

# KIAT MENYUSUN PROPOSAL RISET KOMPETITIF\*

---

## Iwan Yahya

Grup Riset Akustik – Lab Akustik & Geofisika  
Jurusan Fisika FMIPA UNS  
Jl. Ir. Sutami 36A Ketingan – Surakarta 57126  
Tel: 0271-663379, 646994 ext 446, Fax: 0271-663379  
Email: iwany@fisika.uns.ac.id, iwany@yahoo.com

---

### I. Pengantar

Kemampuan menulis proposal riset kompetitif secara efektif dan benar merupakan hal sangat mendasar yang selayaknya dimiliki oleh setiap dosen. Kemampuan tersebut sama sekali berbeda dengan kemampuan paper untuk jurnal maupun seminar, atau bahkan berbeda dengan kemampuan mendokumentasi hasil dan kesimpulan sebuah pengujian.

Proposal riset kompetitif sesungguhnya dapat dipandang sebagai sebuah dokumen penjualan yang secara formal berisi permintaan dukungan pendanaan terhadap sebuah proyek yang diyakini layak. Dengan dokumen tersebut seorang peneliti – pada hakikatnya – berupaya meyakinkan pihak penyandang dana atau lembaga sponsor tentang: (i). Mengapa dukungan pendanaan diperlukan, (ii). Bagaimana dana tersebut akan digunakan, dan (iii). Bagaimana dana tersebut dikelola.

Oleh karena itu, proposal yang baik harus dapat menjadi 'wakil' peneliti untuk setidaknya dua tujuan utama yakni (i). Menginformasikan kepada pembaca perihal rencana peneliti secara efektif dan terorganisir, (ii). Meyakinkan kepada pembaca bahwa rencana atau proyek riset tersebut dapat dipercaya dan layak dibiayai.

Tulisan ini berisi beberapa kiat serta hal-hal mendasar yang selayaknya selalu dipertimbangkan dengan baik oleh setiap pengusul penelitian kompetitif. Pada bagian awal disajikan kaidah-kaidah penulisan secara umum, diikuti oleh penjelasan dan pertanyaan penuntun dalam menulis proposal riset. Beberapa alasan penolakan secara umum, kiat pengelolaan waktu pra-kompetisi serta beberapa *link* berguna disajikan pada bagian akhir tulisan.

### II. Kaidah Umum Proposal Riset Kompetitif

Hal utama yang selayaknya diperhatikan dalam mengikuti kompetisi peraih dana riset adalah kata kompetisi itu sendiri. Harus dipahami bahwa mekanisme kompetisi merupakan satu-satunya pilihan yang dapat ditempuh. Dengan tingkat keberhasilan yang umumnya kurang dari 50%, maka menulis proposal riset kompetitif menjadi sebuah aktivitas yang sangat menantang.

Beberapa kaidah umum yang sebaiknya diperhatikan oleh seorang peneliti sebelum memastikan untuk mengikuti kompetisi riset dijelaskan sebagai berikut.

#### A. Formulasi Ide

Kemampuan untuk berpikir secara kritis dan terintegrasi serta kebiasaan melakukan persipan secara dini dapat menjadi kunci sukses dalam merancang sebuah proyek riset kompetitif. Survei tahun 2004 yang dilakukan secara terbatas di Fakultas MIPA UNS menunjukkan bahwa kesulitan dalam formulasi ide dan persoalan *track record* yang lemah merupakan faktor yang menonjol dan menjadi penyebab utama kegagalan sebagian besar dosen dalam mengikuti kompetisi peraih dana riset.

Harus diyakini bahwa keberhasilan meraih dana riset kompetitif hanya dapat dicapai jika proyek riset tersebut dipersiapkan dan diformulasikan dengan baik. Persiapan tersebut

---

\* Disajikan pada Pelatihan Penulisan Proposal Kompetitif untuk Berbagai Sumber Dana, LPPM UNS 15 Februari 2006

tidak hanya terbatas pada pengelolaan ide, melainkan lebih luas lagi termasuk persoalan komitmen terhadap penyelenggaraan riset, pengelolaan waktu pra-kompetisi, wawasan yang tepat terhadap lembaga sponsor, jaringan kerja, serta kelengkapan data dan dukungan hasil riset pendahuluan.

Adapun sebuah proposal dapat dikatakan baik jika di dalamnya memuat sumbangan asli yang menjadi pembeda dengan hasil-hasil riset yang telah ada sebelumnya. Tataran tersebut hanya dapat dicapai jika seorang peneliti memiliki akses informasi dan mengetahui *state of the art* pada bidang kajiannya, dukungan data yang memadai dan mutakhir, serta riwayat riset pendahuluan (*track record*) yang diakui.

Sehubungan dengan hal tersebut, maka sangat penting bagi seorang peneliti untuk memiliki skema riset payung dan melakukan riset-riset pendahuluan (*pilot studies*) secara terprogram serta selanjutnya mempublikasikan hasilnya pada forum seminar atau jurnal terakreditasi.

Menyertakan hasil riset pendahuluan bersama sejumlah data mutakhir – misalnya dari publikasi peneliti lain sebagai pembandingan – di dalam proposal riset, dapat memberi manfaat ganda. Pertama, cara tersebut akan mempermudah *komite seleksi* untuk menangkap permasalahan yang akan dikaji di dalam riset, apa keutamaannya, sejauh mana kesesuaiannya dengan misi atau kehendak penyandang dana, seberapa besar kebermaknaannya bagi kemajuan ilmu pengetahuan maupun masyarakat, kesesuaian cara penanganan, dan lain-lain termasuk kesesuaian dalam rencana penggunaan anggaran yang diusulkan.

Manfaat kedua adalah bahwa *track record* yang dicirikan dengan riwayat riset pendahuluan serta publikasi di jurnal atau forum yang diakui dapat menyelamatkan seorang peneliti pengusul dari penilaian atau anggapan sebagai peneliti pemula. Harus diingat bahwa sebagian sangat besar dana riset kompetitif – misalnya Hibah Bersaing, RUT, RAPID, ITSF, TWAS, dan lain-lain – memang tidak diperuntukkan bagi kategori atau kalangan peneliti pemula.

Langkah efektif yang dapat dilakukan untuk mencapai tataran yang dimaksud di atas adalah dengan berupaya menemukan jawaban memuaskan atas pertanyaan-pertanyaan berikut:

1. *Bagaimana sesungguhnya komitmen anda dalam melaksanakan riset?* Seorang peneliti harus jujur dan secara sadar mengenali diri serta alasannya melakukan riset. Jika komitmen riset seorang dosen hanya sebatas *political commitment* - dalam pengertian sekedar memenuhi tri dharma dan kepentingan kenaikan pangkat – maka dipastikan hasilnya akan berbeda jika riset tersebut didasari oleh *intellectual commitment*, *emotional commitment* atau bahkan *spiritual commitment*. Seorang yang bekerja dengan *intellectual commitment* akan menjalankan riset demi memuaskan hasrat ingin tahu yang ada di dalam dirinya. Adapun *emotional commitment* akan mendorong peneliti melakukan riset selain untuk memenuhi hasrat ingin tahu yang besar juga menyangkut aspek emosional seperti penegasan eksistensi, pengakuan, dan hasrat menjadi yang terbaik dan terdepan. Adapun peneliti yang memiliki *spiritual commitment* akan menjalankan risetnya semata-mata karena meyakini riset sebagai panggilan nurani yang mengandung nilai ibadah.
2. *Apakah topik riset anda menarik?* Pada tataran ini seorang peneliti harus dapat memberikan jawaban yang meyakinkan atas pertanyaan "apakah anda memiliki hipotesis yang jelas, lugas dan dapat diuji?" Jika riset yang dikembangkan tidak memiliki hipotesis maka ukuran yang dapat digunakan untuk menilai apakah sebuah topik riset menarik atau tidak antara lain sebagai berikut: (i). Apakah topik tersebut sesuai dengan aturan atau batasan yang diberlakukan oleh lembaga sponsor? (ii). Apakah topik tersebut mengusung sumbangan murni dan unsur kebaruan (*novelty*) yang menjadi faktor pembeda (*discriminator*) serta diyakini memperkaya khasanah ilmu pengetahuan? (iii). Apakah memiliki dampak masa depan yang penting serta relevan dengan persoalan nasional atau bahkan tren global? (iv). Apakah cukup realistis dan fisibel?
3. *Apakah riset anda memiliki tujuan dan sasaran yang tefokus?* Tujuan dan sasaran riset harus diformulasikan secara jelas, lugas dan terukur. Untuk mengetahui apakah hal tersebut telah terpenuhi atau tidak, mintalah bantuan kolega - atau bahkan rekan sejawat yang awam dengan topik riset anda - untuk membaca draft proposal. Selanjutnya anda dapat memintanya untuk mengatakan kembali tentang apa yang telah dibacanya. Jika ia dapat mengungkapkan tujuan dan sasaran riset sejelas pesan yang ingin anda sajikan dalam proposal, maka dapat dikatakan bahwa tujuan dan sasaran riset telah diformulasikan dengan benar. Jika tidak, maka satu-satunya pilihan yang harus dilakukan adalah

- membaca ulang dan melakukan revisi pada draft tersebut. Hal ini berlaku pada semua bagian proposal.
4. *Apakah anda dapat menentukan dan merancang eksperimen yang secara langsung akan menguji hipotesis anda?* Peneliti harus dapat menggambarkan bagaimana tujuan riset akan dicapai secara spesifik. Berdasarkan kesadaran tersebut selanjutnya dapat dijabarkan kebutuhan jumlah dan kualifikasi sumber daya manusia yang harus dilibatkan di dalam riset.
  5. *Apa kebermaknaan yang signifikan bagi kemajuan ilmu pengetahuan atau kesejahteraan publik?* Harus terdapat penekanan bahwa riset yang diusulkan memiliki keutamaan yang membuat riset tersebut sangat layak untuk dilaksanakan.
  6. *Apakah anda memiliki wawasan yang memadai tentang lembaga sponsor?* Setiap peneliti harus meyakini bahwa mereka memiliki informasi yang mutakhir tentang lembaga sponsor dan memastikan bahwa segala aspek dari proposal yang dikerjakan sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang diberlakukan oleh lembaga tersebut. Informasi tentang lembaga sponsor dapat dari diperoleh melalui institusi riset peneliti atau dengan jalan mengunjungi website resmi lembaga sponsor. Dengan cara tersebut peneliti dapat melakukan *download* pedoman dan borang-borang aplikasi, maupun tanggal-tanggal penting dalam tahap kompetisi dana riset.

## B. Komposisi

Jika anda telah meyakini memiliki jawaban memuaskan terhadap sejumlah pertanyaan di atas, maka tahap selanjutnya adalah menulis proposal riset. Menulis proposal merupakan bagian tersulit dalam komponen proyek riset. Beberapa hal mendasar yang selayaknya diperhatikan dalam penulisan proposal riset kompetitif adalah sebagai berikut.

1. Baca pedoman atau panduan penulisan proposal yang diterbitkan lembaga sponsor secara saksama. Pahami isinya dengan benar dan ikuti semua instruksi tepat seperti yang dikehendaki. Jika perlu baca secara berulang dan pastikan bahwa tidak terdapat salah interpretasi pada setiap ketentuan.
2. Jika memungkinkan, maka sangat baik untuk membaca dan mengkaji contoh proposal riset dari kolega yang sebelumnya telah memenangkan skema kompetisi yang sama. Mereka dapat memberikan informasi yang sangat bermanfaat tentang misalnya bagaimana pihak lembaga sponsor bekerja dan menilai sebuah proposal riset.
3. Penuhi format penulisan yang berlaku, lengkapi semua informasi atau data yang dipersyaratkan secara akurat. Jangan menambahkan lampiran apa pun jika yang demikian tidak secara eksplisit dikehendaki oleh pihak lembaga sponsor.
4. Pertimbangkan perspektif komite seleksi. Harus selalu diingat bahwa tidak jarang komite seleksi yang menilai sebuah proposal riset bukanlah orang sangat familiar dengan bidang kajian spesifik peneliti pengusul. Terlebih dari itu umumnya mereka memiliki kesibukan yang tinggi. Oleh karena itu sangat penting untuk memiliki artikulasi yang jelas dan lugas. Hindari penggunaan kalimat yang panjang, jargon atau idiom. Jika terpaksa menggunakan akronim, maka pastikan bahwa kepanjangannya telah disebutkan tatkala pertama kali akronim tersebut digunakan. Harus diingat bahwa memberikan kemudahan bagi komite seleksi untuk menangkap pesan utama dalam setiap paragraf sama dengan membangun jembatan yang berguna untuk memenangkan kompetisi dana riset.
5. Gunakan alur paparan yang runtut dan terorganisir. Peneliti yang baik selalu mempertimbangkan konteks untuk ide baru yang diusulkan dan kaitannya dengan *state of the art* kajian yang telah ada serta bagaimana transisi antara keduanya. Jika anda telah melakukan penelusuran paten, nyatakan *prior art*-nya dan tegaskan perbedaan serta keunggulan konsep yang anda usulkan. Dengan demikian memudahkan komite seleksi untuk memahami kebaruan (*novelty*) yang diusulkan peneliti.
6. Jangan mengandalkan *spell checker* atau perangkat lunak tertentu pada komputer tatkala harus menulis dalam Bahasa Inggris. Jika harus meminta bantuan pihak lain untuk kepentingan menerjemahkan naskah proposal, maka pastikan bahwa layanan tersebut datang dari kolega atau teman sejawat dan bukan dari penerjemah yang awam dengan bidang ilmu peneliti.
7. Untuk kepentingan keselamatan danantisipasi kemungkinan buruk yang dapat terjadi, maka sangat penting untuk membiasakan diri selalu memiliki *back up* dalam bentuk *soft copy* maupun *hard copy* dari setiap proposal riset.

### C. Edit dan Revisi

Revisi merupakan hal yang sangat penting. Seorang peneliti yang baik sangat menyadari bahwa tidak mungkin memenangkan riset kompetitif dengan draft proposal yang ditulis secara seketika atau 'sekali jadi.' Sehubungan dengan hal tersebut sangat penting untuk menyediakan cukup waktu bagi diri sendiri atau tim peneliti untuk melakukan review, mengedit ulang dan melakukan revisi untuk menyempurnakan proposal. Jika perlu, bahkan lakukan hal tersebut berulang kali.

### III. Proposal Riset Kompetitif

Setiap lembaga sponsor selalu menerbitkan panduan yang berisi informasi penting tentang tata cara dan aturan yang berlaku untuk peraihan dana riset kompetitif yang mereka kelola. Meskipun terkadang terdapat perbedaan-perbedaan tertentu antara satu lembaga dan lembaga yang lain, secara garis besar proposal riset kompetitif tersusun atas bagian-bagian yang relatif sama.

