

## **RANCANG BANGUN PIRANTI LUNAK PENJADWAL PENGUJIAN TEROWONGAN ANGIN KECEPATAN RENDAH INDONESIA**

Ivransa Zuhdi Pane

Balai Besar Teknologi Aerodinamika Aeroelastika dan Aeroakustika/Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi  
[izpane@gmail.com](mailto:izpane@gmail.com)

### **Abstrak**

Penjadwalan pengujian terowongan angin merupakan salah satu faktor penting yang menentukan keberhasilan pelaksanaan pengujian terowongan angin dan menjadi penghubung utama komunikasi antara pihak pelaksana pengujian dan pihak pengguna jasa pengujian. Jadwal pengujian umumnya dipengaruhi oleh sejumlah faktor teknis dan faktor ekonomis yang seringkali melibatkan kerumitan dan menimbulkan kendala dalam penyusunannya, khususnya apabila dilakukan secara manual oleh personil pelaksana pengujian. Salah satu alternatif pemecahan masalah ini adalah pendayagunaan piranti lunak yang diharapkan tidak hanya dapat mendukung proses penjadwalan pengujian secara optimal, namun juga dapat berperan sebagai perangkat untuk mengevaluasi pelaksanaan pengujian dan menjadi bahan acuan bagi pihak pengelola fasilitas terowongan angin dalam melaksanakan pengambilan keputusan eksekutif. Guna mewujudkan piranti lunak tersebut, maka rancang bangun piranti lunak penjadwal pengujian dilaksanakan untuk menyusun kebutuhan piranti lunak dan membangun kerangka implementatif piranti lunak yang selanjutnya dapat direalisasikan menjadi piranti lunak operasional melalui tahapan rekayasa piranti lunak standar.

Kata kunci : rekayasa piranti lunak, penjadwalan pengujian, pengujian terowongan angin.

### **Abstract**

*Wind tunnel test scheduling is of importance in determining the success of the execution of wind tunnel test, and become the main liaison between the executive and the user of the test. Test schedule is generally affected by a number of technical factors and economic factors, which often involve complexities and pose obstacles in the formulation, especially when it is done manually by the testing personnel. One alternative solution to this problem is the utilization of software which is expected not only to support the process of optimally scheduling the test, but also can act as a tool to evaluate the execution of the test and become a reference for the wind tunnel facilities managers in implementing the executive decision-making. In order to realize such software, the engineering of the so-called test scheduler software are required to carry out to gather the software requirement and build the software implementable framework which can then be realized into an operational software through standard software engineering stages.*

*Keywords : software engineering, test scheduling, wind tunnel test.*

## **1. PENDAHULUAN**

Pengujian terowongan angin merupakan rangkaian kegiatan pengukuran, perolehan, pengolahan dan presentasi data yang dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui karakteristik aerodinamika dari objek yang diuji[1]. Pengujian ini diadakan di fasilitas terowongan angin, seperti Terowongan Angin Kecepatan Rendah Indonesia (TAKRI), yang berada dibawah pengelolaan Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), Serpong, dan merupakan penyedia layanan pengujian terowongan angin terbaik di Indonesia. Salah satu faktor penentu keberhasilan pelaksanaan pengujian terowongan angin adalah penjadwalan pengujian yang terkendali dan realistis sesuai dengan dinamika kondisi pengujian yang berkembang. Penjadwalan pengujian juga berperan penting dalam menjembatani komunikasi timbal balik antara pihak pelaksana pengujian dan pihak pengguna jasa pengujian (*client*) dalam merencanakan pelaksanaan pengujian terowongan angin secara keseluruhan, sedemikian hingga konsiderasi yang terkait dengan penyusunan jadwal pengujian acap kali tidak hanya melibatkan faktor teknis, namun juga faktor-

