

## Penambahan Ignition Booster Dan Gap Terhadap Percikan Api Spark Plug Pesawat Udara Dengan Modifikasi SPCT100

Irsyad Dwijanto, Gunawan Sakti, Bambang Junipitoyo

Program Studi Diploma 3 Teknik Pesawat Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya → (11 pts)

E-mail correspondence : irsyaddwijanto14@gmail.com

### Abstrak

Agar dapat berperan serta dalam isu energi fosil yang tidak diperbaharui maka upaya yang dilakukan para peneliti adalah di antaranya mencari sumber cadangan energi baru dan optimalisasi pembakaran untuk menghemat bahan bakar tersebut. Salah satu pengoptimalisasian proses pembakaran tersebut adalah dengan penelitian penambahan ignition booster dan variasi di spark plug. Metode Penelitian ini dengan menggunakan metode kualitatif berupa data visualisasi yaitu untuk membuktikan bahwa penambahan Ignition Booster berpengaruh terhadap percikan api atau tidak yang dilakukan dengan menguji Spark pada jarak gap 1 mm, 2 mm, 3 mm, dan 4 mm. dan pengujian dengan menggunakan Ignition Booster dan tanpa menggunakan Ignition Booster. Hasil dari pengujian secara visual pada sistem pengapian yang menggunakan Ignition Booster terbukti terjadi peningkatan hasil percikan api yang lebih besar dan kuat. Pada pengujian pengapian perbandingan Spark Plug Fine Wire dan Massive membuktikan pengapian Fine Wire lebih baik dan pengujian jarak pengapian terjadi pengikatan hasil percikan api yang lebih besar yang menggunakan Ignition Booster dibandingkan dengan sistem pengapian yang tanpa menggunakan Booster, dan jarak yang optimal pada pengujian berada pada jarak 1 mm.

**Kata Kunci :** Booster, Spark Plug, pengapian, Combustion Chamber

### Abstract

*In order to participate in the issue of non-renewable fossil energy where the efforts made by researchers are among others finding new sources of energy reserves and optimizing combustion to save fuel. One of the optimizations of the combustion process is by researching the addition of an Ignition Booster and variations in the Spark Plug. This research method uses a qualitative method in the form of data visualization, namely to prove whether the addition of Ignition Booster affects the spark or not, which is done by testing the Spark at a gap distance of 1 mm, 2 mm, 3 mm, and 4 mm. and testing using Ignition Booster and without using Ignition Booster. The results of visual testing on the ignition system using the Ignition Booster proved that there was an increase in the results of a larger and stronger spark. In the ignition test, the Spark Plug Fine Wire and Massive comparison proves that the Fine Wire ignition is better and the ignition distance test results in a greater binding of sparks using the Ignition Booster compared to the ignition system without using the Booster, and the optimal distance in the test is at a distance 1mm.*

**Keywords:** Booster, Spark Plug, Ignition, Combustion Chamber

## PENDAHULUAN

Dalam rangka berperan ikut serta dalam isu energi fosil yang tidak diperbaharui di jaman canggh ini maju kebutuhan akan mesin dengan kemampuan penggunaan bahan bakar

yang efektif dan efisien semakin meningkat, dimana upaya yang dilakukan para peneliti adalah di antaranya mencari sumber cadangan energi baru dan optimalisasi pembakaran untuk menghemat bahan bakar tersebut.

Salah satu pengoptimalisasian proses pembakaran tersebut adalah dengan penelitian penambahan *Ignition Booster* dan variasi di *Spark Plug*. Untuk membuktikan bahwa penambahan penggunaan *Booster* pada sistem pembakaran dapat mampu meningkatkan dan memperkuat percikan bunga api pada *Spark Plug* serangkaian penelitian telah di lakukan..

