi. Prosedur penduga-MM dapat dibagi dalam tiga tahap sebagai berikut :

1. Menghitung nilai penduga awal dengan metode *Least Trimmed Square* (LTS) yang memiliki nilai *breakdown-point* tinggi. Perhitungan penduga LTS sama dengan metode MKT, yaitu meminimumkan jumlah kuadrat galat, namun metode LTS menggunakan subhimpunan data terbaik berukuran h (Nisa, 2006).
2. Menghitung parameter skala (*scale parameter*) $\hat{\sigma}$ menggunakan penduga M berdasarkan galat dari penduga awal dengan rumus:

$$\hat{\sigma}_{(m+1)} = \text{median} \left\{ \frac{|e|}{0.6745} \right\} = \text{median} \left\{ \frac{|y_i - x\hat{\beta}_{LTS}^m|}{0.6745} \right\};$$

$$i = 1, 2, \dots, n; m = \text{iterasi } 0, 1, 2, \dots, m$$

¹ *Breakdown point* adalah jumlah maksimum data terkontaminasi (pencilan) yang dapat ditoleransi oleh suatu metode, nilai ini sering digunakan sebagai ukuran ketegaran suatu metode (Croux & Ruiz-Gazen, 2005).

3. Menghitung penduga akhir menggunakan algoritma penduga M. Prinsip dasar penduga-M adalah meminimumkan fungsi objektif:

$$\sum_{i=1}^n \rho\left(\frac{e_i}{\hat{\sigma}}\right)$$

dengan $e_{(i)}^2 = (y_i - \hat{y}_i)^2 = (y_i - x_i\beta)^2$

Jika ψ turunan dari ρ , maka fungsi objektif diatas akan menjadi:

$$\sum_{i=1}^n \psi\left(\frac{e_i}{\hat{\sigma}}\right) x_i = 0$$

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini kami meneliti dua kasus letak pencilan, yaitu pencilan terletak di tengah garis regresi dan pencilan terletak di ujung atas garis regresi. Sebagai contoh, pada Gambar 1 kami tampilkan grafik plot sebaran data simulasi untuk kedua kasus dengan $n=100$.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode simulasi menggunakan bantuan perangkat lunak SAS versi 9. Prosedur atau tahapan-tahapan simulasi sebagai berikut :

1. Membangkitkan vektor galat ($\mathbf{e}^{(0)}$) dari sebaran normal baku ($N(0,1)$) berukuran $n \times 1$ dengan $n=20, 60, 100$ dan 200 .
2. Menetapkan elemen vektor \mathbf{x} dari bilangan bulat mulai dari 1 sampai 20 (untuk $n=60$ maka elemen vektor \mathbf{x} ditetapkan sebagai bilangan bulat dari 1 sampai 60, untuk $n=100$ vektor \mathbf{x} ditetapkan sebagai bilangan bulat 1 sampai 100, dan untuk $n=200$ vektor \mathbf{x} ditetapkan sebagai bilangan bulat dari 1 sampai 200).
3. Membangkitkan vektor pencilan ($\mathbf{out}^{(s)}$) berukuran $n \times 1$ yang elemennya adalah nol kecuali beberapa elemen yang dijadikan pencilan. Pencilan yang diberikan sebanyak 5%, 10%, 15%, 20%, 25% dan 30% dari ukuran data (n).
4. Menambahkan vektor $\mathbf{out}^{(s)}$ pada vektor $\mathbf{e}^{(0)}$ sehingga diperoleh vektor \mathbf{e} yang sudah terkontaminasi pencilan, yaitu: $\mathbf{e}^{(s)} = \mathbf{e}^{(0)} + \mathbf{out}^{(s)}$
5. Dengan menetapkan $\beta_0 = 1$ dan $\beta_1 = 1$, bangkitkan vektor \mathbf{y} yaitu $\mathbf{y} = \mathbf{1} + \mathbf{x} + \mathbf{e}^{(s)}$. Gabungkan \mathbf{x} dan \mathbf{y} sebagai himpunan data sampel.
6. Menduga koefisien regresi berdasarkan model $y = \beta x + \varepsilon$ terhadap \mathbf{x} dan \mathbf{y} menggunakan metode MKT dan penduga-MM. Simpan nilai $\hat{\beta}$ yang diperoleh dari masing-masing metode.
7. Ulangi langkah 1 sampai 6 sebanyak 10 kali.
8. Menghitung nilai KTG dari β masing-masing metode dengan rumus sebagai berikut :

