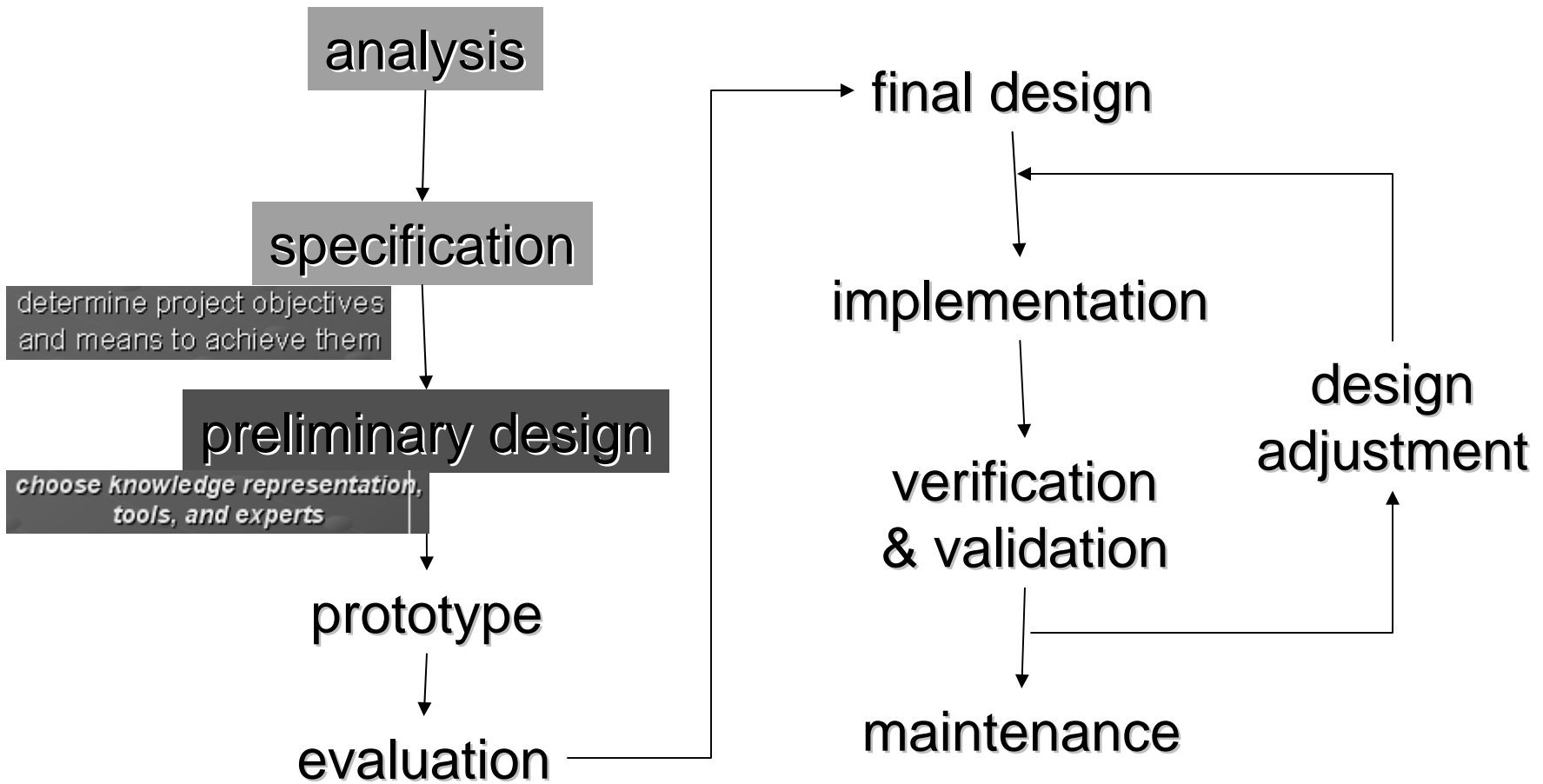


Rekayasa Pengetahuan II

Masayu Leylia Khodra
IF-ITB

Siklus Hidup





Tahap Analisis

■ Studi kelayakan

□ Masalah dan resources → solusi=SBP?