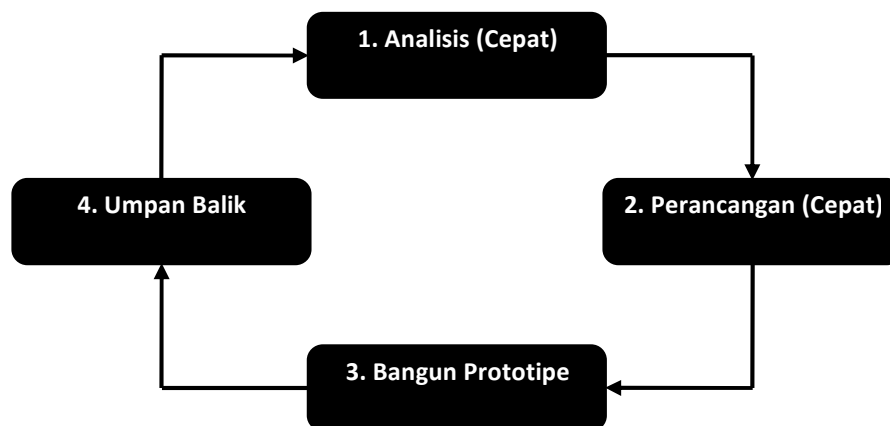
faktor kritikal lainnya, seperti faktor ekonomis dan faktor sumber daya manusia, dari kedua belah pihak. Disamping itu, penjadwalan pengujian juga menjadi rujukan dalam realisasi dan validasi slot demi slot pengujian, yang pada gilirannya digunakan untuk menentukan tagihan biaya pelaksanaan pengujian aktual dari pihak pelaksana kepada *client*. Dengan demikian, penjadwalan pengujian selayaknya dikelola secara seksama dan didukung oleh perangkat berbasis teknologi informasi guna mewujudkan keberhasilan pelaksanaan pengujian terowongan angin.

Meskipun demikian, penjadwalan pengujian di TAKRI selama ini sebagian besar masih dikelola secara manual dan tradisional. Pemanfaatan teknologi informasi belum sepenuhnya dilakukan, dan hanya dilakukan sebatas penyimpanan data rencana pengujian dalam berkas *spreadsheet* Microsoft Excel dan manipulasi data sederhana yang terkait di komputer personal (PC). Kalkulasi aktual yang terkait dengan jam kerja personil tim pengujian dan jam operasional instrumentasi pengujian tidak dilandaskan pada data rencana pengujian, namun pada tradisi yang selama ini berlaku. Padahal, data rencana pengujian sesungguhnya mencakup data karakteristik dan konfigurasi slot pengujian, yang mencerminkan proyeksi jumlah jam kerja personil maupun jam operasional peralatan. Disamping itu, penggunaan data rencana pengujian secara bersama pada waktu nyata (*online sharing*) juga tidak dapat dilakukan mengingat PC yang digunakan untuk mengelola data rencana pengujian terlokalisasi secara fungsional, sehingga penyampaian informasi antar pemegang kepentingan terpaksa dilakukan dari tangan ke tangan. Kondisi seperti ini seharusnya dapat diperbaiki untuk lebih menaikkan tingkat produktivitas pelaksanaan dan kinerja personil pengujian dalam merealisasikan hasil pengujian yang bermutu dan memuaskan *client*.

Untuk mengatasi berbagai masalah dan kendala tersebut, maka kegiatan penelitian dan pengembangan ini mengusulkan kegiatan rancang bangun piranti lunak penjadwal pengujian TAKRI, yang diharapkan mampu berfungsi sebagai pengelola kegiatan penjadwalan pengujian berbasis teknologi informasi dan mendukung terwujudnya keberhasilan pengujian terowongan angin seperti dimaksud dalam uraian di alinea sebelumnya. Bagian selanjutnya dari makalah ini menguraikan metodologi rancang bangun piranti lunak penjadwal pengujian TAKRI, membahas rangkaian tahapan rekayasa piranti lunak, dan merangkum seluruh hasil kegiatan di bagian penutup.