(Effendi et al, 2018) Mengatakan *Voltage Stabilizer* adalah alat penstabil arus listrik dari baterai ke regulator tanpa harus merubah arus listrik menjadi lebih besar dan juga untuk menyimpan arus listrik yang berlebih. Dalam upaya keterlibatan dalam penyelesaian masalah peningkatan performa sistem pengapian dengan meningkatkan kemampuan percikan *Spark Plug*, maka di tentukan topik penelitian pengujian pengaruh percikan *Spark Plug* menggunakan *Ignition Booster* dikuatkan oleh komponen *Transistor* IRF 740 di bandingkan alat penyempurna pembakaran yang lain dan membandingkan jarak *Gap* pada percikan *Spark Plug*. Pengujian ini menggunakan alat SPCT 100 yang di

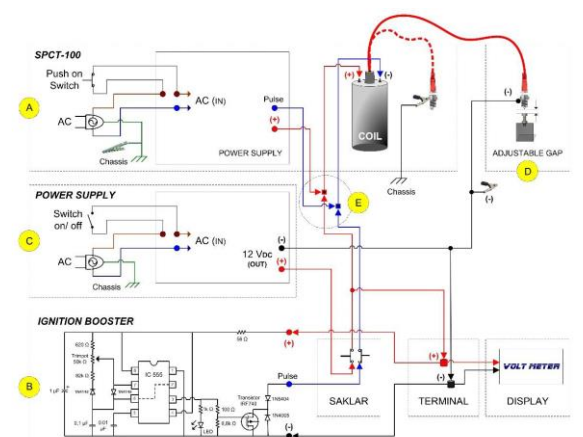
modifikasi. Penelitian ini memiliki tujuan yaitu: Untuk menunjukkan pengaruh penggunaan *Ignition Booster* terhadap warna dan ukuran percikan api *Spark Plug* pada *Ignition System*, Untuk memberikan variasi jarak (*GAP*) pada *Spark Plug* terhadap *Ignition system* dan mempermudah pembelajaran di Politeknik Penerbangan Surabaya.

## METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan dengan dengan urutan sebagaimana di bawah ini.

### 2.1 Perancangan Alat

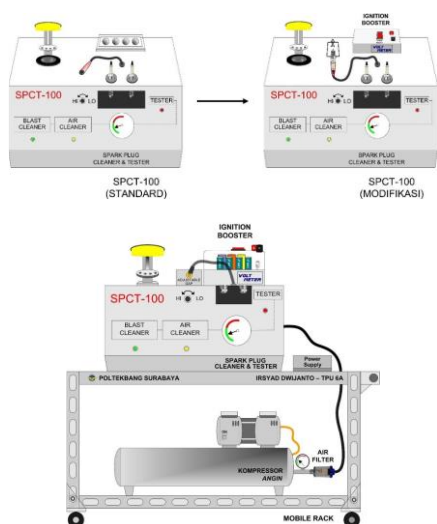
Sebelum memulai penelitian agar bisa meneliti penambahan *Ignition Booster* pada *Ignition System*, maka di lakukan perancangan rangkaian.



**Gambar 1** Desain Perencanaan Rangkaian Alat

Kemudian proses selanjutnya melakukan perancangan alat agar alat

tersebut dapat di gunakan untuk penelitian.



Gambar 2 Desain Perencanaan Alat

## 2.2 Cara Kerja Alat

Untuk Alat SPCT 100 ini di modifikasi untuk membersihkan dan menguji jarak pengapian dan membandingkan *Spark Plug* tanpa dan dengan *Ignition Booster*. Dalam alat SPCT 100 modifikasi ini di tambahkan 2 rangkaian, rangkaian pertama berfungsi untuk uji coba *Spark Plug* tanpa fitur *Gap Tester* dan fitur *Booster Tester* dan rangkaian ke dua berfungsi untuk uji coba *Spark Plug* dengan penambahan alat *Booster* dengan fitur *Gap Tester* dan *Booster Tester*.

Untuk cara kerja *Ignition Booster* ini yaitu terbagi menjadi 2 blok fungsi, fungsi blok pertama (1) adalah berfungsi sebagai rangkaian pembangkit *Pulse* atau pewaktu yang di hasilkan oleh

komponen IC555, seberapa cepat atau lambatnya pulse dikirim, ditentukan pada nilai besaran resistor atau tahanan yang bisa di ubah (*Potensio meter* atau resistor trimpot). Pulse atau sinyal yang keluar dari IC555 melalui pin no 3 melalui IC555 pada rangkaian blok ke dua (2) arus nya dikuatkan atau di *Booster* oleh transistor IRF640 yang kemudian arus listrik tersebut keluar menuju koil pengapian.