□ Masalah:

- Ada masalah perlu solusi ?
- sistem pakar cocok ?
- sistem pakar dibutuhkan ?

□ Resources:

- tersedia *good expert*
- dukungan manajemen



Tahap Spesifikasi Kebutuhan


- Tahap spesifikasi kebutuhan untuk sistem pakar:
 - objektif proyek dan cara mencapainya
 - Masalah, output → solusi, what ES will **do**, why ES is **necessary**, tujuan dan batasan, harapan pengguna, skenario pengujian sistem
- Dokumen spesifikasi
 - Diperlukan ?
 - Kompleksitas spesifikasi sangat bervariasi
 - Struktur umum dokumen spesifikasi: introduction, ES functions, constraints, miscellaneous issues



Tahap Preliminary Design

■ Memilih:

- Representasi pengetahuan
- Metode reasoning
- Tools untuk implementasi
- Tim pengembang



Pemilihan Representasi Pengetahuan & Reasoning

- Pemilihan representasi pengetahuan penting karena mempengaruhi pemilihan:
 - Metode reasoning
 - Tools implementasi
- Representasi: logika, rules, frames, semantic networks, decision tree, decision table, artificial neural network
- Reasoning:
 - Forward chaining: fakta \rightarrow konklusi
 - Backward chaining: given goal \leftarrow fakta



Pemilihan Tim Pengembang

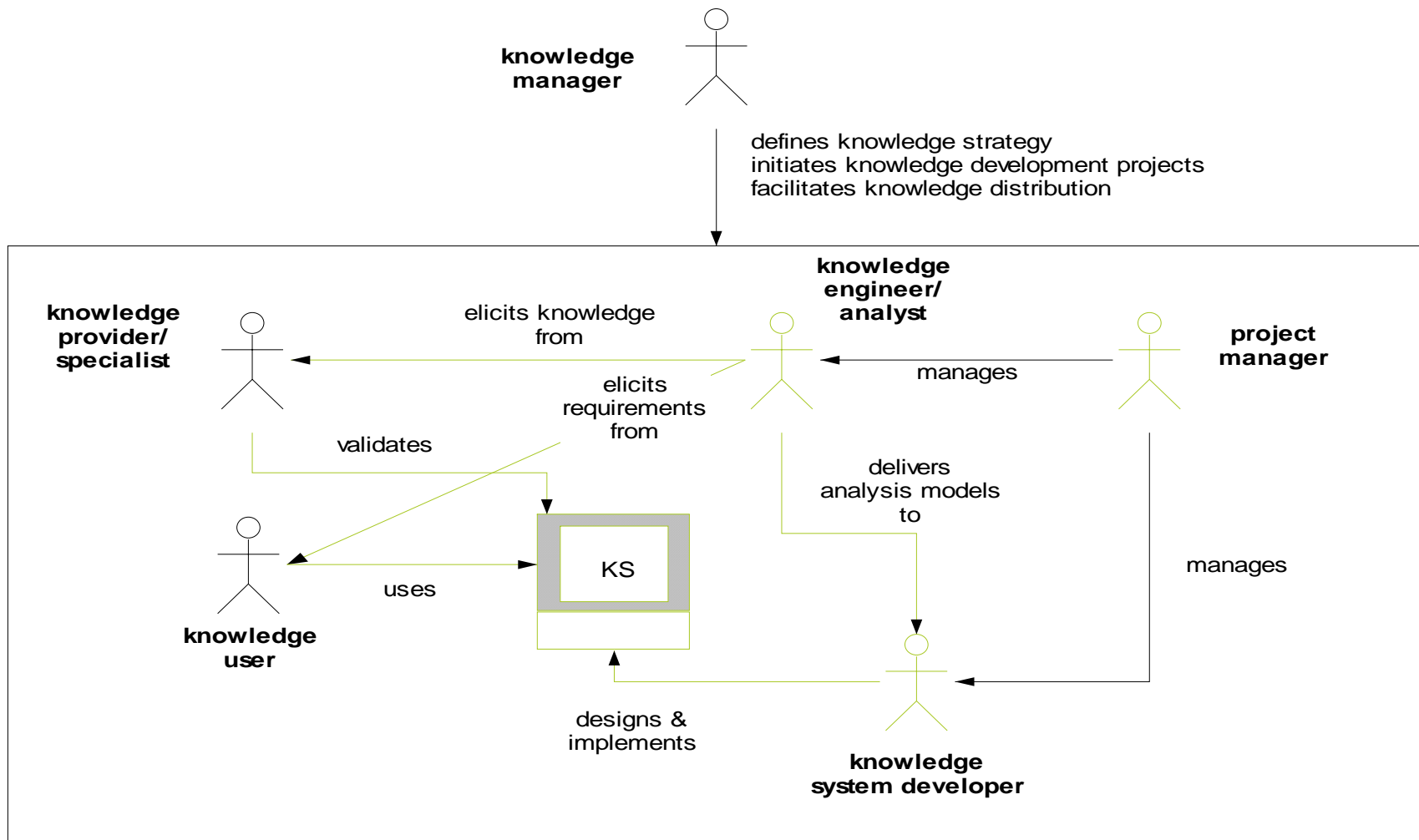
- **Expert / knowledge provider**
 - Narasumber pengetahuan
- **Knowledge engineer / analyst**
- **Team leader/ project manager**
 - Bertanggung jawab terhadap pelaksanaan pengembangan
- **Knowledge system developer / analyst → KE**
 - Mengimplementasi SBP pada platform tertentu
- **Knowledge manager**
 - Monitoring tujuan organisasi dalam pengembangan sistem dan aset pengetahuan
- **Knowledge user ?**
 - Narasumber kebutuhan