## 2. METODOLOGI

Metodologi yang digunakan dalam kegiatan pengembangan piranti lunak penjadwal pengujian TAKRI adalah *prototyping*, yang merupakan pendekatan rekayasa piranti lunak yang melibatkan pembangunan prototipe tahap demi tahap dalam siklus berkurun waktu singkat, seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 2-1, hingga piranti lunak target dirampungkan secara sempurna[2][3][4].



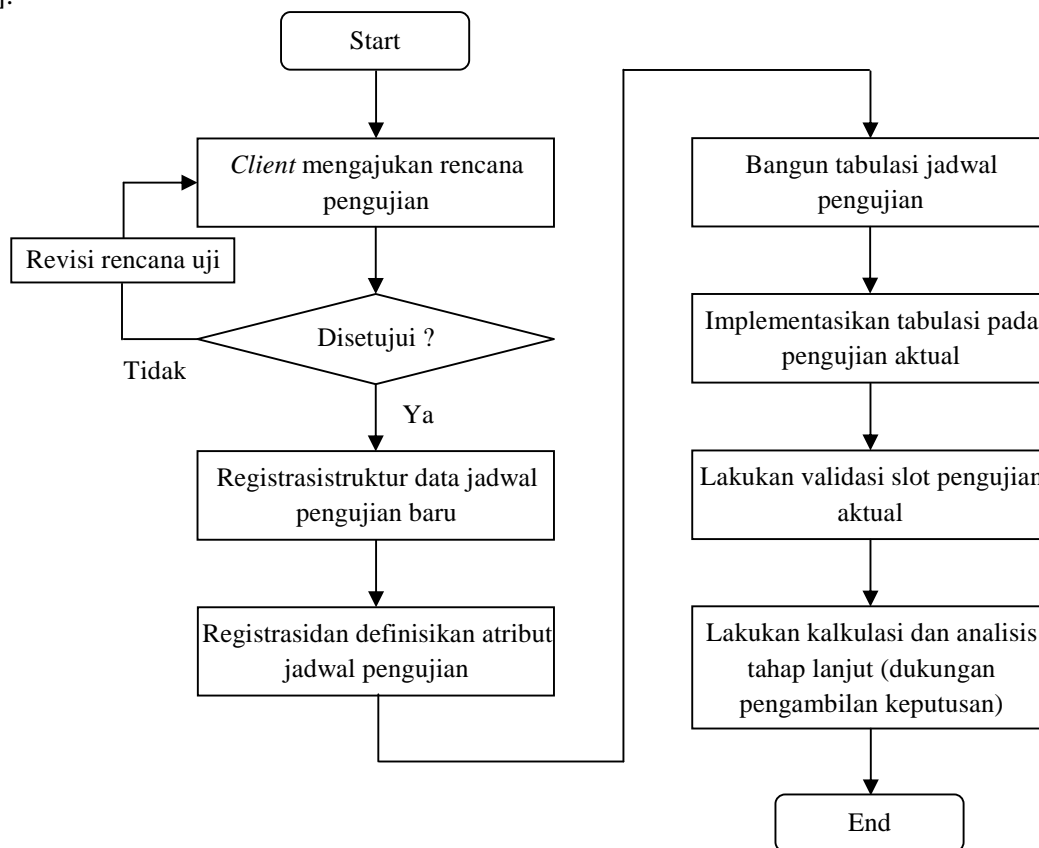
Gambar 2-1. Konsep *prototyping*.

