

## BAB 3

### KERANGKA TEORI KAJIAN

#### Pendahuluan

Idea serta dapatan beberapa pengkaji telah dibincangkan secara terperinci dalam tinjauan kajian lampau. Berdasarkan pendekatan yang digunakan oleh pengkaji terdahulu dalam melaksanakan kajian berkaitan strategi kognitif, kajian ini dihasilkan berdasarkan cetusan idea untuk mengkaji dan mengetahui fenomena yang sama berasaskan perspektif murid yang mengikuti pembelajaran sains di Malaysia.

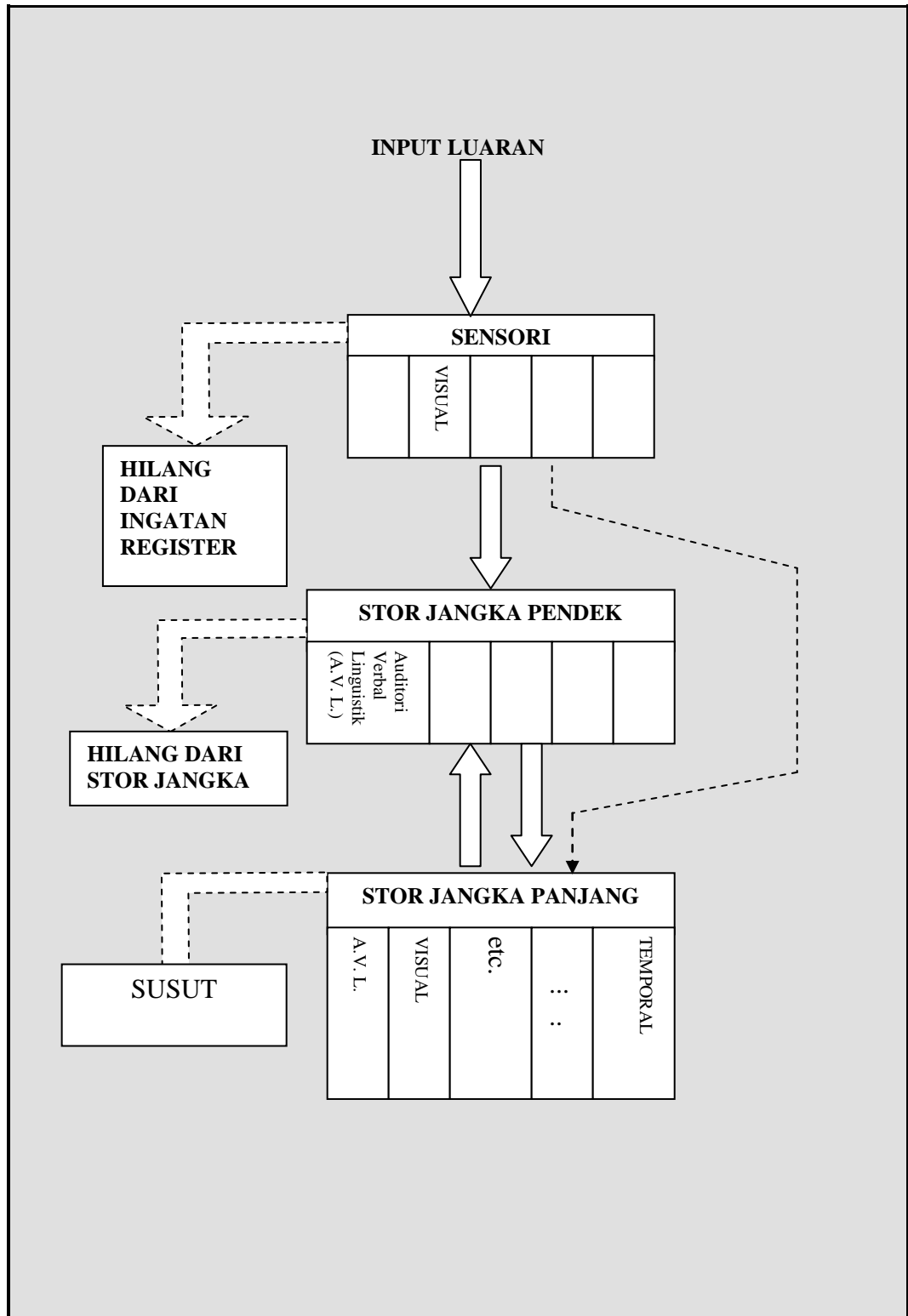
Teori serta model yang berkaitan dengan strategi kognitif dibincangkan secara terperinci dalam bahagian ini. Bermula dengan Teori Pembelajaran Kognitif (Ausubel, 1968; Bruner, 1978; Piaget, 1964; Vygotsky, 1978) dan diikuti dengan Teori Pemprosesan Maklumat, perbincangan tertumpu kepada Teori Pemprosesan Maklumat yang dihasilkan oleh Atkinson dan Shiffrin (1968). Teori serta model ini dihuraikan secara terperinci untuk melihat perkaitannya dengan strategi kognitif. Sumbangan kajian oleh Santrock (2000) dan Huffman (2002) terhadap Model Pemprosesan Maklumat turut dibincangkan di mana kedua-dua penyelidik ini telah mendalami elemen yang berkaitan dengan proses pengekodan, iaitu salah satu proses kognitif dalam Model Pemprosesan Maklumat. Selain itu, model *STM Bottleneck* juga dibincangkan kerana ia melibatkan proses pengelompokan yang mempunyai kaitan dengan strategi kognitif. Berdasarkan teori dan model ini, pengkaji telah membuat satu rumusan tentang model ringkas yang boleh digunakan sebagai kerangka kajian. Model ringkas ini diharap dapat memberikan gambaran yang lebih jelas tentang proses yang