Tabel berikut menyajikan uraian ringkas untuk masing-masing bagian proposal disertai beberapa pertanyaan penuntun yang dapat digunakan dalam penulisan.

**Tabel 1.** Bagian-bagian pembentuk proposal riset

Bagian	Kegunaan	Pertanyaan Penuntun
<b>Halaman Judul</b>	- Judul merupakan bagian yang sangat penting. Peneliti yang baik senantiasa berusaha memberikan kesan pertama yang impresif dengan menggunakan judul yang tepat.	- Apakah cukup deskriptif, spesifik dan menggambarkan pentingnya proposal?
<b>Halaman Pengesahan</b>	- Selain berfungsi untuk kepentingan verifikasi administrative, ada baiknya lembar pengesahan proposal dipandang sebagai salah satu langkah dalam mekanisme kendali mutu penyelenggaraan riset di universitas.	- Apakah telah sesuai format dan ditandatangani oleh pejabat berwenang sesuai ketentuan lembaga sponsor?
<b>Abstrak atau Ringkasan</b>	- Merupakan bagian terpenting dalam proposal sehingga harus dikerjakan dengan ekstra serius. Kesalahan yang lazim dilakukan terutama oleh sebagian peneliti pemula adalah melakukan <i>copy and paste</i> beberapa paragraph pertama dari rencana riset mereka dan menjadikannya sebagai abstrak.  - Abstrak yang baik harus dapat menyajikan setiap segmen proposal secara lugas termasuk hipotesis (jika ada), tujuan, metode dan rancangan eksperimen, dan keutamaan riset.  - Secara <i>stand alone</i> abstrak harus dapat berfungsi sebagai <i>router</i> yang menuntun komite seleksi untuk menangkap isi proposal secara komprehensif. Tidak mustahil terjadi bahwa – karena kesibukannya yang padat – anggota komite seleksi memberikan penilaian hanya berdasarkan abstrak serta <i>track record</i> peneliti. Oleh karena itu pastikan bahwa abstrak dikerjakan dengan saksama dan dilakukan paling akhir setelah semua bagian proposal selesai dikerjakan.  - Sertakan kata kunci yang spesifik yang dapat menuntun pembaca pada aspek penting riset anda.	- Apa yang akan dilakukan? - Apa keutamaannya? - Bagaimana melakukannya?  Contoh Abstrak disajikan pada Caption #1.
<b>Tujuan Riset</b>	- Tujuan riset harus diformulasikan dengan lugas agar pembaca atau komite seleksi memahami kebenaran riset yang diusulkan.  - Tujuan harus spesifik, realistis dan memiliki <i>outcome</i> yang terukur.  - Jika pendanaan yang diharapkan bersifat <i>multi years</i> , maka jabarkan tujuan riset secara spesifik untuk masing-masing tahun penyelenggaraan riset.	- Apakah sesuai dengan misi lembaga sponsor? - Apakah telah cukup spesifik, fisibel, dan terukur?  Contoh disajikan pada Caption #2

Tabel 1. (Lanjutan)

Bagian	Kegunaan	Pertanyaan Penuntun
<b>Latar Belakang dan Pentingnya Riset</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bagian ini harus menggambarkan secara lugas alasan pentingnya riset dilaksanakan. Jabarkan secara kritis informasi relevan yang diperoleh dari publikasi atau literatur mutakhir. Jika ada sebutkan kontribusi yang telah anda capai sebelumnya yang berkait langsung dengan permasalahan yang dikaji serta konteksnya dengan status ilmu pengetahuan terkini.</li> <li>- Jika terdapat kontroversi atau diskripsi, jabarkan dengan wajar dan tekankan pentingnya proposal anda untuk menyelesaikan permasalahan atau kontroversi tersebut. Ungkapkan sumbangan asli dan unsur kebaruan yang ada secara lugas.</li> <li>- Penggunaan statistik dan data pendukung yang akurat dapat membantu menegaskan keutamaan riset yang diusulkan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apa permasalahannya?</li> <li>- Apa yang telah diketahui?</li> <li>- Apa yang belum diketahui?</li> <li>- Mengapa persoalan tersebut menjadi penting dan apa dampak masa depannya?</li> <li>- Apa keutamaan dan sumbangan asli riset ini?</li> </ul> <p>Lihat Caption #3 sebagai contoh.</p>
<b>Tinjauan Pustaka dan Studi Pendahuluan yang telah dilaksanakan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selain tersirat dalam latar belakang atau disajikan secara terpisah, bagian ini harus secara lugas mengarah pada pengujian hipotesis atau pencapaian tujuan riset.</li> <li>- Ungkapkan semua riset pendahuluan yang telah anda lakukan serta berkait langsung dengan permasalahan riset. Sajikan dalam bentuk <i>road map</i> untuk mempertegas alur dan keterkaitan riset-riset pendahuluan dengan riset yang diusulkan.</li> <li>- Sertakan data aktual dari publikasi atau jurnal terkini yang relevan.</li> <li>- Penyajian <i>track record</i> dan <i>road map</i> riset sangat penting terutama untuk kepentingan kredibilitas dokumen serta pengalaman dan kompetensi peneliti pengusul.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apa tujuan khusus riset?</li> <li>- Apa riset pendahuluan yang telah dilaksanakan?</li> <li>- Kategori literatur dan jurnal apa saja yang telah dimiliki? Apa yang diperlukan?</li> <li>- Apakah pembaca akan menilai tinjauan pustaka saya cukup relevan?</li> </ul> <p>Lihat Caption #4 untuk contoh penyajian <i>road map</i> riset.</p>
<b>Metode dan Rancangan Riset</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bagian ini menggambarkan bagaimana tujuan riset hendak dicapai dan bagaimana langkah yang ditempuh untuk itu. Sajikan pula secara jelas dan fokus alasan pemilihan untuk masing-masing metode. Hindari anggapan bahwa pembaca atau komite seleksi selalu memiliki pemahaman yang sama baiknya dengan yang dimengerti peneliti pengusul.</li> <li>- Secara umum jumlah rancangan riset dan metode berkaitan dengan jumlah tujuan khusus riset.</li> <li>- Jika harus menggunakan metode baru, jelaskan keunggulannya dibandingkan metode yang telah ada sebelumnya.</li> <li>- Jelaskan proses akuisisi data, analisis dan interpretasi, serta prosedur untuk kepentingan justifikasi hasil pengukuran dan analisis. Jika harus menggunakan metode standar sebagai pemabanding maka berikan penjelasan yang lugas.</li> <li>- Jelaskan cara pencatatan hasil riset dan pengisian <i>logbook</i>.</li> <li>- Jabarkan kesulitan dan keterbatasan – jika ada – pada metode yang digunakan dan ungkapkan prosedur alternatif untuk mencapai tujuan riset.</li> <li>- Penyajian dengan diagram dapat mempermudah komite seleksi menilai kesesuaian prosedur dengan tujuan riset.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bagaimana anda akan menjawab permasalahan penelitian? Bagaimana detailnya?</li> <li>- Apakah metode tersebut sesuai?</li> <li>- Bagaimana melakukan justifikasi terhadap hasil yang diperoleh?</li> </ul> <p>Lihat Caption #5 untuk contoh penyajian kompak dengan diagram alir.</p>

Tabel 1. (Lanjutan)