## 2.3 Teknik Pengujian Alat

Teknik pengujian yang di lakukan yaitu dengan memvalidasi alat SPCT 100 standar dengan alat SPCT 100 modifikasi agar alat yang di modifikasi seluruh proses, prosedur dan mekanismenya sesuai yang ingin di capai. Jika sudah tervalidasi maka selanjutnya akan di lakukan pengujian *Spark Plug Booster Tester* dan *Gap Tester* di alat SPCT 100 yang sudah di modifikasi kemudian di ambil dokumentasi. Pengujian alat SPCT 100 standar dan SPCT 100 modifikasi ini dilakukan di Engine Shop hangar Politeknik Penerbangan Surabaya.

## 2.4 Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan teknik data kualitatif yaitu berupa data

dokumentasi gambar percikan bunga api yang akan di bandingkan antara sistem pengapian standar dengan sistem pengapian yang di tambahkan *Booster* terhadap jarak antara *Spark Plug* dengan pengapian sebagai parameter ukur perbandingan. Berikut terdapat Tabel 1 untuk perbandingan gambar percikan bunga api antara *Spark Plug* dengan pengapian yang menggunakan *Booster* dan tidak. Tabel 2 untuk perbandingan gambar percikan bunga api pada jarak (*Gap*) antara *Spark Plug* dengan pengapian yang menggunakan *Booster* dan tidak.

**Tabel 1** Pengujian Percikan Bunga Api

Jenis <i>Spark Plug</i>	Gambar Sebelum Penambahan <i>Booster</i>	Gambar Sesudah Penambahan <i>Booster</i>
<i>Fine Wire</i>		
<i>Massive</i>		

**Tabel 2** Pengujian dengan Jarak *Spark Plug* Terhadap Pengapian

Jarak	Gambar Sebelum Penambahan <i>Booster</i>	Gambar Sesudah Penambahan <i>Booster</i>
1 mm		
2 mm		
3 mm		
4 mm		

## HASIL

### 3.1 Proses Pembuatan Alat SPCT 100 Modifikasi

Proses pembuatan alat ini dimulai dengan merakit rangkaian *Ignition Booster* sesuai dengan rangkaian *Ignition Booster* yang sudah di buat dan kemudian di sambungkan pada *Switch*, *Volt Meter* dan *Power Supply*, kemudian merakit alat SPCT 100 Modifikasi dengan menambahkan rak dan *Compressor Portable* di letakan pada rak yang sudah ada pada alat tersebut. Kemudian menyambungkan selang udara pada alat SPCT 100 Modifikasi dengan *Compressor Portabel*.



**Gambar 3** Tampak Alat SPCT 100 Modifikasi

### 3.2 Validasi Alat SPCT 100 Modifikasi

Sebelum melakukan pengujian alat SPCT 100 yang sudah di modifikasi tersebut, harus dilakukan validasi adalah mengaitkan alat ukur dengan alat ukur lain sebagai kriteria, yang bertujuan dengan melakukan modifikasi tanpa

menghilangkan fungsi utama alat SPCT 100 yaitu sebagai *Spark Plug Cleaner* dan *Tester*, apabila pada saat proses validasi dan terbukti fungsi utama dari alat tersebut hilang atau tidak bekerja maka alat itu tidak valid.

No	Pengujian	Kondisi	Hasil	Catatan
1		B	S	-
2		B	S	-
3		B	S	-
4		B	S	-
5		B	S	-
6		B	S	-
7		B	S	-

CATATAN :

- KONDISI : - BAIK (B)  
                  - RUSAK (R)
- HASIL : - SESUAI (S)  
                  - TIDAK SESUAI (TS)

Hasil dari pada validasi di atas bahwa untuk fungsi alat SPCT 100 yang telah di modifikasi tidak menghilangkan fungsi utama alat SPCT 100 yang belum di modifikasi yaitu sebagai *Spark Plug Cleaner* dan *Tester* sehingga alat ini valid.

### 3.3 Cara Penggunaan Alat SPCT 100 Modifikasi

Sebelum menggunakan alat SPCT 100 Modifikasi ini, terdapat 3 bagian cara untuk memoperasikan yaitu *Spark Plug*

*Cleaner*, *Spark Plug Normal Tester*, dan *Spark Plug Gap Tester* pada alat ini, berikut cara penggunaannya.