abstrak dan juga kompleks, khususnya proses kognitif yang tidak dapat dilihat, iaitu yang berlaku dalam pemikiran murid.

### **Tinjauan Teori serta Model Kajian yang Berkaitan**

Teori Pembelajaran Kognitif melihat pembelajaran sebagai suatu proses mental yang aktif. Ia melibatkan memperoleh, mengingat dan menggunakan pengetahuan. Pembelajaran dikatakan berlaku apabila terdapat perubahan dari segi pengetahuan. Perubahan mungkin juga dapat dilihat pada tingkah laku murid. Memandangkan strategi kognitif merupakan aktiviti mental aras tinggi yang tidak dapat dilihat secara terus namun dinilai melalui tingkah laku serta ungkapan verbal murid, maka teori ini juga sesuai untuk dijadikan panduan kajian.

Teori Pemprosesan Maklumat oleh Atkinson dan Shiffrin (1968) merupakan sebahagian daripada cabang Teori Pembelajaran Kognitif. Kepentingan teori ini digambarkan melalui satu model pengaliran maklumat dalam sistem ingatan. Model ini juga dikenali sebagai *modal model*. Berdasarkan Rajah 3.1(a) didapati Stor Jangka-Pendek atau *Short-Term Store* (STS) memainkan peranan penting kerana tanpanya maklumat tidak dapat memasuki atau keluar daripada Stor Jangka-Panjang atau *Long-Term Store* (LTS). Selain daripada menyimpan maklumat, STS juga diandaikan mempamerkan fungsi tertentu yang dinamakan oleh Atkinson dan Shiffrin (1968) sebagai Proses Kawalan. Struktur sistem ingatan oleh Atkinson dan Shiffrin (1968) diterangkan dengan terperinci dalam Rajah 3.1(a) tersebut.