Bagian	Kegunaan	Pertanyaan Penuntun
<b>Manfaat Riset</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bagian ini harus dapat menjadi <i>selling point</i> proposal riset. Oleh karena itu harus dijabarkan dengan jelas, fokus dan detail.</li> <li>- Ungkapkan semua kontribusi yang dapat dihasilkan dengan riset yang diusulkan. Kontribusi tersebut dapat berupa produk yang dapat dipatenkan, prosedur analisis atau pengujian baru yang dapat memperkaya khasanah keilmuan, dan lain-lain.</li> <li>- Jika riset tersebut melibatkan dan memberi dukungan terhadap penyelenggaraan riset tugas akhir mahasiswa (S1, S2, S3), ungkapkan secara detail masing-masing porsi atau bagiannya.</li> <li>- Jika diharapkan bahwa riset tersebut akan menghasilkan sejumlah kertas kerja atau publikasi, jelaskan dimana dan kapan kertas-kertas kerja tersebut akan dipublikasikan. Namun demikian, jika hasil riset yang diusulkan memiliki potensi paten maka sangat disarankan untuk tidak terburu-buru melakukan publikasi hasil riset sebelum proses pengurusan dan perolehan paten selesai.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siapa yang akan memperoleh manfaat dari riset ini?</li> <li>- Bagaimana manfaat tersebut dapat dinikmati?</li> </ul>
<b>Rencana Evaluasi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lembaga sponsor tertentu menghendaki pengusul menyertakan bagian khusus yang menjelaskan bagaimana menilai keberhasilan sebuah proyek riset. Oleh karena itu pastikan bahwa proposal riset menyertakan indikator keberhasilan pencapaian masing-masing tujuan riset.</li> <li>- Jika pihak lembaga sponsor tidak secara eksplisit menghendaki bagian ini disajikan pada segmen khusus, maka sajikan informasi tersebut pada segmen metode. Sertakan pula siapa atau pihak mana yang akan menjalankan tugas evaluasi tersebut.</li> <li>- Cara yang lazim ditempuh oleh lembaga sponsor adalah dengan menunjuk sejumlah pakar untuk melakukan kunjungan ke lokasi riset.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bagaimana mengukur keberhasilan riset ini?</li> <li>- Siapa yang akan melakukan evaluasi?</li> <li>- Apa alasan menerapkan evaluasi tersebut?</li> </ul>
<b>Jadwal Riset</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bagian ini menyajikan kapan setiap aktivitas riset direncanakan mulai berlangsung dan berakhir. Pastikan bahwa waktu yang dialokasikan sesuai dengan bobot pekerjaan yang dilaksanakan.</li> <li>- Penyajian dalam bentuk matrik dapat mempermudah komite seleksi mengikuti alur aktivitas secara cepat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apa aktivitas khusus yang direncanakan dalam penelitian? Kapan harus dimulai dan berakhir?</li> </ul>
<b>Anggaran</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bagian ini menjelaskan bagaimana rencana dan alasan penggunaan anggaran yang diusulkan.</li> <li>- Pastikan bahwa usulan penggunaan anggaran sesuai dengan ketentuan dan pagu yang ditetapkan lembaga sponsor. Umumnya meliputi kebutuhan bahan, peralatan, perjalanan, pelaporan serta honorarium meski tidak semua lembaga sponsor memperbolehkan honorarium peneliti.</li> <li>- Beri justifikasi untuk setiap butir atau item pengeluaran anggaran. Pastikan bahwa harga yang pembelian bahan atau peralatan masuk akal serta sesuai pagu dan <i>price list</i> terbaru.</li> <li>- Pertimbangkan kemungkinan untuk mendapatkan lebih dari satu sumber pembiayaan. Jika hal tersebut berhasil dicapai, jelaskan dengan rinci bagian atau porsi yang ditunjang oleh masing-masing lembaga sponsor dan beri justifikasi untuk pembiayaan <i>in cash</i> maupun <i>in kind</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bagaimana rencana penggunaan anggaran yang diusulkan?</li> <li>- Apakah jumlah yang diminta telah sesuai dan dapat dipertanggungjawabkan?</li> <li>- Adakah sumber pembiayaan lain?</li> </ul>

**Tabel 1.** (Lanjutan)

Bagian	Kegunaan	Pertanyaan Penuntun
<b>Personalia Riset</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memberikan informasi tentang kapabilitas sumber daya manusia yang akan melaksanakan aktivitas riset. Pilihan pada kualifikasi tertentu harus semata-mata didasarkan pada kebutuhan jaminan pencapaian tujuan riset.</li> <li>- Sajikan secara detil tugas dan tanggungjawab masing-masing personal dalam skema riset yang diusulkan.</li> <li>- Sajikan curriculum vitae masing-masing personalia pada lampiran.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siapa yang bertanggung jawab pada masing-masing tahap penyelenggaraan riset?</li> <li>- Apa alasan yang mendasari hal tersebut?</li> </ul>
<b>Daftar Pustaka</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bagian ini menunjukkan seberapa baik dan mutakhir studi pustaka yang dilakukan oleh peneliti pengusul. Sangat penting untuk hanya menyertakan publikasi yang benar-benar signifikan.</li> <li>- Jurnal internasional dapat memberikan impresi yang lebih baik kepada komite seleksi dibandingkan dengan buku atau abstrak.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seberapa banyak pustaka yang diacu?</li> <li>- Apa alasan memilih pustaka tersebut sebagai acuan?</li> </ul>
<b>Fasilitas pendukung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beberapa lembaga sponsor tertentu menghendaki informasi tentang status daya dukung laboratorium. Sajikan semua fasilitas yang ada serta kondisi dan peruntukannya pada lampiran. Beri keterangan yang jelas jika terdapat fasilitas tertentu yang harus diakses dari tempat lain. Cantumkan biaya sewa secara detil dalam rincian penggunaan anggaran.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fasilitas apa yang yang diperlukan?</li> <li>- Dimana akses penggunaan diperoleh?</li> </ul>

#### IV. Alasan Umum Penolakan Proposal Riset Kompetitif

Berikut disajikan beberapa kesalahan umum yang dilakukan di dalam upaya meraih dana riset Hibah Bersaing maupun riset kompetitif yang lain.

1. Luaran penelitian tidak sesuai dengan tujuan atau sasaran yang dikehendaki lembaga sponsor.
2. Luaran tidak bermanfaat bagi pengembangan khasanah ilmu pengetahuan dan teknologi, pembangunan, pengembangan institusi, atau tidak berorientasi pada produk.
3. Metode penelitian yang tidak sesuai.
4. Fisibilitas pelaksanaan penelitian (personalia, anggaran, jadwal dan sarana pendukung) kurang memadai.
5. Format yang tidak sesuai dengan ketentuan.
6. Tidak terdapat unsur kebaruan (masalah telah banyak diteliti orang lain).
7. Track record kurang memadai (peneliti pemula).
8. Literatur tidak mutakhir.
9. Penyampaian terlambat.
10. Penyajian yang tidak terorganisasi dengan baik.

#### V. Kiat Pengelolaan Waktu

Memulai proyek riset lebih dini merupakan pilihan yang bijak dibandingkan dengan mengerjakannya dalam waktu yang pendek. Tabel (2). Menyajikan contoh kiat pengelolaan waktu dalam melaksanakan sebuah proyek riset kompetitif.