$$KTG(\beta_0) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (1 - \hat{\beta}_{0i})^2, \quad m = 10$$

$$KTG(\beta_1) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (1 - \hat{\beta}_{1i})^2, \quad m = 10$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh memperlihatkan bahwa nilai dugaan MKT terpengaruh oleh pencilan sehingga jauh menyimpang dari parameter yang sebenarnya yaitu $\beta_0=\beta_1=1$, sedangkan nilai dugaan MM tetap stabil dan mendekati nilai parameter sampai prosentase pencilan yang diberikan sebesar 20%, namun untuk pencilan 25% atau lebih hasil dugaan MM memiliki bias yang cukup besar, artinya penduga ini telah terpengaruh oleh pencilan.

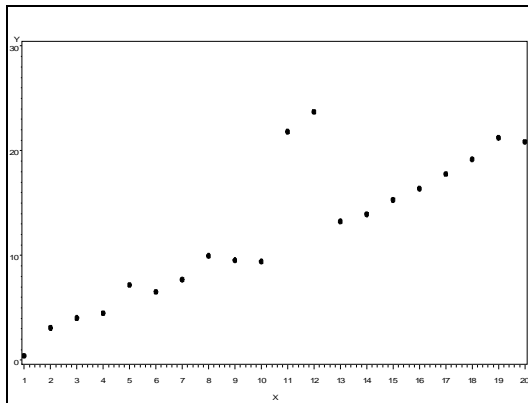
Sebagai contoh, pada Tabel 1 sampai dengan Tabel 4 disajikan nilai dugaan koefisien regresi metode MKT dan MM untuk sebuah sampel pada setiap prosentase pencilan. Pada tabel-tabel tersebut terlihat pola yang berbeda untuk kasus pencilan di tengah (kasus I) dan pencilan di ujung (kasus II). Untuk kasus I, pencilan lebih banyak mempengaruhi nilai dugaan intercept ($\hat{\beta}_0$) sedangkan pada kasus II pencilan mempengaruhi nilai $\hat{\beta}_0$ dan $\hat{\beta}_1$ dari metode MKT. Untuk memperjelas hal ini kami tampilkan contoh plot koefisien regresi untuk $n=60$ dan pencilan 15% pada Gambar 2 untuk kasus I dan Gambar 3 untuk kasus II. Pada Gambar 2 terlihat bahwa nilai $\hat{\beta}_0$ metode MKT bergeser jauh dari angka 1, sedangkan nilai $\hat{\beta}_1$ MKT bergeser sedikit dari angka 1. Sedangkan pada Gambar 3 terlihat bahwa nilai $\hat{\beta}_0$ dan $\hat{\beta}_1$ MKT bergeser jauh dari angka 1.

Plot sebaran dugaan koefisien regresi untuk ukuran sample dan prosentase pencilan lainnya memiliki pola yang mirip dengan Gambar 2 dan Gambar 3, sehingga tidak kami tampilkan di sini. Semakin besar pencilan terdapat dalam data maka semakin besar pula pergeseran garis regresi dugaan MKT. Sedangkan hasil dugaan MM masih cukup baik sampai dengan pencilan 20%. Namun untuk pencilan 25% dan 30% nilai dugaan metode penduga-MM sudah jauh menyimpang dari parameter sebenarnya khususnya untuk kasus II.