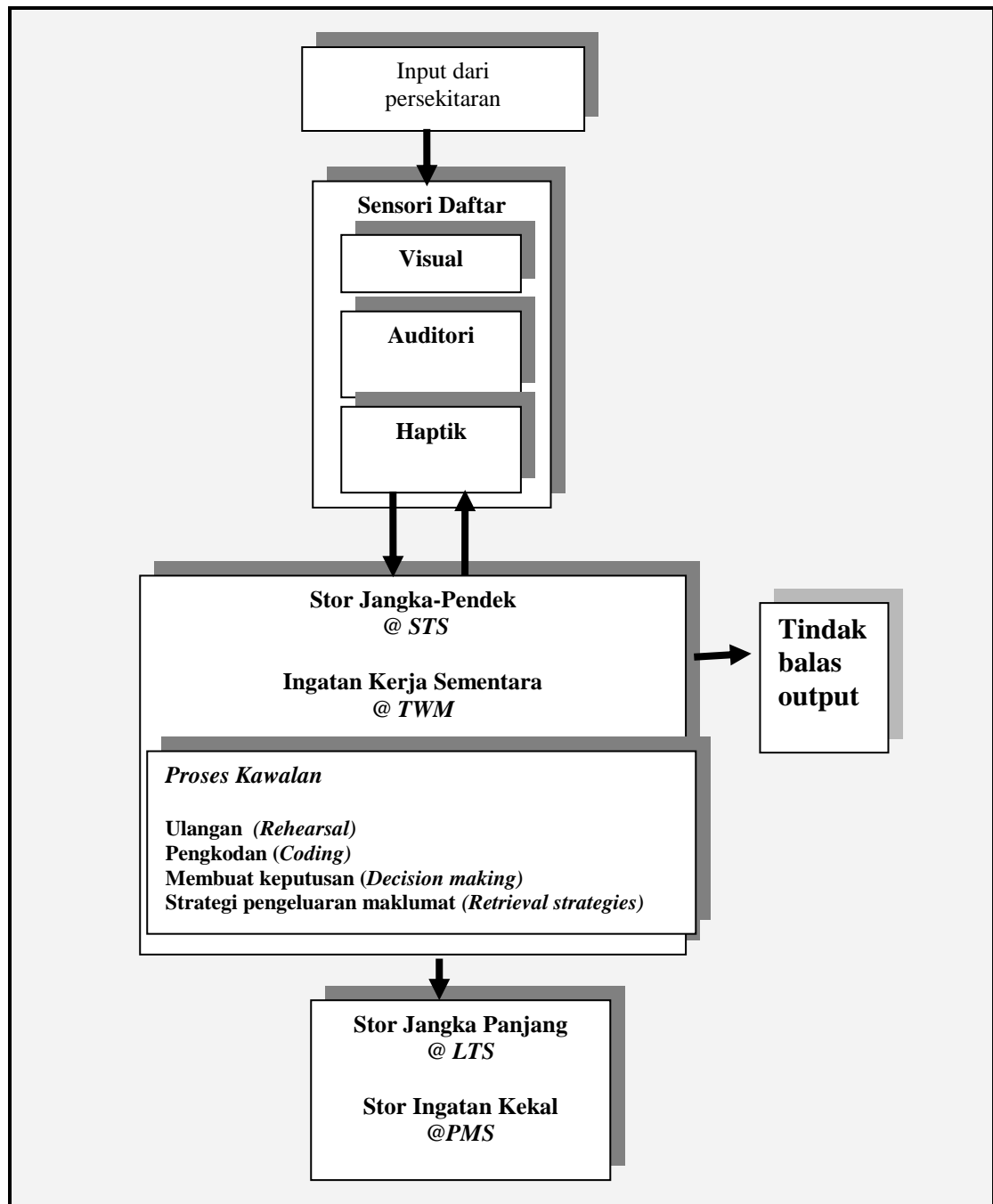


Rajah 3.1(a). Struktur sistem ingatan (Atkinson & Shiffrin, 1968).  
 Diterjemah daripada "Human memory: A Proposed System" oleh R. C. Atkinson & R. M. Shiffrin, 1968. Dalam "The Psychology of Learning and Motivation: Advanced in Research Theory" oleh Spence, K. W. & Spence, J. T., 1968. (2), m.s. 89-195.

Atkinson dan Shiffrin (1968) telah membahagikan sistem ingatan kepada empat peringkat iaitu input sekitaran, sensori daftar, stor jangka pendek dan stor jangka panjang. Input sekitaran menunjukkan rangsangan yang diterima dari luaran dan didaftarkan dalam sensori *register* sama ada dalam bentuk visual, auditori dan kedua-dua sekali. Maklumat yang diterima dipindahkan ke dalam stor jangka pendek dan melalui satu proses yang dipanggil proses pengawalan iaitu sama ada ulangan, pengkodan, pengeluaran maklumat dan membuat keputusan. Atkinson dan Shiffrin (1968) juga berpendapat bahawa lebih lama sesuatu item disimpan dalam stor jangka pendek maka lebih besar kebarangkalian bagi item tersebut dapat dipindahkan atau disalin ke peringkat stor jangka panjang, manakala sebahagian maklumat akan dikeluarkan sebagai tindak balas output sebelum dapat disalin ke dalam stor jangka pendek (Baddeley, 2002).