Tahap analisis diisi dengan kegiatan penggalian kebutuhan piranti lunak melalui observasi, studi literatur dan wawancara terhadap pengguna potensial. Hasil dari tahap analisis dituangkan ke dalam

rancangan antarmuka grafis, basis data dan algoritma dalam tahap perancangan. Penyusunan kode sesuai tiga rancangan tersebut dan kegiatan uji terkait untuk validasi dan verifikasi kompilasi kode kemudian dilaksanakan dalam tahap pembangunan prototipe. Prototipe kemudian diujicobakan kepada pengguna potensial untuk dimintai pendapat dan masukannya sebagai bahan untuk dikaji dalam tahap analisis pada siklus berikutnya. Siklus yang terdiri dari empat tahap ini terus berlanjut hingga produk piranti lunak yang menjadi sasaran tercapai.

### 3. KEGIATAN RANCANG BANGUN

Kegiatan rancang bangun diawali dengan analisis kebutuhan piranti lunak penjadwal pengujian TAKRI melalui studi literatur, wawancara terhadap pengguna potensial dan *observasi*. Gambar 3-1 mengilustrasikan mekanisme penjadwalan pengujian yang diusulkan untuk diterapkan dalam piranti lunak penjadwal pengujian TAKRI berdasarkan hasil kegiatan analisis kebutuhan dalam bentuk diagram alir [5][6][7].



**Gambar 3-1. Mekanisme penjadwalan pengujian TAKRI.**

Seperti ditunjukkan dalam Gambar 3-1, proses penjadwalan pengujian diawali dengan diajukannya rencana pengujian (*test plan*) dari pihak *client*. Apabila dianggap belum memadai, maka rencana pengujian harus direvisi terlebih dahulu sebelum akhirnya disetujui, baik oleh pihak pelaksana pengujian maupun pihak *client*. Apabila rencana pengujian yang telah disetujui, maka dilakukan registrasi struktur data jadwal pengujian baru dalam bentuk pengalokasian ruang basis data yang terdiri dari sejumlah Tabel untuk nantinya digunakan sebagai wadah penyimpanan data yang terkait dengan atribut jadwal pengujian. Atribut jadwal pengujian merupakan data yang mencirikan suatu pengujian secara unik dan membedakannya dengan pengujian lainnya. Kode identitas (ID) dan nama pengujian merupakan contoh

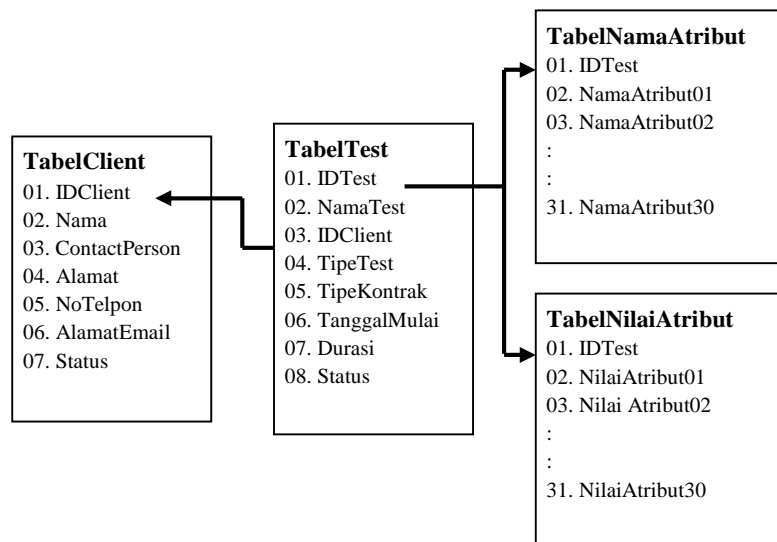
atribut utama, sedangkan kode konfigurasi dan kode gerakan model uji (*sweep*) merupakan contoh atribut rinci dari suatu jadwal pengujian. Atribut jadwal pengujian harus diregistrasi dan didefinisikan terlebih dahulu, sebelum diimplementasikan dalam tabulasi jadwal pengujian yang secara aktual digunakan dalam pengujian. Tabulasi inilah selama pengujian menjadi antarmuka antara piranti lunak dan pengguna, serta berfungsi memungkinkan pengguna melakukan manipulasi data atribut jadwal pengujian, validasi slot pengujian, dan kalkulasi serta analisis tahap lanjut untuk mendukung proses pengambilan keputusan.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang diuraikan di atas, maka fungsionalitas yang dibutuhkan dan harus terdapat dalam piranti lunak penjadwal pengujian dapat diusulkan sebagai berikut :