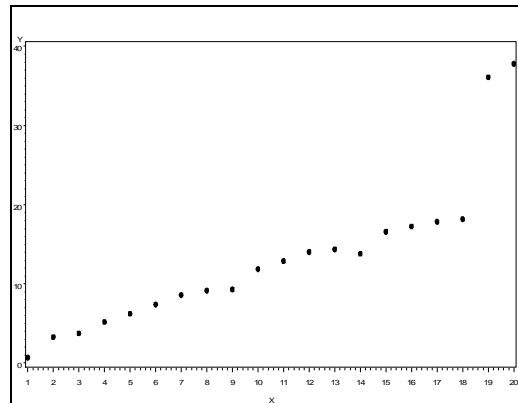
Dengan melakukan pengulangan sebanyak 10 kali untuk kedua kasus maka dapat ditaksir nilai kuadrat tengah galat (KTG) untuk mengetahui ketepatan kestabilan nilai dugaan, semakin kecil nilai KTG menunjukkan hasil dugaan yang lebih tepat dan stabil. Nilai-nilai KTG koefisien regresi kedua metode pada setiap kasus disajikan pada Tabel 5 sampai dengan Tabel 8. Pada tabel-tabel tersebut terlihat bahwa metode MM memberikan hasil yang sangat baik sampai dengan pencilan 20%.

Untuk mempermudah perbandingan nilai-nilai KTG, data pada Tabel 5 dan Tabel 6 kami sajikan dalam bentuk grafik batang. Untuk kasus I ditampilkan pada Gambar 4 dan Gambar 6, sedangkan untuk kasus II ditampilkan pada Gambar 5 dan Gambar 7. Pada kasus I terlihat bahwa nilai KTG $\hat{\beta}_0$ metode MM tidak terlalu berbeda jauh dengan metode MKT, namun untuk KTG $\hat{\beta}_1$ metode MM memiliki nilai yang jauh lebih kecil sampai dengan pencilan 20%. Sedangkan untuk kasus II terlihat bahwa nilai KTG $\hat{\beta}_0$ dan $\hat{\beta}_1$ metode MM jauh lebih kecil dibandingkan dengan metode MKT sampai dengan pencilan 20%. Sedangkan untuk pencilan 25% dan 30% nilai KTG metode MM meningkat signifikan yang artinya metode ini sudah tidak cukup baik dalam mengatasi pencilan pada data. Untuk tabel KTG lainnya memberikan pola yang hampir sama sehingga tidak kami tampilkan di sini.

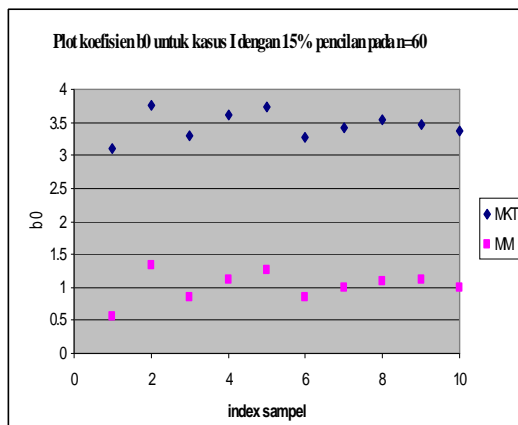
GAMBAR DAN TABEL



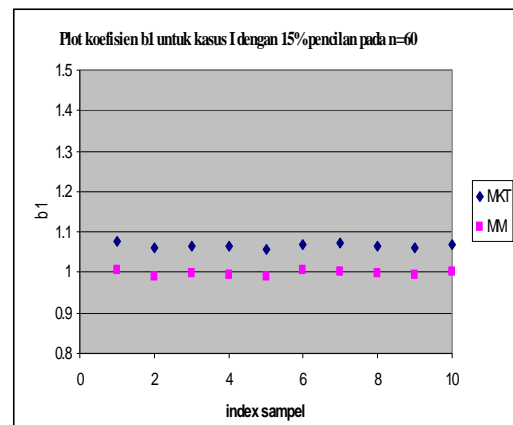
Gambar 1.a. Plot Sebaran Data dengan Pencilan di Tengah