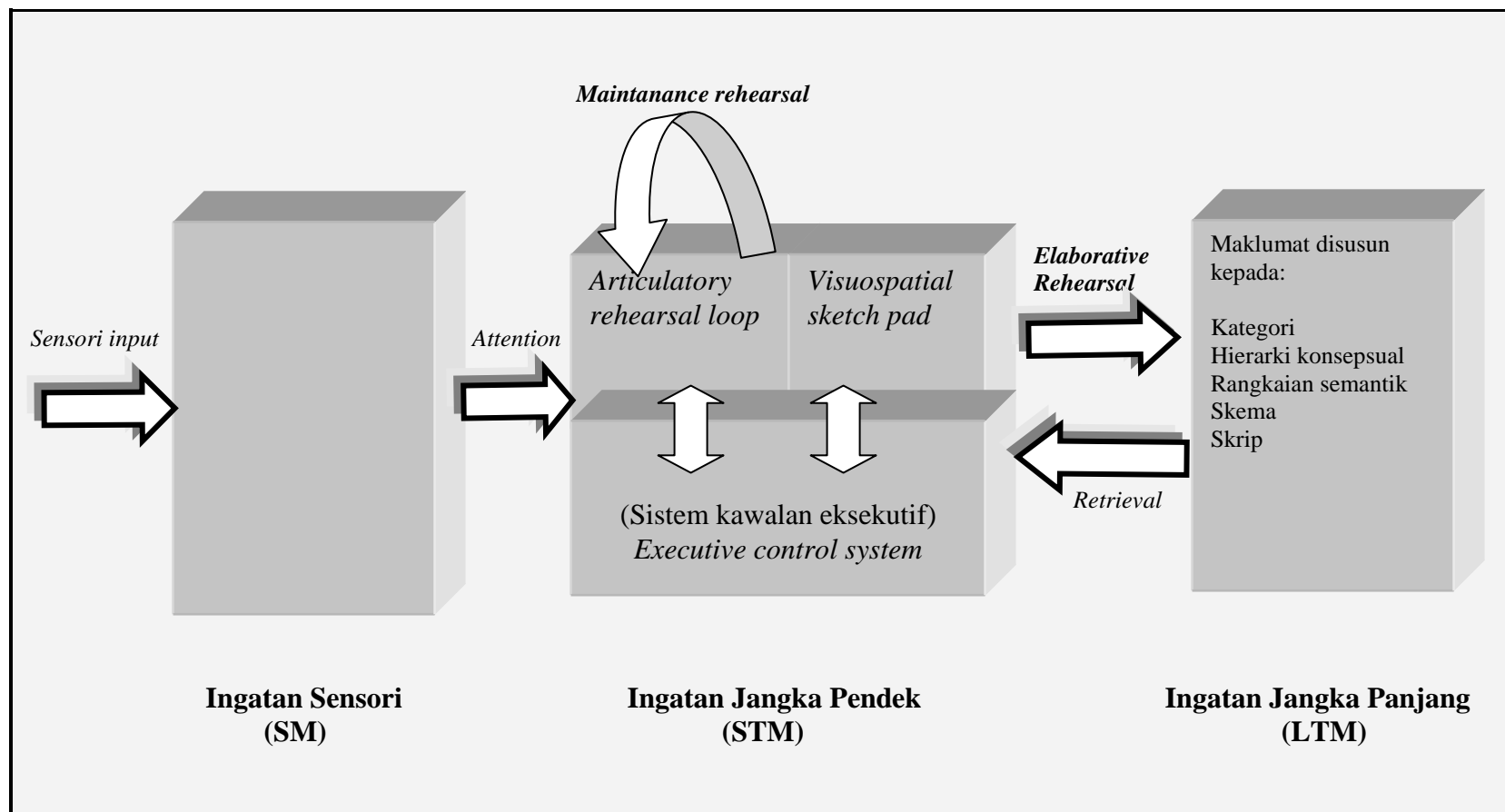
Kaitan antara model dengan kajian yang telah dijalankan ialah proses ulangan dan pengkodan yang ditunjukkan dalam Rajah 3.1(b). Kedua-dua proses ini merupakan antara empat proses di mana ianya dapat membantu menyimpan maklumat di peringkat stor jangka pendek. Maklumat yang diterima disimpan sementara di peringkat stor jangka pendek namun dalam kapasiti yang terhad dan seterusnya dihubungkan ke peringkat stor jangka panjang. Dalam kajian ini strategi ulangan dan strategi pengkodan merupakan dua daripada strategi kognitif yang mungkin dapat dikesan dalam soalan pertama kajian ini. Walaupun kedua-dua strategi ini berlaku dalam pemikiran manusia, namun kesannya mungkin dapat dilihat berdasarkan pemerhatian yang dilakukan ke atas peserta kajian dari segi ungkapan secara verbal dan juga tingkah laku murid. Perkara yang berlaku dalam pemikiran murid mungkin dapat dipamerkan dengan lebih jelas jika dibantu dengan soalan interviu yang boleh meningkatkan aktiviti mental. Berbeza dengan Atkinson dan Shiffrin (1968), model yang diubahsuai pada tahun 1972 ini dibahagikan pada tiga peringkat utama sahaja iaitu Ingatan Sensori (SM), Ingatan

Jangka Pendek (STM) dan Ingatan Jangka Panjang (LTM), manakala peringkat Input persekitaran diganti dengan input sensori.