**Tabel 2.** Saran pengelolaan waktu pra-kompetisi riset

Waktu Pra Due-date	Aktivitas yang disarankan
Satu tahun	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menetapkan ide dan isu strategis untuk riset; diskusikan ide dengan kolega.</li> <li>- Mulai melakukan kajian pustaka, browsing internet, tentukan lembaga sponsor yang dituju untuk kompetisi.</li> <li>- Pertimbangkan track record; mulai kerjakan riset pendahuluan dengan melibatkan mahasiswa.</li> </ul>

**Tabel 2.** (lanjutan)

<b>Waktu Pra Due-date</b>	<b>Aktivitas yang disarankan</b>
Sembilan bulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Publikasikan hasil riset pendahuluan.</li> <li>- Jika memungkinkan upayakan memperoleh dana riset – meski dalam skala kecil – dari institusi anda dan libatkan mahasiswa untuk meneruskan riset pendahuluan anda.</li> </ul>
Enam bulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baca dan pelajari ketentuan yang diberlakukan oleh lembaga sponsor secara saksama. Pastikan bahwa anda dapat memenuhi semua kriteria yang ditentukan.</li> <li>- Mulai menulis draft awal proposal. Pastikan anda memiliki waktu yang cukup untuk melakukan tugas ini secara kontinyu setiap pekan.</li> </ul>
Lima bulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Minta bantuan kolega dan kawan sejawat untuk mereview draft proposal anda</li> <li>- Kembali publikasikan hasil riset pendahuluan.</li> </ul>
Empat bulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jika institusi riset anda memiliki dewan pakar (board) yang secara khusus ditunjuk sebagai komite lokal untuk menilai proposal riset, kirim draft anda kepada mereka untuk direview. Jika tidak minta saran kepada kolega atau sejawat yang telah berpengalaman memenangkan kompetisi riset sejenis.</li> </ul>
Dua bulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baca dan pelajari kembali panduan lembaga sponsor dengan lebih saksama dan lebih serius.</li> <li>- Mulai mengerjakan rencana anggaran riset. Mulailah menghubungi agen atau distributor bahan atau peralatan untuk mendapatkan penawaran harga. Jika tidak terdapat agen yang anda kenali di area anda, maka upayakan mendapatkan informasi melalui internet.</li> <li>- Upayakan segera memperoleh surat pernyataan kesediaan bekerja sama dari mitra kerja anda jika proyek riset yang diusulkan merupakan sebuah proyek kolaborasi.</li> <li>- Pertimbangkan kemungkinan memperoleh sumber pembiayaan ganda.</li> </ul>
Satu bulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrasikan semua kelengkapan menjadi proposal dengan format yang sesuai dengan ketentuan lembaga sponsor. Pastikan semua ketentuan terpenuhi.</li> </ul>
Dua minggu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cetak versi terakhir yang siap kirim. Periksa kembali dan pastikan semuanya beres.</li> </ul>
Satu minggu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbanyak proposal sesuai kebutuhan. Pastikan anda memiliki back up baik dalam bentuk <i>soft copy</i> maupun <i>hard copy</i>.</li> </ul>
Dua hari	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kirimkan proposal anda. Berdoalah, semoga kemenangan menjadi milik anda.</li> </ul>

## VI. Link Berguna

Lembaga sponsor selain DP3M Dikti maupun KMNRT yang juga menyediakan hibah riset secara kompotitif setiap tahun diantaranya adalah Indonesia Toray Science Foundation (ITSF) dan Third World Academy of Science (TWAS), serta European Union (EU). Informasi tentang program EU termasuk Asia Link dapat ditelusuri dari link situs Dikti, sedangkan informasi ITSF dan TWAS dapat diperoleh dari alamat berikut.

Indonesia Toray Science Foundation  
 Summitmas II – 3rd Floor, Jakarta 12190 Indonesia  
 PO BOX. 6912 JKSSST, Phone : (021)-5220785, Fax ; (021)-5202041  
<http://www.itsf.co.id>  
 E-mail : [itsf@ina.toray.co.id](mailto:itsf@ina.toray.co.id)  
 Deadline proposal: 30 September.

Third World Academy of Science  
 c/o The Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics, Strada Costiera 11 – 34014  
 Trieste, Italy  
 Phone : (+39)-040 2240325, Fax ; (+39)-040 224559  
<http://www.twas.org>  
 E-mail : [mahdavi@ictp.trieste.it](mailto:mahdavi@ictp.trieste.it)  
 Deadline proposal: 1 Juli dan 1 Desember



Link lain yang bermanfaat untuk kepentingan penelusuran dan mendapatkan bahan pustaka baik berupa jurnal, tesis, disertasi maupun dokumen paten lengkap dalam format pdf antara lain sebagai berikut.

Online Data Base Riset Iptek – LIPI. <http://www.dbripteke.lipi.go.id/>

Digital Library Virginia Tech. <http://scholar.lib.vt.edu/theses/available/> yang menyajikan fasilitas untuk download tesis dan disertasi lengkap (full text) dalam format pdf. Disamping itu tersedia pula fasilitas penelusuran baik berdasarkan nama penulis maupun departemennya.

Indian Institute of Science (IISc), <http://eprints.iisc.ernet.in/perl/search/simple> menyajikan akses untuk penelusuran dan download jurnal dan artikel lengkap.

Directory of Open Access Journals (DOAJ), <http://www.doaj.org/> merupakan situs yang menyajikan jumlah besar jurnal berabagai disiplin yang dapat diakses secara gratis.

International Centre for Theoretical Physics (ICTP) juga menyajikan akses ke jurnal secara gratis pada alamat [http://www.ictp.trieste.it/~twas/free\\_access.html](http://www.ictp.trieste.it/~twas/free_access.html) yang dapat pula diakses melalui halaman web TWAS, <http://www.twas.org>

Freepatentsonline.com, <http://www.freepatentsonline.com> merupakan salah satu situs yang menyajikan fasilitas untuk penelusuran dan download dokumen patent lengkap dalam bentuk pdf. Disamping itu penelusuran patent dapat pula dilakukan melalui halaman web [www.patentstorm.us](http://www.patentstorm.us), [www.freshpatents.com](http://www.freshpatents.com), Kantor Paten Amerika [www.uspto.org](http://www.uspto.org) serta beberapa kantor paten dari negara lain yang dapat diakses lewat internet.

Beberapa industri juga menyediakan fasilitas download artikel, technical note, atau literature dan software pada halaman web mereka. Beberapa diantaranya adalah sebagai berikut:

<http://acts.nersc.gov/> menyediakan akses untuk download software untuk berbagai aplikasi bidang mipa dan engineering.

Structural Vibration Solution A/S <http://www.svibs.com/> juga menyediakan fasilitas untuk download software (evaluation copy) dan artikel yang berkaitan dengan persoalan getaran struktur.

Bruel&Kjaer, <http://www.bksv.com> menyediakan halaman yang berisi technical note dan literature untuk akustik dan getaran yang dapat didownload secara gratis. Disamping itu, situs ini juga menyajikan informasi tentang standar yang berkaitan dengan aplikasi akustik.

### **Catatan Akhir**

Kesuksesan dalam mencapai kemenangan dalam sebuah kompetisi – apa pun itu termasuk kompetisi riset – hanya dapat diraih dengan komitmen dan hasrat yang kuat untuk selalu berprestasi, kemampuan perencanaan terorganisir, keberanian mengambil resiko, serta kepekaan terhadap perubahan yang ada.

Komitmen kuat dan hasrat untuk berprestasi akan mendorong seorang peneliti untuk mencapai tataran dimana dirinya selalu memiliki kualifikasi yang disyaratkan dalam setiap kompetisi. Karena kesadaran tersebut, seorang peniliti yang baik akan selalu konsisten memperpanjang *track record* yang dimilikinya dengan aktivitas strategis yang terorganisir dengan baik.