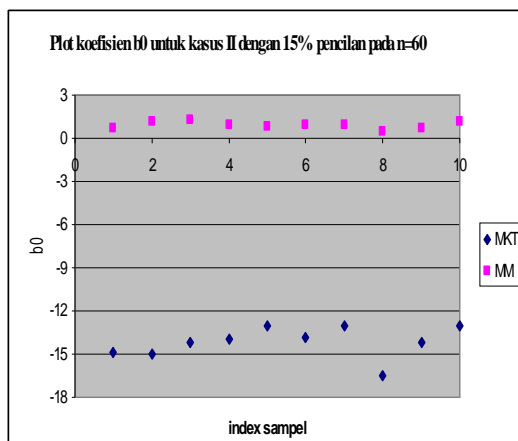
Gambar 1.b. Plot Sebaran Data dengan Pencilan di Ujung Atas



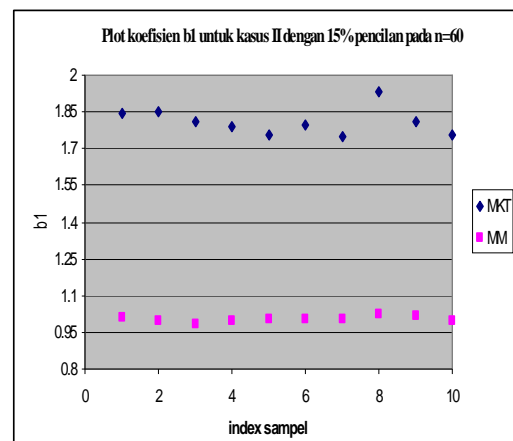
Gambar 2.a. Plot sebaran dugaan koefisien b_0 untuk kasus I dengan pencilan 15% pada $n=60$



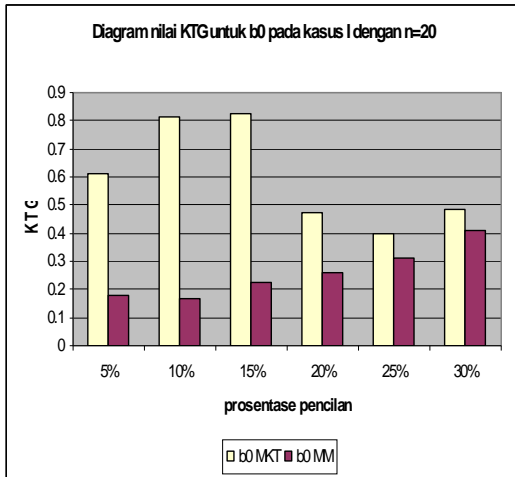
Gambar 2.b. Plot sebaran dugaan koefisien b_1 untuk kasus I dengan pencilan 15% pada $n=60$



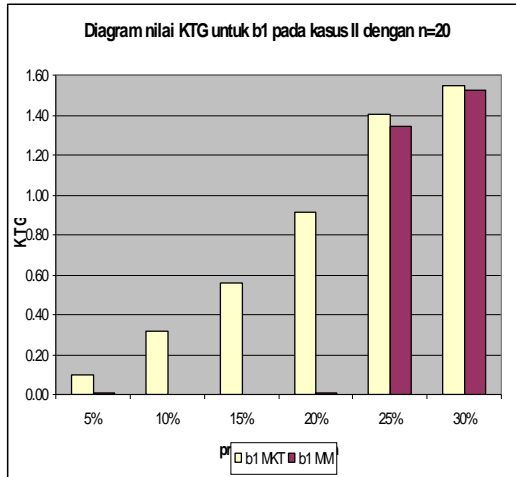
Gambar 3.a. Plot sebaran dugaan koefisien b_0 untuk kasus II dengan pencilan 15% pada $n=60$