#### 3.3.1 Pengoperasian *Spark Plug Cleaner*

1. Sebelum melakukan pengujian pastikan kabel listrik *Compressor Portable* dan kabel SPCT 100 Modifikasi sudah terhubung dengan listrik.
2. Pastikan selang udara sudah terhubung ke alat SPCT 100 Modifikasi sebelum menyalakan *Compressor*.
3. Nyalakan *Compressor* dengan mengaktifkan dengan mengangkat *Switch* yang terletak pada *Compressor*.
4. Tunggu *Compressor* bekerja untuk mengisi udara sampai selesai (*Compressor* akan otomatis berhenti bekerja jika sudah terisi penuh).
5. Buka keran udara pada *Compressor* yang terhubung ke alat SPCT 100.
6. Pastikan kedua lubang untuk *Spark Plug Tester* tertutup dengan *Spark Plug*.
7. Tekan *Switch Blast Cleaner* untuk membersihkan dengan material abrasive dan tekan *Switch Air Cleaner*

untuk membersihkan sisa kotoran pada *Spark Plug*.

### 3.3.2 Pengoperasian *Spark Plug Tester* Tanpa *Booster*

1. Pastikan Alat SPCT 100 Modifikasi dan *Compressor* sudah terhubung dengan tegangan listrik.
2. Pastikan selang sudah terhubung ke alat SPCT 100 Modifikasi sebelum menyalakan *Compressor*.
3. Nyalakan *Compressor* dengan mengaktifkan dengan mengangkat *Switch* yang terletak pada *Compressor*.
4. Tunggu *Compressor* bekerja untuk mengisi udara sampai selesai (*Compressor* akan otomatis berhenti bekerja jika sudah terisi penuh).
5. Buka katup putar ke kiri untuk membuka pada SPCT 100 Modifikasi hingga jarum menunjukkan ke posisi warna green atau *Good*.
6. Tutup katup putar ke kanan untuk menutup pada SPCT 100 Modifikasi.
7. Pasang kedua *Spark Plug* yang ingin di uji pada tempat pengujian SPCT 100 Modifikasi dan di kencangkan.
8. Hubungkan kabel *Ignition* dari *Coil* ke *Spark Plug* yang ingin di uji.

9. **Perhatian: Jepit kabel *Chassis* berwarna hijau dari SPCT 100 Modifikasi dengan bagian badan SPCT 100 Modifikasi.**

10. **Perhatian: Hubungkan *Switch manual Coil* dengan *Switch manual SPCT 100 Modifikasi* yang berada di belakang alat.**

11. Tekan tombol test berwarna merah untuk melihat hasil pengujian.

### 3.3.3 Pengoperasian *Spark Plug Tester* Dengan *Booster*

1. Pastikan Alat *Ignition Booster* tersambung dengan *Power Supply* dan *Compressor* sudah terhubung dengan tegangan listrik.
2. Pastikan selang sudah terhubung ke alat SPCT 100 Modifikasi sebelum menyalakan *Compressor*.
3. Nyalakan *Compressor* dengan mengaktifkan dengan mengangkat *Switch* yang terletak pada *Compressor*.
4. Tunggu *Compressor* bekerja untuk mengisi udara sampai selesai (*Compressor* akan otomatis berhenti bekerja jika sudah terisi penuh).
5. Buka katup putar ke kiri untuk membuka pada SPCT 100 Modifikasi