Rajah 3.1(b). Pengaliran maklumat melalui sistem ingatan (Atkinson & Shiffrin, 1968). Diterjemah daripada *Human memory: Theory and practice, (Revised edition) Psychology*,(m.s.3) oleh Baddeley, A., 1997, Press Ltd. United Kingdom. Hak cipta 1997.

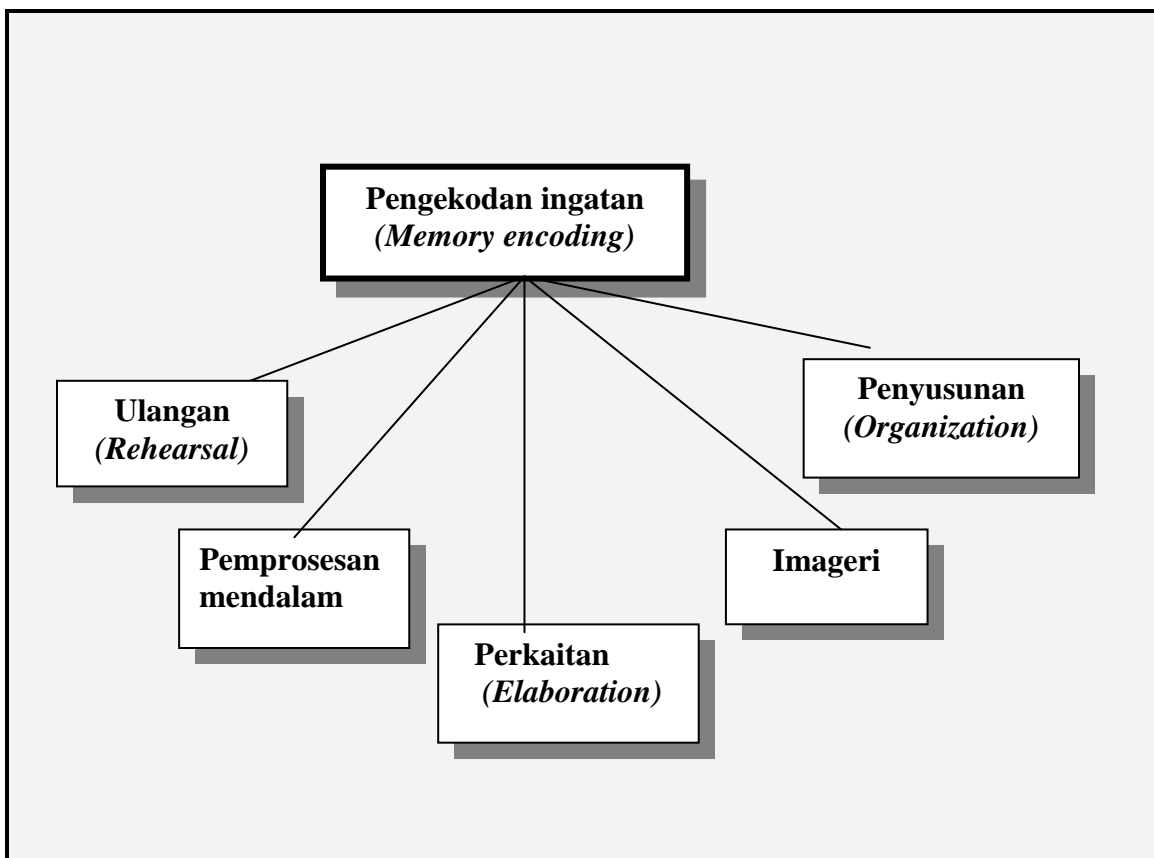
Perhatian merupakan proses yang mampu memindahkan maklumat daripada Ingatan sensori ke peringkat STM. Jika strategi *maintanance rehearsal* dilakukan maklumat hanya mampu disimpan di peringkat STM untuk satu masa yang singkat, manakala jika strategi *elaboration rehearsal* dilakukan maka maklumat dapat disalin ke peringkat LTM. Maklumat disusun di peringkat LTM dalam empat keadaan iaitu hierarki, rangkaian semantik, skema dan skrip (Atkinson & Shiffrin, 1968). Perkaitan antara kajian dengan model dalam Rajah 3.1(c) adalah kedudukan dua strategi kognitif iaitu *maintanance rehearsal* dan *elaborative rehearsal* yang akan menentukan kemampuan maklumat kekal dalam ingatan murid.



Rajah 3.1(c). Model Shiffrin & Atkinson (1972).

Diterjemah daripada: Weiten, W., (2000). *Psychology: Themes and Variations*, New Jersey. Lawrence Erlb As. Publish, m.s. 20.