Pemilihan Perekayasa Pengetahuan

- kompeten
- Berpikir terstruktur
- sabar
- bersahabat
- good inter-personal communication skills
- Tertarik belajar suatu domain baru
- Percaya diri dgn kemampuannya
- KE lebih baik yang tidak mengerti dengan *problem domain*
- should avoid becoming an "expert"

Interaksi dalam Tim Pengembang





Dev: Sistem Kecil

- ***small/simple*** systems

- 100~200 rules, PC
- Pengetahuan mudah didapat dari pakar dan dari printed material
- Tim pengembang (alternatif):
 - Pakar sendiri
 - Pakar + 1 KE
- Waktu pengembangan: 6 bulan



Dev: Sistem Medium

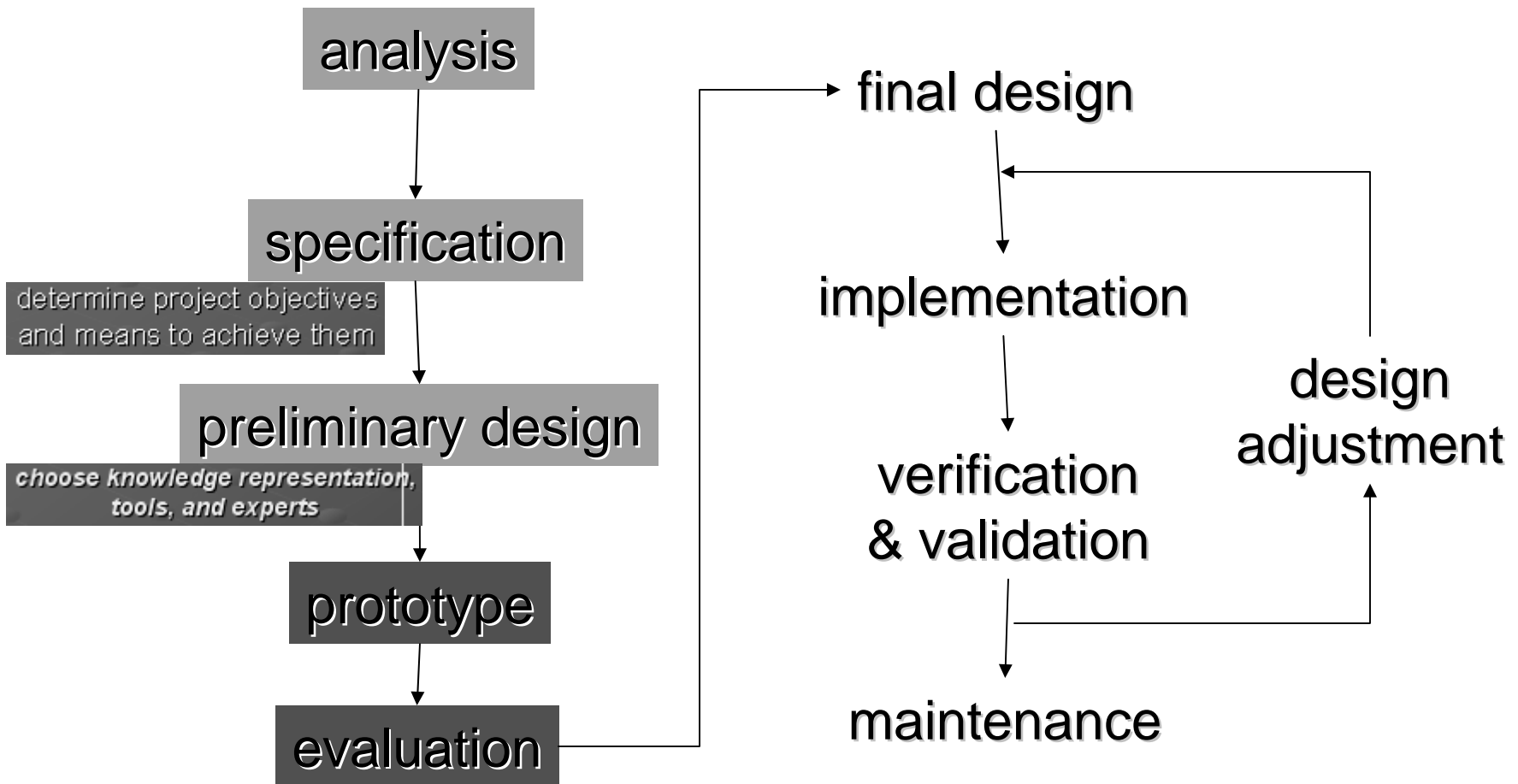
- 250~1000 rules
- Kompleksitas masalah sedang
- Pengetahuan dari printed material tidak cukup/lengkap
→ perlu pakar
- Tim pengembang:
 - Pakar
 - Team leader: senior KE, interview pakar
 - Junior KE: hadir dlm interview, dokumentasi
 - Analis sistem: interface ES dgn sw/hw lain
- Waktu pengembangan: 1~ 2 tahun



Dev: Sistem Besar

- >1000 rules
- Kompleksitas masalah tinggi
- Perlu interfacing dgn h/w lain
- Masalah dibagi menjadi beberapa komponen, dan dikerjakan oleh tim berbeda
- Tim pengembang:
 - Project manager
 - Beberapa pakar
 - Beberapa team leaders
 - Beberapa junior KE

Siklus Hidup





Tahap Prototype & Evaluasi

- Build a small but working system
 - Basis pengetahuan sudah cukup untuk memecahkan subproblem kecil dengan lengkap
- Test, improve and expand it
- Demonstrate
- Analisis kelayakan (biaya, teknis, operasional)