- Fungsi otentikasi pengguna, untuk memeriksa keabsahan status pengguna dan mempersiapkan antarmuka pengguna sesuai statusnya sebagai administrator atau pengguna biasa,
- Fungsi registrasi jadwal pengujian,
- Fungsi registrasi dan pendefinisian atribut jadwal pengujian,
- Fungsi pembangun tabulasi jadwal pengujian,
- Fungsi manipulasi data atribut jadwal pengujian,
- Fungsi kalkulasi dan analisis tahap lanjut.

Sedangkan skenario penggunaan tipikal dari piranti lunak penjadwal pengujian yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

- 1) Pengguna melakukan registrasi sebagai pengguna biasa atau administrator sesuai ketentuan, dan selanjutnya mendapatkan akun dan kata sandi (langkah ini hanya perlu dilakukan satu kali),
- 2) Pengguna masuk (*log in*) dengan akun dan kata sandi yang diuraikan dalam butir 1,
- 3) Pengguna melakukan registrasi jadwal pengujian (khusus untuk pengguna dengan status administrator),
- 4) Pengguna melakukan registrasi dan pendefinisian atribut jadwal pengujian (khusus untuk pengguna dengan status administrator),
- 5) Pengguna berinteraksi dengan tabulasi jadwal pengujian untuk menyusun jadwal pengujian sesuai rencana pengujian yang diusulkan oleh *client* melalui manipulasi data atribut jadwal pengujian,
- 6) Pengguna melakukan validasi *slot* pengujian aktual melalui manipulasi data atribut jadwal pengujian,
- 7) Pengguna melakukan kalkulasi dan analisis tahap lanjut, sesuai kebutuhan.