Aktiviti ingatan turut dianalisis oleh Santrock (2000) tetapi bersifat lebih spesifik. Kajiannya hanya tertumpu kepada proses pengekodan di mana beliau berpendapat proses ini sangat sinonim dengan pembelajaran. Semasa mendengar syarahan, menonton, mendengar muzik atau berbual, maklumat dienkodkan dalam ingatan. Sebahagian maklumat dienkodkan secara automatik dan sebahagian lagi memerlukan usaha untuk memastikan pengekodan berlaku.

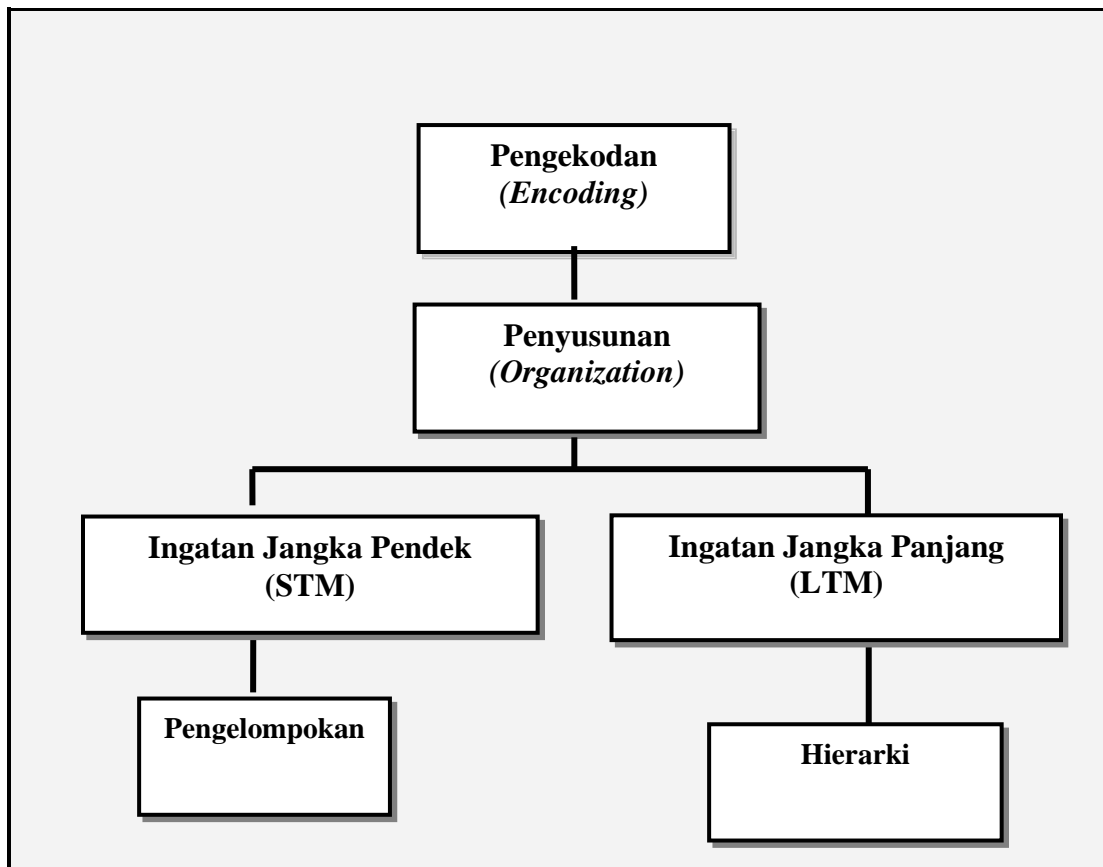


Rajah 3.2(a). Proses pengekodan oleh Santrock (2000).

Nota. Diterjemahkan daripada Santrock, J. W. (2000). Psychology, Brief Edition, Mc Graw-Hill.



Rajah 3.2(a) menunjukkan elemen yang berkaitan dengan proses pengkodan yang dicadangkan oleh Santrock (2000). Proses pengkodan ini memerlukan usaha seperti ulangan, pemprosesan mendalam, huraian, imageri dan penyusunan. Usaha yang dinyatakan oleh Santrock (2000) merupakan strategi kognitif yang menjadi fokus utama dalam kajian ini.