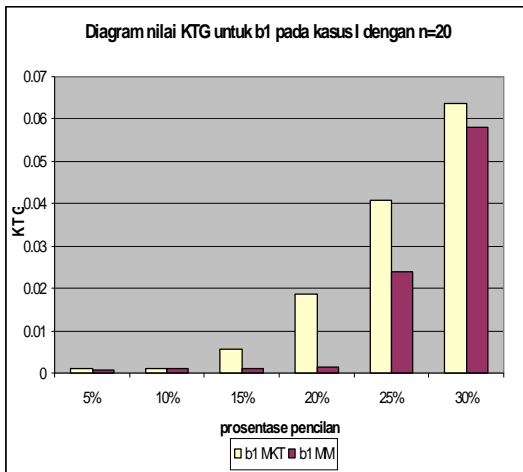
Gambar 3.b. Plot sebaran dugaan koefisien b_1 untuk kasus II dengan pencilan 15% pada $n=60$



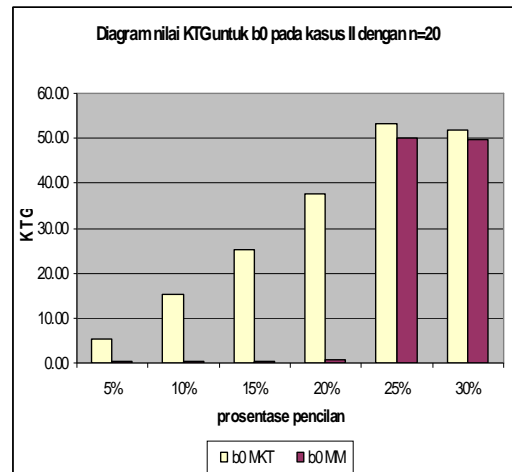
Gambar 4.a. Diagram nilai KTG untuk $\hat{\beta}_0$ pada kasus I pada $n=20$



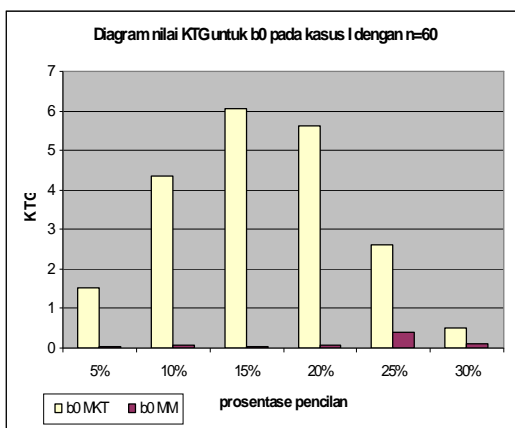
Gambar 4.b. Diagram nilai KTG untuk $\hat{\beta}_1$ pada kasus I pada $n=20$



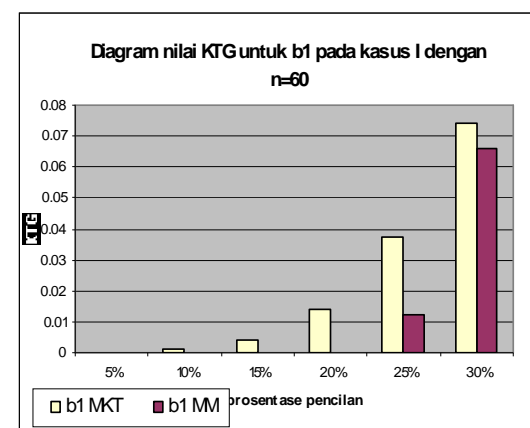
Gambar 5.a. Diagram nilai KTG untuk $\hat{\beta}_0$ pada kasus II pada $n=20$



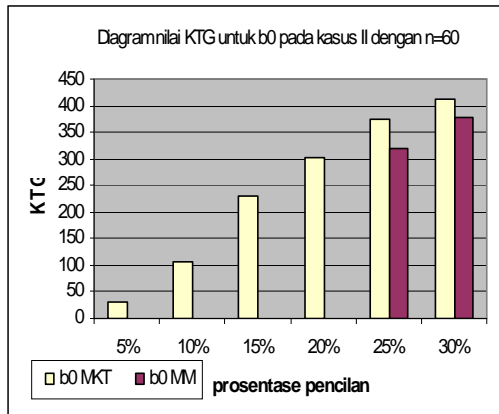
Gambar 5.b. Diagram nilai KTG untuk $\hat{\beta}_1$ pada kasus II pada $n=20$