- hingga jarum menunjukkan ke posisi warna green atau *Good*.
6. Tutup katup putar ke kanan untuk menutup pada SPCT 100 Modifikasi.
  7. Pasang kedua *Spark Plug* yang ingin di uji pada tempat pengujian SPCT 100 Modifikasi dan di kencangkan.
  8. Hubungkan kabel *Ignition* dari *Coil* ke *Spark Plug* yang ingin di uji.
  9. **Perhatian: Jepit kabel *Ground* berwarna hitam dari *Power Supply* dengan bagian badan *Spark Plug* yang ingin di uji.**
  10. **Perhatian: Hubungkan *Switch manual Coil* dengan *Switch manual Ignition Booster* yang berada di belakang alat.**
  11. Nyalakan *Power Supply* dengan mengaktifkan *Switch* pada *Power Supply*.
  12. Tekan *Switch* pada *Ignition Booster* untuk melihat hasil percikan api.
- ### 3.3.4 Pengoperasian *Spark Plug Gap* Tanpa *Booster*
1. Pastikan SPCT 100 Modifikasi sudah terhubung dengan tegangan listrik.
  2. Hubungkan kabel *Ignition* dari *Coil* ke *Spark Plug* di *Gap Tester*.
  3. **Perhatian : Jepit kabel *Chassis* berwarna hijau dengan bagian negatif daripada *Gap Tester*.**
  4. Atur jarak yang di inginkan pada pengapian dengan memutar baut pada *Gap Tester*.
  5. **Perhatian: Hubungkan *Switch manual Coil* dengan *Switch manual SPCT 100 Modifikasi* yang berada di belakang alat.**
  6. Tekan tombol test berwarna merah untuk melihat hasil pengujian.
- ### 3.3.5 Pengoperasian *Spark Plug Gap* Dengan *Booster*
1. Pastikan *Power Supply* sudah terhubung dengan tegangan listrik.
  2. Hubungkan kabel *Ignition* dari *Coil* ke *Spark Plug* di *Gap Tester*.
  3. **Perhatian: Jepit kabel *Ground* berwarna hitam dari *Power Supply* dengan bagian *Gap Tester*.**
  4. Atur jarak pengapian dengan memutar baut pada *Gap Tester*
  5. **Perhatian: Hubungkan *Switch manual Coil* dengan *Switch manual Ignition Booster* yang berada di belakang alat.**

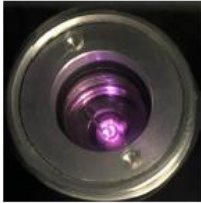

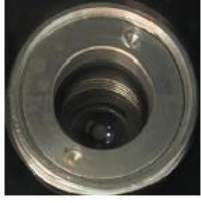
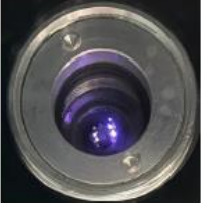
6. Nyalakan *Power Supply* dengan mengaktifkan *Switch* pada *Power Supply*.
7. Tekan *Switch* pada *Ignition Booster* untuk melihat hasil percikan api.

### 3.4 Pengujian

Setelah melukan proses validasi terhadap alat SPCT 100 Modifikasi maka dilakukan pengujian percikan bunga api SPCT 100 yang menggunakan Booster dan tidak menggunakan Booster dan pengujian percikan bunga api dengan Gap yang menggunakan Booster dan tidak menggunakan Booster, terhadap jarak 0,5 mm, 1 mm, 1,5 mm, 2 mm.

#### 3.4.1 Pengujian Dengan SPCT 100

Berikut pengujian membandingkan hasil visual percikan api *Spark Plug* sebelum menggunakan dengan yang sesudah *Booster* yang dapat dilihat berupa visualisasi gambar pada tabel 3.

Jenis Spark Plug	Gambar Sebelum Penambahan Booster	Gambar Sesudah Penambahan Booster
Fine Wire		
Massive		

**Tabel 3** Pengujian Percikan Bunga Api









Pengujian di atas menggunakan kamera Iphone 13 (*Mode Photo, Standart, AE/AF Lock, Exposure +0,3, 4:3*) pada setiap pengujian, dan hasil percikan api pada kedua jenis *Spark Plug* terdapat perbedaan yaitu percikan api lebih besar pada saat dipasangkan *Ignition Booster* daripada sebelum menggunakan *Booster*. Tetapi percikan api jenis *Fine Wire* lebih besar di bandingkan *Massive* karena *Fine Wire* terbuat dari *Iridium* sedangkan untuk jenis *Massive* terbuat dari *Nickel-Alloy*.

#### 3.4.2 Pengujian Dengan Gap Tester

Pada pengujian *Gap Tester* yaitu membandingkan jarak hasil percikan api sebelum dan sesudah menggunakan *Booster*. Pengukuran jarak di hitung mulai dari bagian *Center Electrode* dengan



bagian *Ground Electrode* dengan menggunakan alat ukur untuk menghitung jarak tersebut, untuk hasil pengujian dapat di lihat pada tabel 4.