Adapun keberanian mengambil resiko dapat menumbuhkan cara pandang yang baik terhadap kompetisi. Mereka yang memiliki keberanian mengambil resiko akan menilai aktivitas menulis proposal dan merencanakan riset sebagai sebuah tantangan yang indah. Cara pandang yang demikian akan mengasah kepekaan peneliti tersebut terhadap perubahan. Dengan demikian dia akan selalu terdorong untuk mengetahui dan mengikuti tren atau perkembangan terkini (*state of the art*) pada bidang yang menjadi minat kajiannya. Rasa ingin tahu yang besar tersebut selanjutnya akan mendorong peneliti tersebut untuk secara

sadar memanfaatkan semua sumber daya yang dimilikinya dengan baik demi memiliki jaringan kerja serta akses informasi maksimal.

Demikian, semoga tulisan sederhana ini dapat menyajikan manfaat dan hikmah bagi kejayaan bersama di masa depan.

#### **Pustaka**

- Basic Elements of Grant Writing. <http://www.cpb.org/grants/grantwriting.html>  
How to Write a Grant Proposal. <http://www.epa.gov/seahome/grants/src/msieopen.htm>  
Iwan Yahya, Kiat Penulisan Proposal Riset Kompetitif dan Kisah Sukses di Jurusan Fisika FMIPA UNS. Makalah disajikan pada Pertemuan Dewan Dosen FMIPA UNDIP, Semarang 15 Februari 2005.  
Moffat, A.S. , Grantmanship: What Makes Proposal Works? Science Magazine. Vol. 265. Sept 23, 1994. pp. 1921-1922  
Mohan-Ram, V. Abstract Killer: How Not to Kill a Grant Application. Aug 11, 2000. (available at: <http://nextwave.sciencemag.org/>)  
Mohan-Ram, V. How Not to Kill a Grant Application: Developing Your Research Plan. Aug 11, 2000  
Panduan Pelaksanaan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Edisi 6. DP3M. Dirjen Dikti. Jakarta, 2002  
Rubin, M. How to Get Money for Research. The Feminist Press. 1989  
Writing a Successful Grant Proposal. <http://www.mcf.org/mcf/grant/writing.htm>  
Writing Winning Proposals. <http://www.professionalpractice.asme.org/communications/introproposals/index.htm>
- 

#### **Caption #1: Contoh Abstrak**

Sumber: Proposal Tahun Kedua Hibah Bersaing XIII – Iwan Yahya

#### **ABSTRAK RENCANA PENELITIAN**

Akan dilakukan perancangan dan analisis kinerja akustik rancangan baru penghalang bising dengan konsep sel akustik jamak terdangeng berbahan komposit limbah serbuk gergaji-polypropylene-karet alam. Kajian tahun kedua meliputi analisis sifat mekanik, termal, akustik, terbentuknya ikatan silang dan morfologi komposit dikaitkan dengan fraksi bahan serta *micro sphere* sebagai bahan tambahan. Prosedur pengujian yang digunakan adalah berturut-turut ISO 527, TG-DTA, ASTM E-1050-98, FTIR, dan SEM.

Disamping itu akan dilakukan pula analisis kinerja akustik dan getaran model skala 1:10, dengan fokus kajian diarahkan pada kaitan antara variasi orientasi bagian atas dan tinggi model terhadap IL, TL, dan respon getarannya berturut-turut dengan metode standar ANSI 1987, dekomposisi empat mikrofon dan MIMO dengan *moving frame scanning analysis*.

Hasil yang diperoleh diharapkan dapat menjadi solusi serempak yang bersifat *time to market* dengan keberadaan produk unggulan berbahan dasar limbah berkinerja dan kandungan teknologi yang andal.

**Kata kunci:** *Penghalang bising, komposit limbah serbuk gergaji-polypropylene-karet alam, ISO 527, TG-DTA, ASTM E-1050-98, FTIR, SEM, IL, TL, MIMO*

---

---

**Caption #2:** Contoh Perumusan Tujuan Khusus Riset  
Sumber: Proposal Tahun Kedua HB XIII – Iwan Yahya

#### **Tujuan Khusus Tahun Pertama (2005)**

Tujuan khusus penelitian tahun pertama adalah **mendapatkan komposit terbaik** untuk produk penghalang bising yang akan dikembangkan. Indikator pencapaian target adalah sebagai berikut:

- Diperolehnya pemahaman tentang fraksi terbaik limbah serbuk gergaji-polypropylene-karet alam untuk memperoleh komposit dengan sifat mekanik, termal, morfologi dan akustik serta pembentukan ikatan silang terbaik pada keadaan kadar aditif  $Mg(OH)_2$  dan  $TiO_2$  yang tetap.
- Diperolehnya sedikitnya satu kertas kerja yang akan dipublikasikan di jurnal terakreditasi.

#### **Tujuan Khusus Tahun Kedua (2006)**

Tujuan khusus tahun kedua adalah **mendapatkan model skala laboratorium terbaik** untuk rancangan penghalan bising yang akan dikembangkan. Pengujian meliputi analisis IL, TL dan analisis getaran terhadap model skala (1:10). Dengan pengujian ini diharapkan diperoleh pemahaman tentang kinerja model dikaitkan dengan konstruksi bagian atas dan tinggi model. Selanjutnya dari hasil tersebut diharapkan akan dapat diperoleh sedikitnya satu kertas kerja yang dipublikasikan di jurnal terakreditasi.

---

---

**Caption #3:** Contoh Penyajian Keutamaan Riset  
Sumber: Proposal Tahun Kedua HB XIII – Iwan Yahya

#### **PENTINGNYA ATAU KEUTAMAAN PENELITIAN INI**

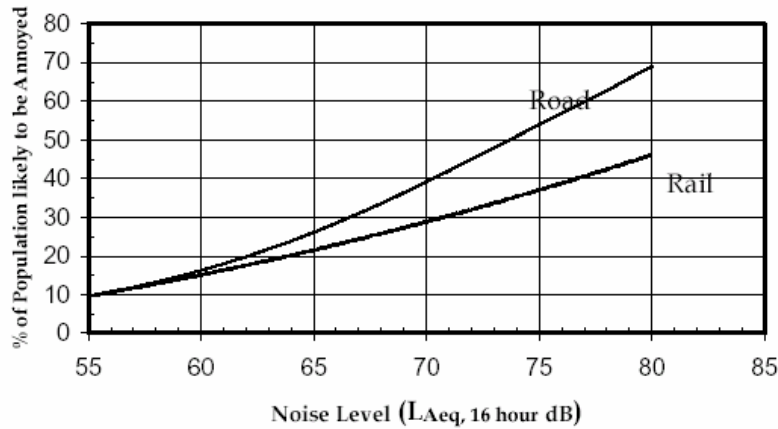
Persoalan peningkatan kesejahteraan nasional melalui upaya perbaikan ekonomi dengan eksploitasi sumber daya alam tak pelak selalu menghadirkan masalah sertaan baik berupa masalah kerusakan lingkungan, keselamatan dan kesehatan kerja, dan yang terpenting adalah masalah ketersediaan sumber daya alam itu sendiri yang memang terbatas.