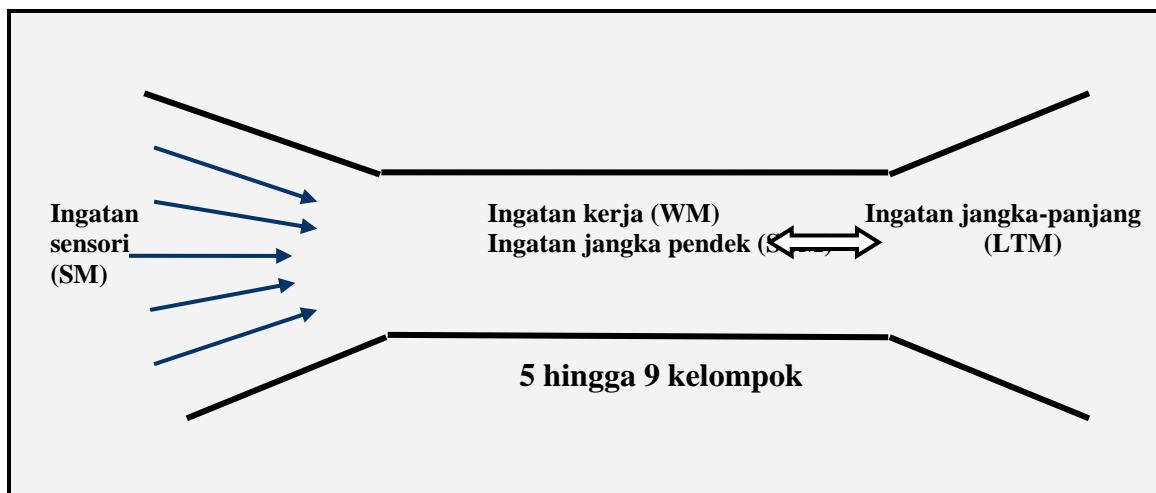
Rajah 3.2(b). Proses pengkodan oleh Huffman (2002).

Nota. Diterjemahkan daripada *Psychology In Action*, (6 ed.) oleh Huffman, K. (2002). John Wiley & Sons, Inc. Hak cipta 2002.

Selain Santrock (2002), proses pengkodan juga digambarkan oleh Huffman (2002) tetapi dalam hierarki yang berbeza. Sebagaimana yang ditunjukkan dalam Rajah 3.2(b), proses penyusunan merupakan aktiviti utama yang menyumbang kepada proses

pengekodan. Proses penyusunan yang berlaku semasa maklumat dienkodkan di peringkat STM ialah proses pengelompokan, tetapi jika maklumat ingin dipindahkan ke peringkat LTM, proses hierarki adalah perlu di mana sebilangan maklumat disusun kepada beberapa konsep yang lebih luas yang seterusnya diringkaskan lagi.

Walaupun kedua-dua model menyarankan bahawa semua maklumat boleh di hantar ke LTM, terdapat juga maklumat yang tidak dapat disimpan dalam LTM. Mengapa masalah seperti ini berlaku? Ahli psikologi melakukan berbagai-bagai kajian. Antara model yang paling popular adalah berkaitan dengan *STM bottleneck*. Rajah 3.3 menerangkan bagaimana maklumat yang melalui STM menghadapi halangan untuk sampai ke peringkat LTM.



Rajah 3.3. *The STM Bottleneck*.