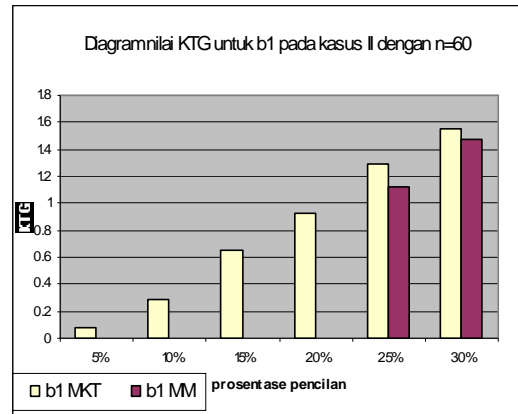
Gambar 6.a. Diagram nilai KTG untuk $\hat{\beta}_0$ pada kasus I pada $n=60$



Gambar 6.b. Diagram nilai KTG untuk $\hat{\beta}_1$ pada kasus I pada $n=60$



Gambar 7.a. Diagram nilai KTG untuk $\hat{\beta}_0$ pada kasus II pada n=60



Gambar 7.b. Diagram nilai KTG untuk $\hat{\beta}_1$ pada kasus II pada n=60

Tabel 1. Nilai dugaan koefisien regresi ($\hat{\beta}$) untuk n=20

P	Pencilan di Tengah				Pencilan di Ujung			
	MKT		MM		MKT		MM	
	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$
5%	1.569395	1.002313	1.086405	0.999022	-2.092561	1.451761	0.524657	1.078867
10%	1.614617	0.998511	0.833668	0.978202	-3.323341	1.623174	0.353344	1.053169
15%	1.976526	1.051833	1.109816	0.971073	-4.562904	1.837866	1.154628	0.959844
20%	2.057598	1.087558	1.673253	0.973628	-6.056511	2.114272	0.562531	1.071197
25%	2.084784	1.146080	1.879283	1.086395	-7.392280	2.349568	-7.283908	2.353122
30%	2.529342	1.132096	2.238461	1.129228	-7.440379	2.381045	-7.285793	2.402610

Tabel 2. Nilai dugaan koefisien regresi ($\hat{\beta}$) untuk n=60

P	Pencilan di Tengah				Pencilan di Ujung			
	MKT		MM		MKT		MM	
	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$
5%	2.340409	1.003092	1.077076	0.995352	-5.324614	1.320052	1.023331	1.003780
10%	2.753504	1.034550	0.525221	1.006014	-10.132661	1.565529	1.022755	0.990474
15%	3.109593	1.075623	0.567750	1.007495	-15.046865	1.853071	1.189504	0.994238
20%	2.996762	1.134137	0.764819	1.015214	-17.375540	2.018323	1.061674	0.997979
25%	2.230560	1.205236	1.119620	1.122686	-18.937053	2.159323	-18.151187	2.126894
30%	2.203623	1.257165	1.554067	1.252526	-20.967732	2.313248	-20.125241	2.277819

Tabel 3. Nilai dugaan koefisien regresi ($\hat{\beta}_i$) untuk n=100

P	Pencilan di Tengah				Pencilan di Ujung			
	MKT		MM		MKT		MM	
	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$
5%	2.860660	1.013955	0.737577	1.006771	-7.384267	1.256237	1.279267	0.993572
10%	4.385578	1.030242	0.931021	0.999775	-15.138144	1.502687	0.788606	1.005913
15%	4.964025	1.068485	0.947601	1.002470	-21.771121	1.737709	0.878679	1.000948
20%	5.254437	1.116508	1.328143	0.997238	-25.754999	1.900844	1.026463	0.998246
25%	4.364175	1.182762	2.519513	1.086304	-30.468196	2.108455	-26.203578	1.979282
30%	2.467307	1.269384	0.995577	1.251735	-33.085209	2.267894	-31.673312	2.239888