- Verifikasi dan validasi SBP
 - Tes konsistensi basis pengetahuan
 - Tes metode reasoning yang digunakan
 - Bandingkan hasil sistem dengan pakar



Akuisisi Pengetahuan (KA)

- KA=knowledge ***elicitation + representation***
- knowledge elicitation
 - Proses ekstraksi pengetahuan domain dan strategik dari pakar
 - Interview antara KE dan pakar
 - a cyclical process
- Knowledge representation
 - Proses merepresentasikan pengetahuan hasil ekstraksi ke suatu bentuk formal



Task dalam Knowledge Elicitation

- Pada setiap iterasi:
 - **collect** knowledge (e.g. from expert)
 - determine **key concepts** in problem domain
 - establish **relationships** between various concepts in problem domain
 - decide **how knowledge is represented** in KBS
 - determine what knowledge needs to be collected in the next cycle



Tahapan Akuisisi Pengetahuan

- Identification
 - Identifikasi karakteristik masalah
- Conceptualization
 - Menemukan konsep2 untuk merepresentasikan pengetahuan
- Formalization
 - Design struktur untuk mengorganisasikan pengetahuan
- Implementation
 - Formulasi pengetahuan ke bentuk runnable program
- Testing
 - Validasi pengetahuan



KA Bottleneck

- Knowledge elicitation: mahal dan lambat
 - hanya 2~5 rules per hari
- Mengapa lambat ?
 - Konsep2 dalam domain **sulit dijelaskan** kepada PP
 - Pengetahuan pakar itu “compiled” (seperti compiled program – fast dan efisien, tapi unreadable)



KA Bottleneck: Mengapa lambat ?