Industri kayu lapis misalnya, pada dasawarsa lalu merupakan salah satu industri andalan dalam pembangunan nasional. Namun apa yang terjadi dalam beberapa tahun terakhir merupakan gambaran yang sebaliknya. Persaingan yang sangat ketat baik di tingkat global maupun antar pelaku bisnis kayu lapis domestik telah mengubah perilaku pasar yang semula bersifat *selling market* berubah secara cepat menjadi *buyers market*, yang berakibat harga terus tertekan sampai ke tingkat dibawah ongkos produksi. Data yang disampaikan harian Kompas sebagai contoh menyebutkan bahwa dalam rentang 1998 - 2000 kinerja ekspor turun tiap tahun rata-rata 1,5 milyar dollar AS dibandingkan periode lima tahun sebelumnya. Akibatnya, dalam tiga tahun tersebut, devisa yang hilang mencapai rata-rata USD 4,5 milyar<sup>[1]</sup>.

Kedadaan tersebut kian diperburuk dengan meningkatnya volume penjarahan hutan yang menyebabkan kerugian negara hingga milyaran rupiah setiap harinya. Begitupun dengan penanganan limbah produksi. Serbuk gergaji misalnya, meski dalam batas tertentu kini telah dapat dimanfaatkan untuk pembuatan produk bernilai misalnya briket untuk bahan bakar, tetap saja masih menyisakan masalah. Masalah kabut asap yang terjadi beberapa tahun lalu misalnya juga disebabkan karena penanganan limbah yang tidak tepat.<sup>[2]</sup>

Di sisi lain, perkembangan teknologi terutama transportasi, selain memberi banyak kemudahan, juga telah mendekatkan manusia kepada ancaman lain yang justru kurang mendapat perhatian berupa potensi kehilangan pendengaran akibat paparan bising maupun gangguan lain akibat getaran.<sup>[3]</sup>

Angkutan jalan raya dan kereta api misalnya, telah menjadi alat transportasi utama karena daya angkut yang besar dan ongkos yang relatif lebih murah. Namun demikian tingginya kebutuhan akan layanan transportasi saat ini, terutama di kota besar, justru tidak secara otomatis diikuti oleh peningkatan kualitas layanan baik terhadap pengguna jasa transportasi maupun pertimbangan keselamatan publik yang bermukim pada area sekitar jalur transportasi, terutama kaitannya dengan persoalan bising dan getaran.

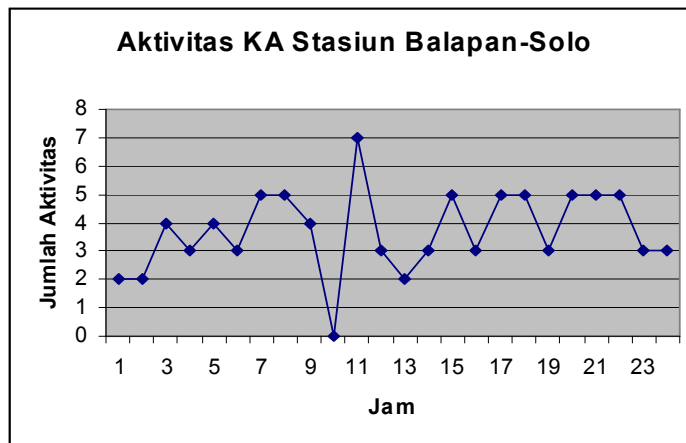


Gambar (1). Hubungan tingkat gangguan komunitas berkaitan dengan aras bising transportasi

Gambar (1) menunjukkan respon ketidaknyamanan komunitas terhadap bising akibat transportasi. Tampak jelas bahwa aras bising yang lebih rendah menimbulkan dampak ketidaknyamanan yang lebih rendah terhadap komunitas. Dalam hal ini terdapat konvensi bahwa tingkat ketidaknyamanan yang dapat diterima adalah jika hanya terdapat 10% hingga 15% penduduk (di sekitar jalur transportasi) yang merasa terganggu. Hal ini setara dengan aras bising  $L_{Aeq, 16 \text{ jam}}$  antara 55 dB(A) - 60 dB(A)<sup>[4]</sup>.

Nilai tersebut jauh lebih kecil bila dibandingkan dengan aras bising yang ditimbulkan oleh kereta kita saat ini yang masih di atas 70 dB(A). Keadaan ini diperburuk dengan demikian dekatnya jarak pemukiman dengan jalur kereta api terutama di kota-kota besar.

Untuk lebih mempertegas potensi bahaya yang dapat ditimbulkan oleh aktivitas transportasi dengan kereta api, gambar (2) merupakan gambaran yang berlaku untuk Stasiun Solo Balapan. Terdapat tidak kurang dari 84 operasi setiap hari, dimana 34 diantaranya berlangsung antara pukul 21.00 - 07.00 WIB yang umumnya merupakan aktivitas kereta api cepat yang memiliki aras bising relatif lebih tinggi. Keadaan tersebut jelas menyertakan resiko ketidaknyamanan yang lebih besar, sebagaimana terbukti dari hasil survei terdahulu yang menunjukkan bahwa kisaran paparan bising di sebuah rumah sakit yang bersebelahan dengan jalur kereta api pada interval jam 22.00 - 07.00 WIB adalah 68-99,8 dB(A)<sup>[5]</sup>.



Gambar 2. Aktivitas kereta api di Stasiun Solo Balapan (Data dari pengelola Stasiun)

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka pilihan terbaik yang dapat diraih adalah mengembangkan paradigma baru yang memungkinkan kita untuk memanfaatkan sumber daya alam secara arif dan kreatif, dan pada saat yang sama menjadi solusi yang bersifat komprehensif terhadap persoalan kebisingan akibat aktivitas transportasi, serta menghasilkan peluang bagi penguatan industri domestik dalam bentuk penciptaan produk unggulan hasil inovasi bangsa sendiri.

Usulan penelitian ini disusun dengan logika berpikir yang demikian. Kesadaran akan *trend* pasar global serta didukung oleh hasil signifikan dari beberapa penelitian kompetitif sebelumnya, seperti yang akan diuraikan kemudian, merupakan pendorong pengembangan rancangan penghalang bising cerdas menggunakan bahan dasar komposit limbah serbuk gergaji-polypropylene-karet alam.

Sebagaimana diketahui bersama, salah satu *trend* yang berlaku di industri global saat ini adalah kesadaran akan pentingnya keselamatan lingkungan dengan jalan menerapkan teknologi produksi yang lebih bersih dan efisien serta pemanfaatan bahan yang dapat didaur ulang atau *recyclable-based society*. Polimer alam maupun derivatifnya merupakan primadona yang memenuhi harapan dari kesadaran tersebut.