Tabel 4. Nilai dugaan koefisien regresi ($\hat{\beta}$) untuk n=200

P	Pencilan di Tengah				Pencilan di Ujung			
	MKT		MM		MKT		MM	
	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$
5%	5.279203	1.005969	1.088822	0.998032	-16.496028	1.268825	1.287474	0.997646
10%	7.828283	1.031770	0.840441	1.002568	-32.036652	1.517386	0.633200	1.002001
15%	9.244982	1.066549	1.020163	0.999205	-43.937045	1.738764	1.084873	1.000455
20%	9.037826	1.119550	1.086496	0.999142	-53.688604	1.931159	0.937575	1.002556
25%	7.101956	1.187598	3.055140	1.078283	-58.042018	2.062947	-29.011324	1.531355
30%	3.896047	1.269211	1.541214	1.263730	-62.239947	2.201678	-58.947797	2.158546

Tabel 5. Nilai $KTG(\hat{\beta}_i)$ untuk n=20

P	Pencilan di Tengah				Pencilan di Ujung			
	MKT		MM		MKT		MM	
	$KTG(\hat{\beta}_0)$	$KTG(\hat{\beta}_1)$	$KTG(\hat{\beta}_0)$	$KTG(\hat{\beta}_1)$	$KTG(\hat{\beta}_0)$	$KTG(\hat{\beta}_1)$	$KTG(\hat{\beta}_0)$	$KTG(\hat{\beta}_1)$
5%	0.609064	0.000965	0.178247	0.000862	5.377458	0.095776	0.402178	0.004418
10%	0.812094	0.001095	0.165189	0.001338	15.171945	0.320140	0.194808	0.002788
15%	0.823560	0.005534	0.224846	0.000910	25.144234	0.560140	0.196817	0.001737
20%	0.470266	0.018509	0.258292	0.001282	37.788705	0.915554	0.679384	0.007323
25%	0.396312	0.040807	0.311173	0.023760	53.194798	1.404893	49.967844	1.344603
30%	0.483597	0.063758	0.407711	0.058067	51.842186	1.547913	49.593473	1.525594

Tabel 6. Nilai $KTG(\hat{\beta})$ untuk n=60

P	Pencilan di Tengah				Pencilan di Ujung			
	MKT		MM		MKT		MM	
	$KTG(\hat{\beta}_0)$	$KTG(\hat{\beta}_1)$	$KTG(\hat{\beta}_0)$	$KTG(\hat{\beta}_1)$	$KTG(\hat{\beta}_0)$	$KTG(\hat{\beta}_1)$	$KTG(\hat{\beta}_0)$	$KTG(\hat{\beta}_1)$
5%	1.530832	0.000147	0.043497	0.000055	30.180716	0.077137	0.106287	0.000114
10%	4.369661	0.000939	0.068595	0.000050	106.065755	0.286588	0.115840	0.000139
15%	6.067423	0.004325	0.045618	0.000035	231.284086	0.657276	0.069685	0.000127
20%	5.626314	0.014235	0.068744	0.000095	302.111251	0.931700	0.079248	0.000056
25%	2.615272	0.037555	0.401606	0.012174	375.404937	1.287706	318.740856	1.119445
30%	0.501336	0.073897	0.113861	0.065897	412.762747	1.556877	378.588134	1.470160

Tabel 7. Nilai $KTG(\hat{\beta})$ untuk n=100

P	Pencilan di Tengah				Pencilan di Ujung			
	MKT		MM		MKT		MM	
	$KTG(\hat{\beta}_0)$	$KTG(\hat{\beta}_1)$	$KTG(\hat{\beta}_0)$	$KTG(\hat{\beta}_1)$	$KTG(\hat{\beta}_0)$	$KTG(\hat{\beta}_1)$	$KTG(\hat{\beta}_0)$	$KTG(\hat{\beta}_1)$
5%	4.614169	0.000061	0.037362	0.000013	90.707774	0.083354	0.048947	0.000017
10%	12.209797	0.000893	0.042444	0.000010	288.777372	0.282450	0.035522	0.000018
15%	16.235252	0.004761	0.021690	0.000007	557.506738	0.582655	0.037921	0.000011
20%	16.843274	0.013891	0.047882	0.000021	809.993245	0.922412	0.049081	0.000012
25%	8.650182	0.035934	1.273420	0.008887	1026.314362	1.273746	864.548652	1.113909
30%	1.806145	0.073277	0.055871	0.066832	1113.753105	1.550606	1040.679405	1.498245