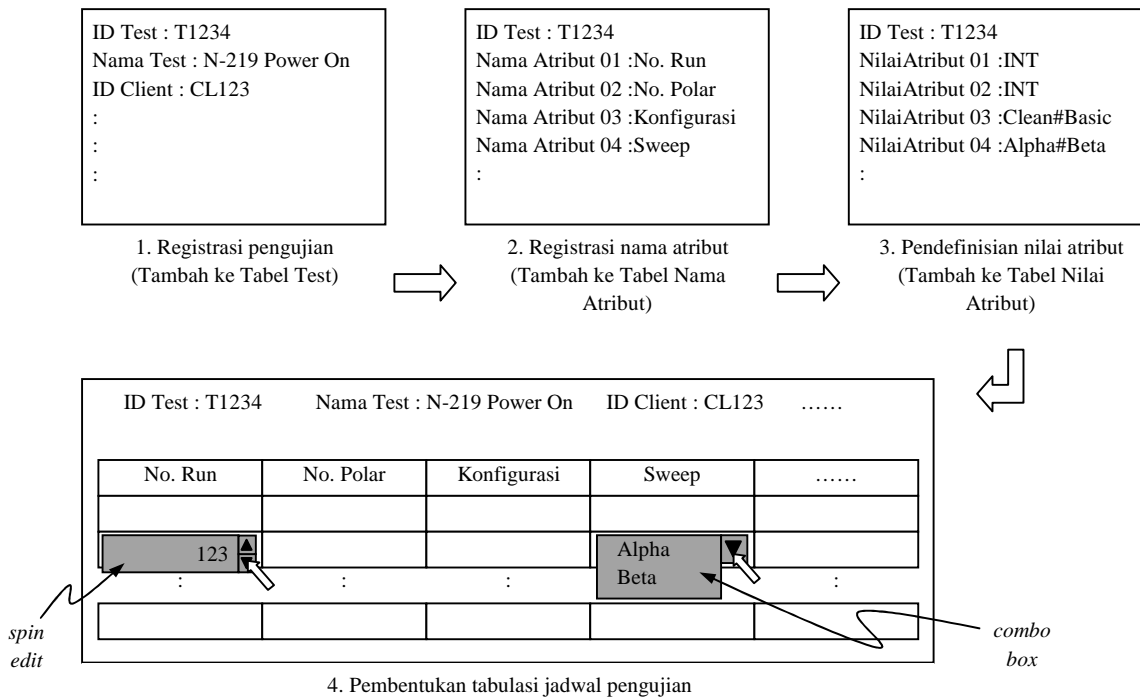


**Gambar 3-2. Struktur basis data jadwal pengujian.**

Struktur basis data jadwal pengujian yang setidaknya terdiri dari empat table guna memenuhi kriteria berdasarkan hasil analisis kebutuhan, sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 3-2. Tabel Test berfungsi

untuk memuat data atribut utama dari pengujian, yang terhubung dengan Tabel Client melalui *field* ID Client, dengan Tabel Nama Atribut melalui *field* ID Test dan dengan Tabel Nilai Atribut melalui *field* ID. Tabel Client berfungsi memuat data rinci mengenai *client*, sedangkan Tabel Nama Atribut dan Tabel Nilai Atribut data atribut rinci dari pengujian.

Algoritma dasar registrasi dan pendefinisian atribut rinci yang termuat dalam Tabel Nama Atribut dan Tabel Nilai Atribut, serta kaitannya dengan pembentukan tabulasi jadwal pengujian diilustrasikan dalam Gambar 3-3. Dimulai dengan registrasi pengujian dengan menambahkan data atribut utama ke Tabel Test, nama atribut seperti *No. Run* dan Konfigurasi diregistrasi terlebih dahulu ke Tabel Nama Atribut. Selanjutnya, pendefinisian nilai dari masing-masing nama atribut dilakukan dengan aturan tertentu, seperti INT untuk nama atribut yang memiliki nilai integer atau gabungan dari sejumlah string alfa numerik yang dipisahkan dengan tanda # untuk nama atribut yang memiliki nilai tertentu. Dalam contoh di Gambar 3-3, nama atribut *Sweep* memiliki dua nilai tertentu, yaitu 'Alpha' dan 'Beta', yang didefinisikan sebagai 'Alpha#Beta' pada Tabel Nilai Atribut. Tabulasi jadwal pengujian kemudian dibentuk dengan menampilkan data atribut utama sebagai *header* pada *form* antarmuka pengguna, dan nama atribut sebagai nama masing-masing kolom pada tabulasi jadwal pengujian. Sedangkan nilai atribut ditampilkan sesuai dengan definisinya, seperti INT dalam bentuk komponen *spin edit*, yang dapat diakses pengguna ketika mengklik sel di kolom *No. Run* dan memungkinkan pengguna memasukkan nilai integer dengan mudah dan terhindar dari kesalahan. Adapun nama atribut yang memiliki sejumlah nilai atribut tertentu seperti *Sweep*, maka nilai atributnya ditampilkan dalam bentuk komponen *combo box* yang memuat nilai-nilai atribut yang telah didefinisikan sebelumnya pada saat pengguna mengklik sel di kolom *Sweep*. Tabulasi yang ditunjukkan dalam Gambar 3-3 inilah yang selanjutnya menjadi antarmuka pengguna utama bagi pengguna untuk menyusun jadwal pengujian dan melakukan validasi slot pengujian aktual.