Jarak	Gambar Sebelum Penambahan Booster	Gambar Sesudah Penambahan Booster
1 mm		
2 mm		
3 mm		
4 mm		

Berdasarkan pada hasil pengujian di atas yang menggunakan menggunakan kamera Iphone 13 (*Mode Photo, Standard, AE/AF Lock, Exposure -1, 4:3*) membuktikan bahwa pengapian dengan *Booster* terdapat peningkatan kepadatan percikan api yang lebih besar sehingga percikan tersebut lebih kuat di

bandingkan pengapian yang tidak dengan *Booster*.

Penyebabnya adalah rangkaian pada SPCT 100 sangat sederhana dibandingkan dengan pada rangkaian *Ignition Booster*, penyebabnya adalah pada power supply yang di gunakan lebih murni dengan daya 30 *ampere*, 360 *watt*, penggunaan komponen-komponen yang lebih baik pada resistor, kapasitor, diode, transistor, dan penambahan IC 555.

### 3.5 Analisa Hasil Percikan Bunga Api SPCT 100

Setelah melakukan pengujian percikan bunga api pada *Spark Plug* tanpa dan dengan *Booster* pada alat SPCT 100 Modifikas bahwa terdapat perbedaan percikan bunga api *Spark Plug* yang berjenis *Fine Wire* dan *Massive* yaitu sama sama terdapat perbedaan yang tanpa *Ignition Booster* percikan api terlihat lebih kecil sedangkan dengan *Ignition Booster* percikan api terlihat lebih besar dan kuat.

### 3.6 Analisa Percikan Bunga Api Terhadap Jarak Pengapian

Pengujian ini melihat hasil visualisai percikan bunga api dengan jarak pada

jarak 1 mm, 2 mm, 3 mm dan 4 mm terhadap *Spark Plug* tanpa dan dengan *Booster*, untuk pengapian tanpa *Booster* percikan api yang dihasilkan adalah kecil dan lemah, sedangkan pengapian dengan *Booster* mampu menghasilkan percikan bunga api lebih besar dan kuat di bandingkan dengan yang tidak.

## KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan mengenai pengaruh penambahan *Booster* dan *Gap* pengapian terhadap *Spark Plug*, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Warna percikan api sebelum menggunakan *Ignition Booster* berwarna merah sedangkan setelah menggunakan *Ignition Booster* berubah menjadi biru.
2. Ukuran percikan api sebelum menggunakan *Ignition Booster* berukuran kecil sedangkan setelah menggunakan *Ignition Booster* berubah menjadi lebih kuat
3. Penambahan variasi jarak (*GAP*) pengapian pada *Spark Plug* berpengaruh terhadap percikan api pada *Ignition System*.

4. Cara penggunaan alat SPCT 100 Modifikasi dapat di gunakan secara *Portable* karena dengan adanya rak beroda dan *Compressor Portabel* pada alat tersebut.

Berdasarkan hasil data dari penelitian diatas maka ada beberapa kemungkinan untuk tindak lanjut penelitian selanjutnya:

1. Penggunaan *Ignition Booster* sangat disarankan untuk di tambahkan pada *Ignition system*, karena dapat merubah warna percikan api menjadi biru dan ukuran percikan api yang lebih besar dari pada sebelum penambahan *Igniton System*.
2. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat lebih bervariasi dalam penentuan variabel bebas dalam penelitian *Ignition System*.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aircraft Piston Engine (7th ed) (2013). New York, United States: McGrawHill.
- [2] Aircraft General Knowledge 3 (Powerplant). (2007). Oxford, United Kingdom: Oxford Aviation Training.
- [3] Aviation Maintenance Technician Handbook–Powerplant, Volume 2.

(2012). Oklahoma City, United States:  
United States Department of  
Transportation, Federal Aviation  
Administration, Airman Testing  
Standards Branch.

[4] JAA ATPL Theoretical Training  
Manual: Aircraft General Knowledge  
3. (2004). Oxford, United Kingdom:  
Oxford Aviation Academy.

[5] Effendi et al. 2018. Analisis  
Penggunaan Penstabil Tegangan  
(Voltage Stabilizer) Terhadap  
Konsumsi Bahan Bakar Sepeda  
Motor. Padang, Indonesia:  
Universitas Negeri Padang.