Tabel 8. Nilai KTG($\hat{\beta}$) untuk n=200

P	Pencilan di Tengah				Pencilan di Ujung			
	MKT		MM		MKT		MM	
	KTG($\hat{\beta}_0$)	KTG($\hat{\beta}_1$)	KTG($\hat{\beta}_0$)	KTG($\hat{\beta}_1$)	KTG($\hat{\beta}_0$)	KTG($\hat{\beta}_1$)	KTG($\hat{\beta}_0$)	KTG($\hat{\beta}_1$)
5%	18.210940	0.000054	0.015229	0.000001	353.363258	0.082714	0.028927	0.000002
10%	48.774754	0.000911	0.022195	0.000002	1201.495528	0.297217	0.039520	0.000002
15%	67.560177	0.004537	0.020390	0.000002	2160.046544	0.575656	0.026982	0.000003
20%	62.902423	0.014363	0.014660	0.000002	3278.353117	0.942726	0.045093	0.000004
25%	38.350526	0.035066	4.572296	0.006025	3909.369024	1.247717	2432.693656	0.801056
30%	7.736212	0.073381	0.177484	0.070494	4486.341876	1.598722	4156.599482	1.533947

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa metode penduga MM (*MM-Estimator*) merupakan metode *robust* yang cukup baik untuk mengatasi pencilan pada analisis regresi hingga mencapai pencilan sebanyak 20% dari data. Hal ini disimpulkan berdasarkan nilai KTG koefisien regresi yang dihasilkan oleh metode MM yang tidak terlalu terpengaruh oleh pencilan pada berbagai ukuran sampel, dan memiliki nilai yang jauh lebih baik dibandingkan dengan metode MKT.

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, C. (2002) Robust Regression and Outlier Detection with the ROBUSTREG procedure. *Statistics and Data Analysis*. 265-27. SAS Institute., Inc Cary, NC:IML Robust Regression. 23-10-2009. <http://v8doc.sas.com/sashtml>.
- Croux, C & Ruiz-Gazen, A. (2005). High breakdown estimators for principal components : the projection-pursuit approach revisited. *Journal of Multivariate Analysis*. Vol 95. pp. 206-226.
- Fox, J. (2002) *Robust Regression*. Appendix To An R And S-Plus Companion To Applied Regression.
- Molina I., Peña D., dan Pérez B. (2009) Robust Estimation In Linear Regression Models With Fixed Effects. *Statistics And Econometrics Series*. Working Paper 09-88 (27).
- Ryan, T. P. (1997) *Modern Regression Methods*. A Wiley-Interscience Publication, New York.
- Ullah, I. & Qadir, M.F. (2006) Insha's Redescending M-estimator for Robust Regression: A Comparative Study. *Pakistan journal of statistics and operation research*, Vol.II No.2 2006 pp135-144
- Van Aelst, S. & Willems, G. (2005) Multivariate Regression S-Estimators For Robust Estimation And Inference . *Statistica Sinica* Vol 15, pp. 981-1001
- Yaffee, R. A. (2002) Robust Regression Analysis: Some Popular Statistical Package Options. *Statistics, Social Science, and Mapping Group*.
- Yohai, V. J. (1987) *Annals Of Statistics*. High Breakdown Point and High Efficiency Robust Estimates For Regression. 15, 642-656. 23-10-2009. <http://www.stat.ualberta.ca/~wiens/stat578/papers/Yohai.pdf>.