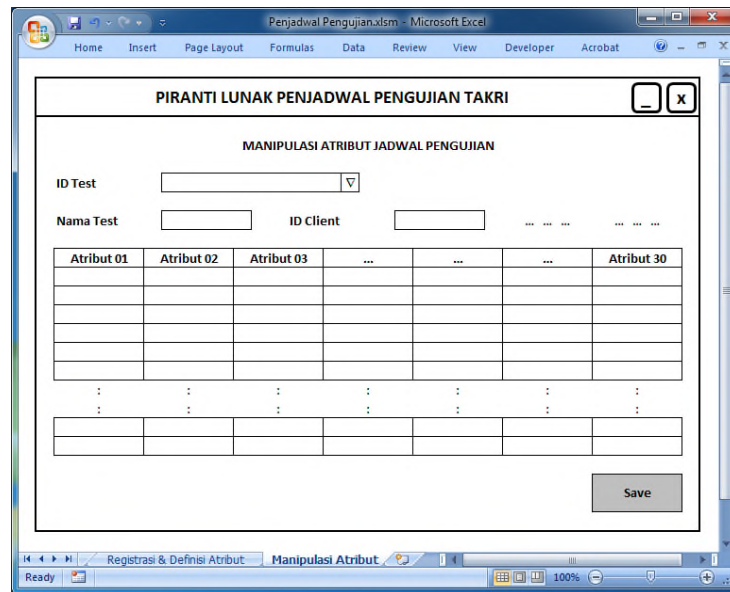
**Gambar 3-3. Algoritma registrasi dan pendefinisian atribut rinci, serta pembentukan tabulasi jadwal pengujian.**

Rancangan antarmuka pengguna piranti lunak penjadwal pengujian TAKRI dalam bentuk prototipe konseptual dengan menggunakan Microsoft Excel - Visual Basic for Application (VBA) ditunjukkan dalam Gambar 3-4 hingga Gambar 3-6[8][9][10]. Setidaknya dibutuhkan tiga *form* antarmuka pengguna yang masing-masing berfungsi untuk memungkinkan pengguna melakukan registrasi jadwal pengujian

(Gambar 3-4), registrasi dan pendefinisian atribut jadwal pengujian (Gambar 3-5), serta manipulasi data atribut jadwal pengujian (Gambar 3-6). *Form* registrasi jadwal pengujian (Gambar 3-4) memuat komponen visual seperti *edit box*, *combo box*, *spin edit* dan *date time picker* untuk memungkinkan pengguna memasukkan data dengan *input* manual sesedikit mungkin sehingga potensi kesalahan pemasukan data dapat dicegah. *ButtonClear* berfungsi untuk mereset data masukan apabila diperlukan, sedangkan *buttonSave* berfungsi untuk menyimpan data masukan ke Tabel basis data. Fungsi kedua *button* ini berlaku sama di dua *form* lainnya. *Form* registrasi dan definisi atribut jadwal pengujian (Gambar 3-5) lebih didominasi oleh komponen *edit box*, yang mengharuskan pengguna memasukkan data secara manual namun seksama karena data masukan di *form* ini merupakan data awal yang nantinya dirujuk di *form* manipulasi atribut jadwal pengujian (Gambar 3-6), yang memuat tabulasi jadwal pengujian.

Gambar 3-4. Prototipe *form* registrasi jadwal pengujian.

Gambar 3-5. Prototipe *form* registrasi dan definisi atribut jadwal pengujian.



Gambar 3-6. Prototipe form manipulasi atribut jadwal pengujian.

#### 4. KESIMPULAN

Rancang bangun piranti lunak penjadwal pengujian TAKRI telah dilaksanakan dan menghasilkan prototipe yang dapat dijadikan acuan untuk pengembangan lebih lanjut menuju produk operasional yang bekerja pada *platform* berbasis web. Produk piranti lunak ini selanjutnya diharapkan mampu berfungsi sebagai pengelola kegiatan penjadwalan pengujian berbasis teknologi informasi dan mendukung terwujudnya keberhasilan pengujian terowongan angin.