- Fakta2 dan konsep tidak cukup, dibutuhkan juga pengetahuan strategik, pengalaman, pengetahuan relevan lainnya.
 - Pengetahuan pakar:
 - ◆ domain-related facts & principles;
 - ◆ problem-solving strategies;
 - ◆ meta-knowledge - for instance, knowledge about when to use a particular piece of knowledge;
 - ◆ explanations and justifications.
- ◆ Kepakaran domain dapat diaplikasikan lebih luas: common-sense knowledge



The Two Faces of the Coin

- ***knowledge engineers*** often consider
 - an expert is a resource to be exploited
 - knowledge is the property of the company, not the expert
 - it is the best of mankind to record all expertise
 - experts desire ES in order to concentrate on more interesting problems
- ***experts*** think that
 - the above arguments are not convincing
 - the biggest impact on their profession is in the redistribution of power



Teknik Akuisisi

- Manual:

1. Interview
2. Observasi
3. Intuitive

- Otomatis:

- Menggunakan tools untuk memfasilitasi akuisisi



1. Interview

- Pihak yang terlibat: PP, pakar, end-user
- Persiapan PP:
 - Mengetahui dengan jelas tujuan interview
 - Merencanakan interview: jadwal (waktu dan tempat), agenda, alat perekam (tape, notes)
 - Meminta pakar membawa materi yang relevan
 - Mempersiapkan content: *background reading*
- *Kick-off interview* diikuti interview terstruktur/tidak



Kick-off Interview

- Tujuan:
 - Membangun *friendly relationship* antara pakar dan PP
 - Memberitahukan tujuan SBP
- Masalah yang mungkin muncul dari pakar:
 - Terancam, sinis, high-priest (agung, memandang rendah PP, menyepelekan SBP), paternalistic (paling tahu yang terbaik, discuss the more unusual and difficult areas), uncommunicative, uncaring, pseudo-AI-literate (sok tahu tentang SBP → sistem internal)



Kick-off Interview (2)