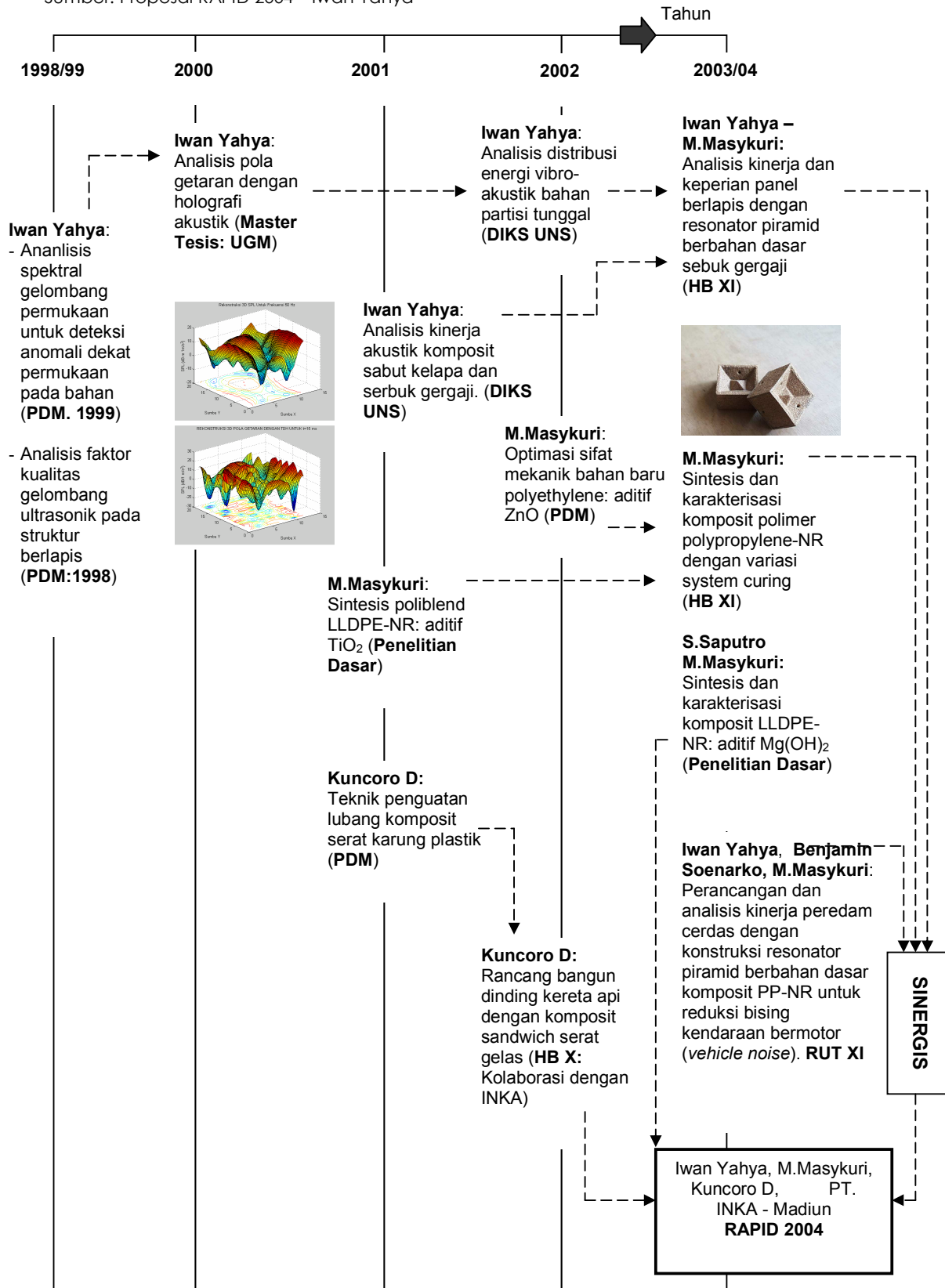
Kemudian berdasarkan hasil yang telah dicapai dalam penelitian tahun pertama, diketahui bahwa konsep sel akustik yang dikembangkan memiliki kinerja yang sangat baik sehingga diyakini dapat memenuhi harapan dalam pengembangan penghalang bising yang diinginkan. Kajian lanjutan berupa rancang bangun model menjadi sangat penting untuk mendapatkan pemahaman yang komprehensif sebagai dasar dalam pengembangan penghalang bising skala penuh.

Hal senada berlaku pula untuk kajian atas sifat-sifat komposit yang telah dilakukan. Dari kajian tersebut diketahui bahwa komposisi yang telah digunakan dalam penelitian tahun pertama belum memberikan hasil yang sangat memuaskan. Keberadaan komposit yang ringan dengan morfologi seragam sangat diperlukan untuk menopang keperluan memperoleh sel akustik yang baik. Oleh karena itu, maka kajian lanjutan dengan menyertakan *micro sphere* sebagai bahan tambahan baru dalam komposit menjadi sangat penting untuk dilaksanakan.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka penelitian ini menjadi penting dan sangat layak dilaksanakan karena dapat memberikan sejumlah keuntungan berupa luaran seperti yang telah diuraikan di depan.

---

**Caption #4:** Contoh penyajian road map riset  
 Sumber: Proposal RAPID 2004 – Iwan Yahya



**Caption #5:** Contoh Penyajian Rancangan Riset dengan Diagram Alir  
Sumber: Proposal RUT XI – Iwan Yahya

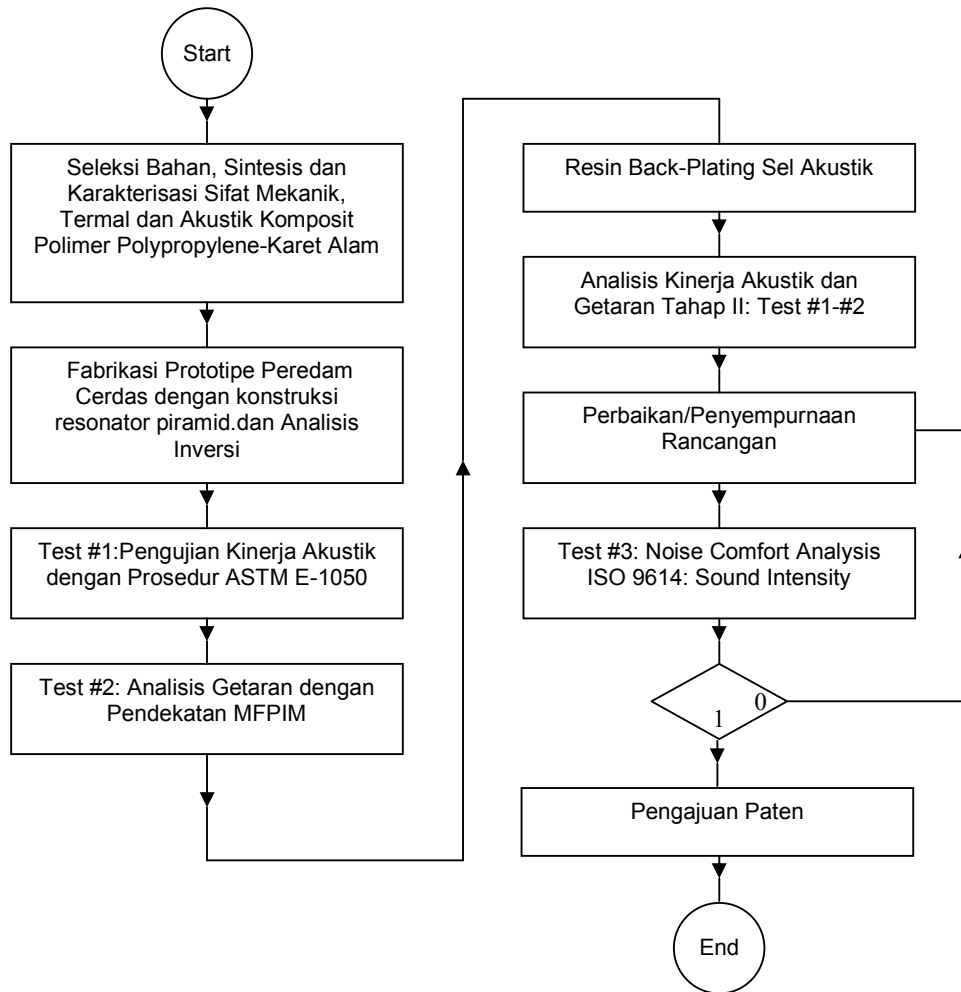


Diagram alir rencana riset secara keseluruhan (Tahap I –III)