#### DAFTAR PUSTAKA

- 1) J. B. Barlow, W. H. Rae, dan A. Pope, 1999, *Low-Speed Tunnel Testing*, Third Edition, Wiley.
- 2) R. S. Pressman, 2005, *Software Engineering, A Practitioner's Approach*, Sixth Edition. McGraw Hill.
- 3) I. Sommerville, 2010, *Software Engineering*, Ninth Edition. Pearson.
- 4) A. M. Langer, 2008, *Analysis and Design of Information Systems*, Third Edition, Springer.
- 5) I. Z. Pane, 2015, *Pengembangan Prototipe Piranti Lunak Penjadwal Pengujian TAKRI* Presentasi Ilmiah Forum Fungsional UPT LAGG.
- 6) I. Z. Pane, 2015, *On Integrating The Supporting Softwares of Data Acquisition and Reduction System of Indonesian Low Speed Tunnel*, Advances in Science and Technology of Indonesian Aircraft, Rocket and Satellite, PP. 67.
- 7) I. Z. Pane, 2015, *Development of Integrated Knowledge-based Information System as A New Media for Managing Wind Tunnel Test Activities in ILST*, Proceeding of International Conference on New Media 2015, PP. 102.

- 8) J. Walkenbach, 2010, *Excel VBA Programming For Dummies*, Second Edition, Wiley.
- 9) I. Z. Pane, 2015, *Pemanfaatan Microsoft Excel Sebagai Perangkat Pengembangan Prototipe Piranti Lunak Visual*, ULTIMA InfoSys, Vol. VI No. 1, PP. 20.
- 10) I. Z. Pane, 2015, *Aplikasi Microsoft Excel Sebagai Alat Bantu Pembangun Prototipe Piranti Lunak Berorientasi Sains*, Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Aktual Teknologi Informasi, UPN Veteran Jawa Timur, PP. R3.2-1.



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



### DATA UMUM

Nama Lengkap : Ivransa Zuhdi Pane  
Tempat & Tgl. Lahir : Palembang, 25 Mei 1969  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Instansi Pekerjaan : B2TA3, BPPT  
NIP. / NIM. : 196905251987091001  
Pangkat / Gol.Ruang : Pembina Utama Muda / IVc  
Jabatan Dalam Pekerjaan : Perekrayasa Madya Sub. Bid. Informatika dan Elektronika  
Agama : Islam  
Status Perkawinan : Menikah

### DATA PENDIDIKAN

SLTA : SMAN 3 Jakarta Tahun : 1986  
STRATA 1 (S.1) : Kyushu *Institute of Technology*, Japan Tahun : 1992  
STRATA 2 (S.2) : Kyushu *Institute of Technology*, Japan Tahun : 1994  
STRATA 3 (S.3) : Kyushu University, Japan Tahun : 2010

### ALAMAT

Alamat Rumah : BSD Blok H/13 Sektor 2-1, Serpong, Tangerang Selatan  
Alamat Kantor / Instansi : Kawasan PUSPIPTEK Gedung 240, Setu, Tangerang Selatan  
HP. :  
Telp. :  
Email : izpane@gmail.com

## RIWAYAT SINGKAT PENULIS



**DR. IVRANSA ZUHDI PANE, M.Eng**, lahir di Palembang, Sumatera Selatan pada tanggal 25 Mei 1969. Bekerja sebagai pegawai negeri sipil di lingkungan Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) sejak tahun 1986. Perekrayasa Madya di bidang Rekrayasa Piranti Lunak dan Sistem Informasi di Sub Bidang Informatika dan Elektronika, Balai Besar Aerodinamika, Aeroelastika dan Aeroakustika (B2TA3) dan aktif melakukan penelitian dan pengembangan piranti lunak dan sistem informasi pendukung pengujian Terowongan Angin Kecepatan Rendah Indonesia (TAKRI). Lulus S3 dari *Graduate School of Information Science and Electrical Engineering* Kyushu University, Japan pada tahun 2010.