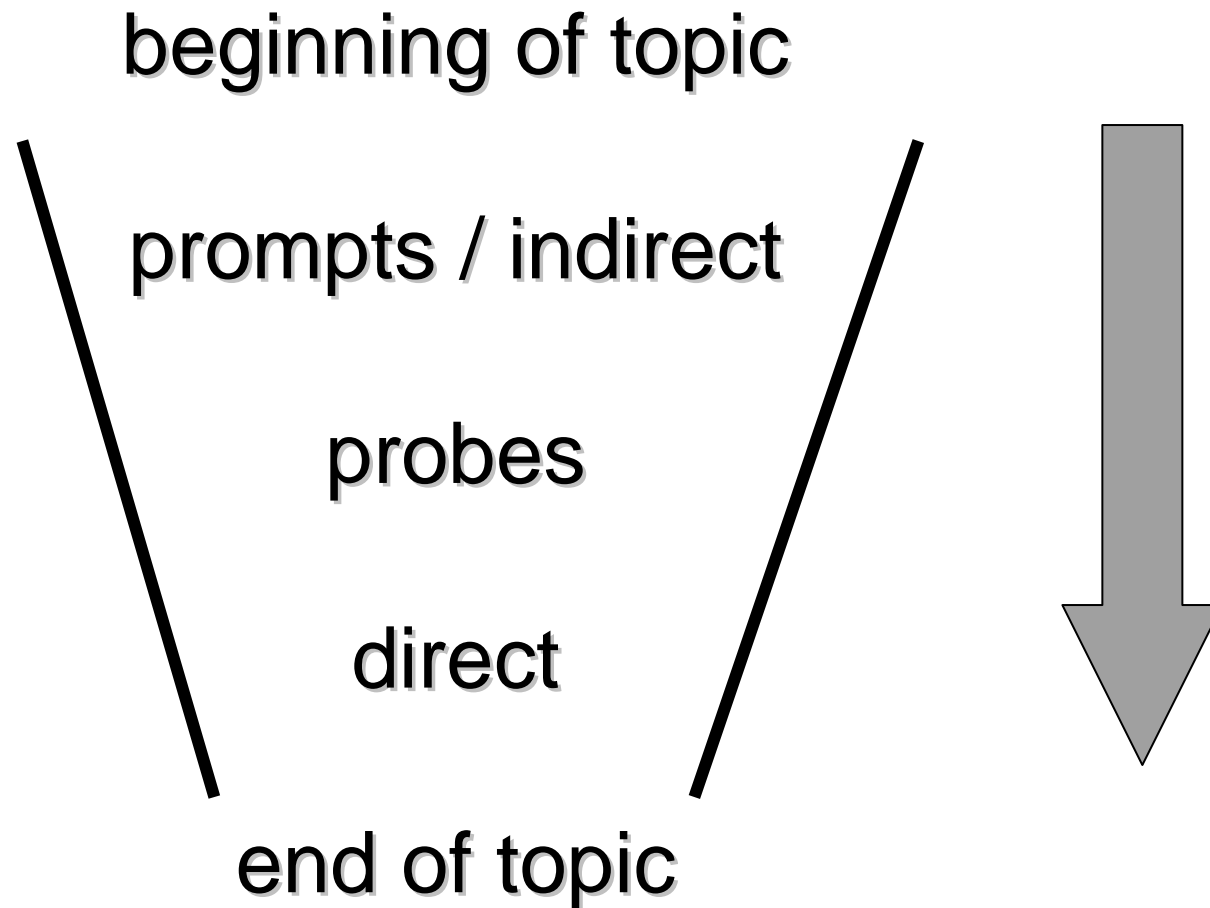
- Antisipasi masalah oleh PP
 - Menyatakan pentingnya keterlibatan pakar
 - Memperkirakan effort yang dibutuhkan
 - Menyatakan perubahan yang diinginkan (tujuan SBP)
- Agenda:
 - Perkenalan pakar dan PP, penjelasan singkat tentang SBP, sosialisasi pentingnya proyek, harapan PP, harapan pakar, diskusi tentang background reading (overview domain), menyusun pertemuan selanjutnya



Teknik *Questioning*

- **Pertanyaan langsung (direct):**
 - Untuk mendapatkan informasi yang spesifik
 - Apa yang dimaksud dengan ...?
 - Apakah benar?
- **Pertanyaan tidak langsung (indirect):**
 - Untuk mendapatkan informasi tambahan
 - Isu apa yang berkaitan dengan ...?
- **Probes/Investigasi:**
 - Untuk mendapatkan informasi pada isu tertentu
 - Tolong jelaskan tentang ...?
- **Prompts:**
 - (re)direct interview to different area
 - Tolong jelaskan kembali tentang ...?

Penggunaan Teknik *Questioning*





Interview Terstruktur

- Dipandu oleh PP
- Pakar diminta fokus pada satu isu pada satu saat
 - Gunakan teknik probe atau pertanyaan langsung
- +: Info yang didapatkan fokus pada isu tertentu: konsep2 yang berhubungan dan mempermudah menstrukturkan pengetahuan
- -: PP butuh pengetahuan domain yang lebih dalam (menyusun pertanyaan, menghindari pengalihan fokus)



Interview Tidak Terstruktur

- Dipandu oleh pakar
- Topik diskusi diserahkan ke pakar: lebih relevan
- +: pemahaman umum tentang problem/domain, fokus tentang konsep2 dan metode2 penting
- -: Pengetahuan dangkal, terpotong2, sedikit fakta, konsep, atau strategi



2. Observasi

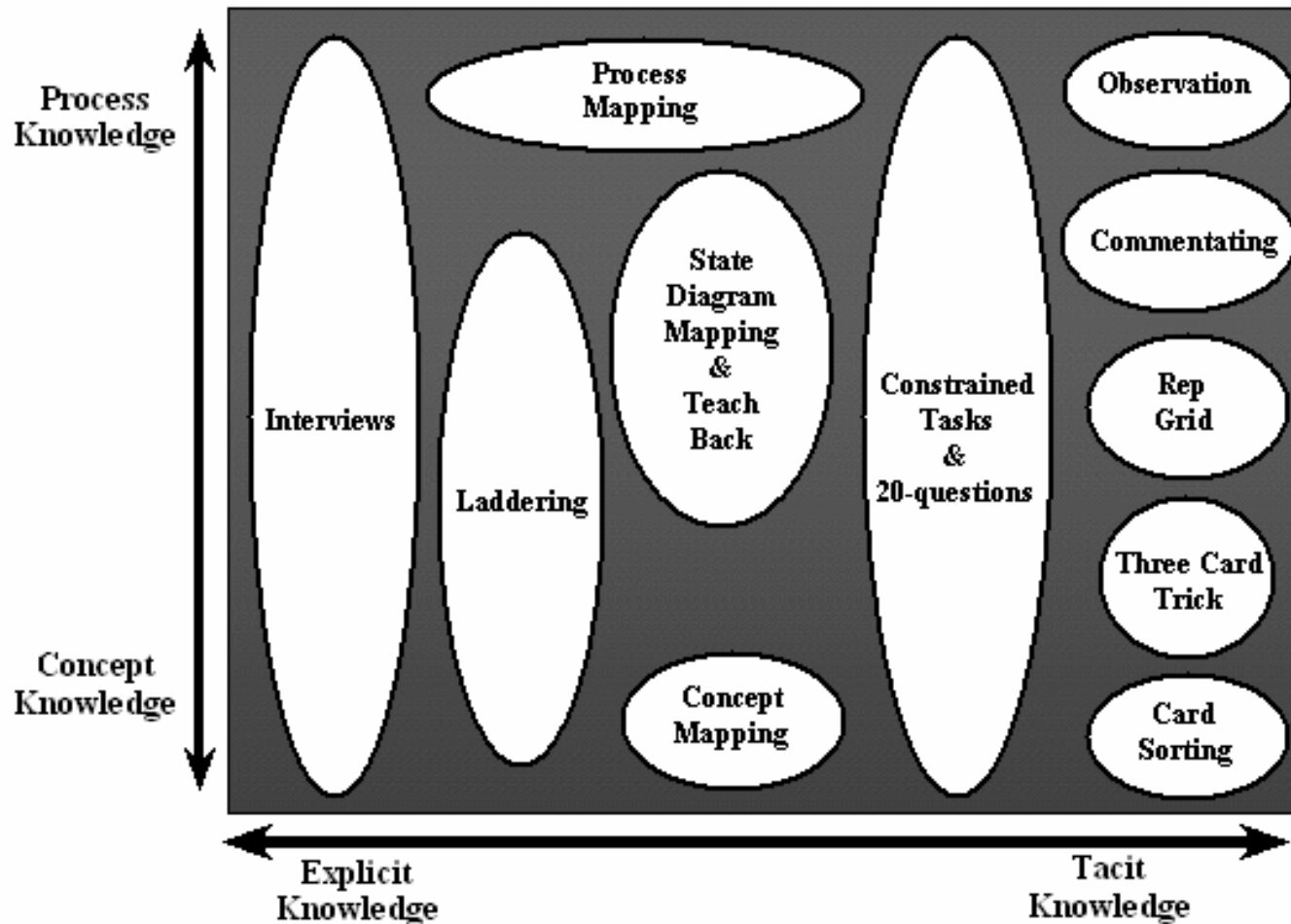
- ***quiet*** on-site observation
 - Pakar bekerja tanpa interrupt atau gangguan
 - Pakar berpikir sambil bicara ketika memecahkan masalah
- on-site observation ***with discussion***
 - PP dapat meng-interrupt ketika pakar memecahkan masalah
- exercising the expert
 - Pakar diberikan kasus untuk diselesaikan
 - PP dapat membuat kasus yang lebih sulit
- Problem description and analysis
 - Menggunakan buku untuk mendapatkan fitur2 domain
 - Pakar menjelaskan fitur2 penting dalam domain



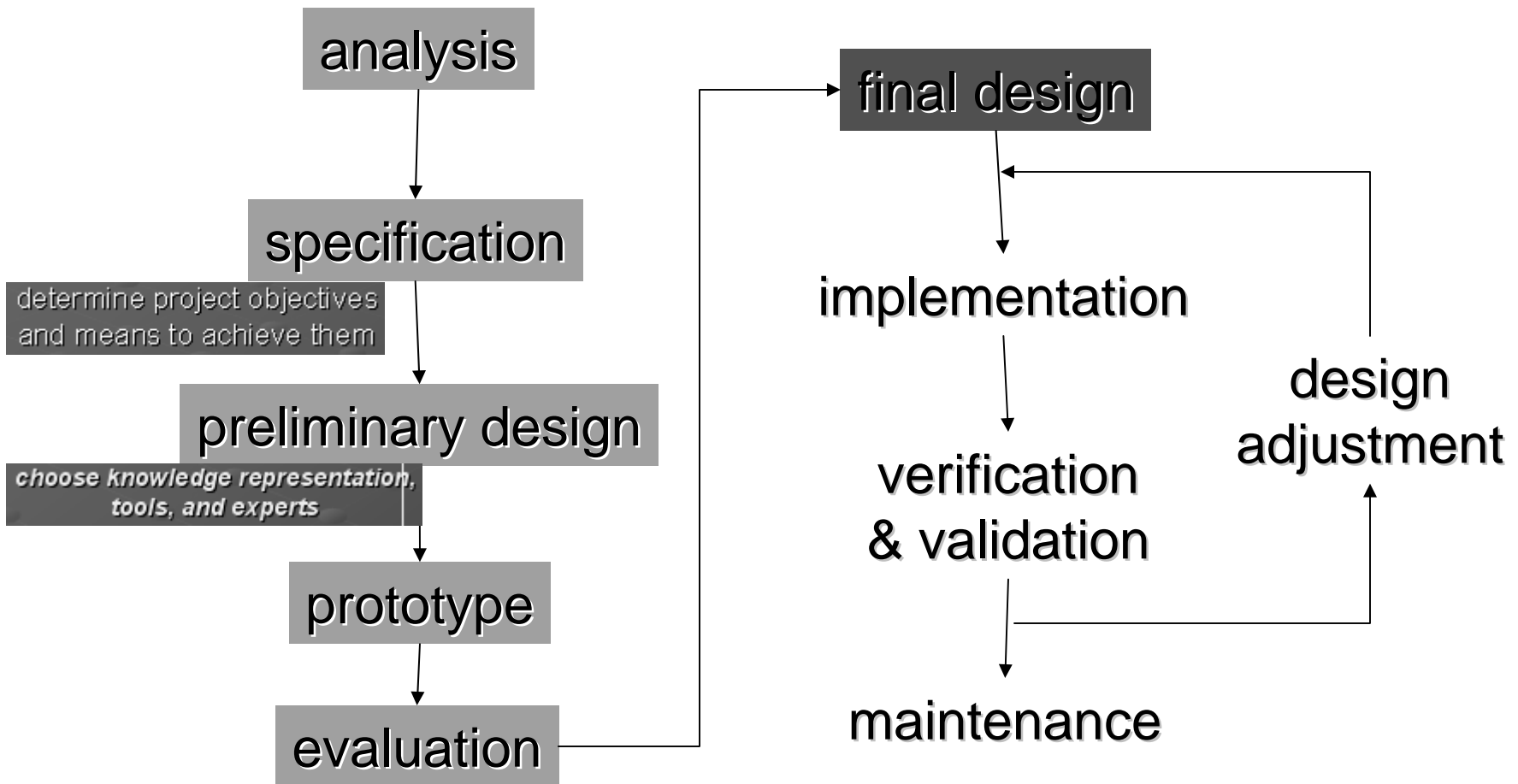
3. Intuitive

- Tukar peran PP dan pakar
- Pakar mengobservasi dan bertanya kepada PP ketika PP memecahkan masalah

Teknik Akuisisi



Siklus Hidup





Tahap Final Design

- modified structure diagrams/charts
 - describe **overall structure** of system
 - identify various **modules** of systems & their **relationships**
 - knowledge diagrams
 - describe **detailed knowledge** expressed in a particular **knowledge representation** formalism
 - facilitates **maintenance** of KB