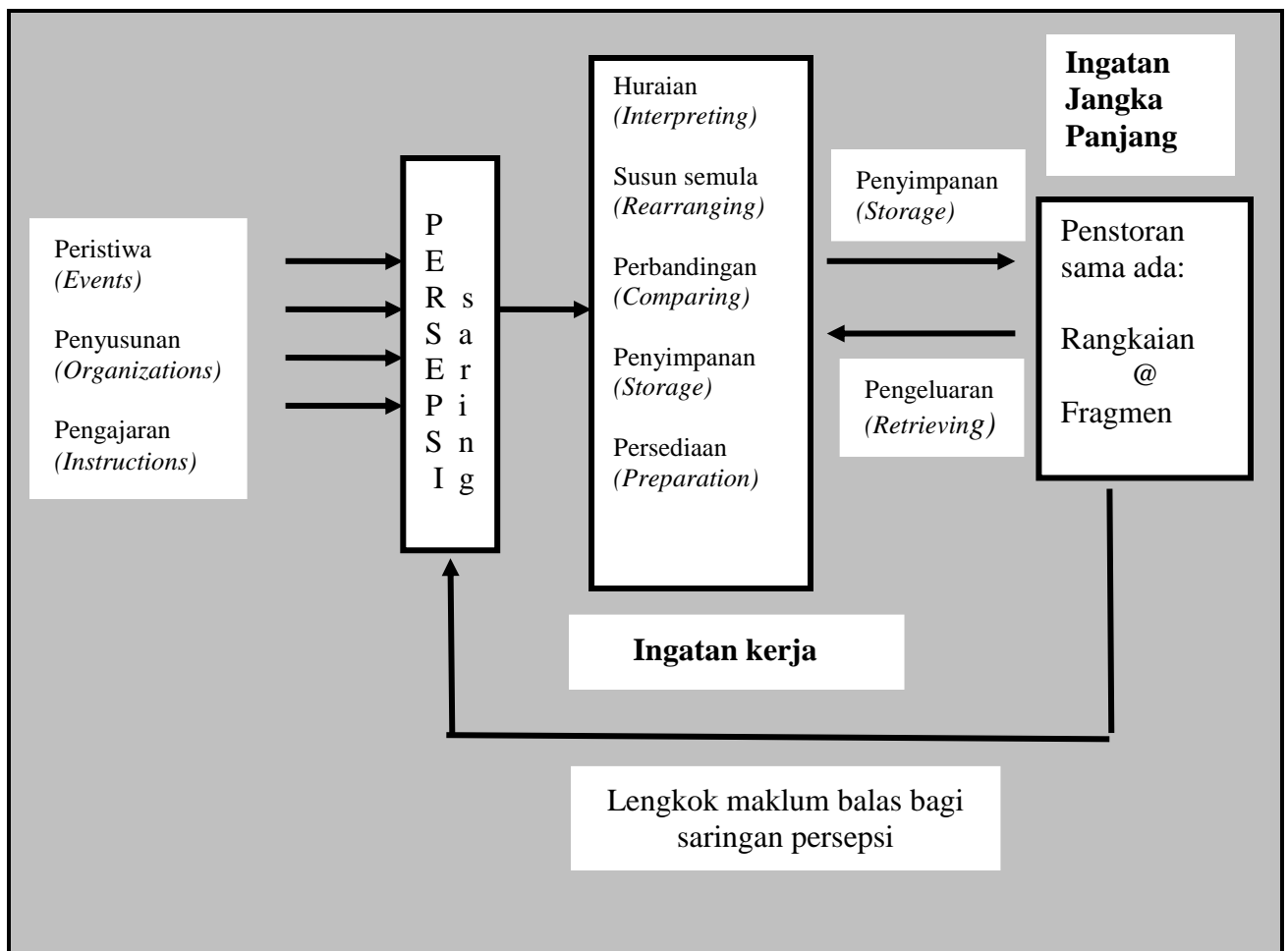
Nota. Diterjemahkan daripada *The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information* oleh Miller G. A., 1956, *Psychological Review*, 63, m.s. 81–97.

Rajah 3.3 menunjukkan bagaimana maklumat yang diterima oleh ingatan sensori di hantar ke STM. STM merupakan peringkat kedua daripada tiga peringkat ingatan dan merupakan peringkat di mana kapasiti sangat terhad. STM hanya dapat mengekalkan

kejadian yang dilihat atau pengalaman dalam masa kurang dari satu minit. STM *bottleneck* menerangkan bagaimana laluan maklumat di peringkat STM berlaku di mana maklumat terperangkap di bahagian tengah yang hanya mampu membenarkan kapasiti maklumat yang lebih kecil berbanding dengan semasa maklumat berada di peringkat ingatan sensori dan LTM. STM menjadi *information bottleneck* dalam sistem ingatan. Hasilnya kebanyakan maklumat yang masuk dari ingatan sensori akan hilang.

Dalam bidang pendidikan sains pula, model pemprosesan maklumat kerap digunakan sebagai kerangka kajian oleh tokoh pendidikan kimia seperti Johnstone (1977). Kajian oleh Johnstone kebanyakannya adalah berkaitan dengan mata pelajaran kimia. Fokus pemprosesan maklumat beliau melibatkan tiga peringkat yang dilabelkan sebagai persepsi, ruang kerja dan ingatan jangka panjang. Johnstone berpendapat bahawa proses persepsi dikawal oleh apa yang kita tahu atau percaya. Persepsi digunakan untuk memilih mana-mana rangsangan atau maklumat untuk diberikan perhatian yang khusus dan menyingkirkan maklumat yang tidak diperlukan. Rangsangan yang dipilih adalah maklumat yang pernah dilihat atau didengari ataupun sesuatu yang logik. Mengikut Johnstone lagi, sekiranya maklumat yang diterima tidak memenuhi syarat yang telah dinyatakan, maka rangsangan tersebut akan dilihat sebagai sesuatu yang menghairankan, sesuatu yang cuba dielakkan atau yang menakutkan. Dengan kata lain, rangsangan yang telah diketahui, digemari atau yang telah dikenali mengawal kebanyakan rangsangan yang dibenarkan memasuki sistem ingatan. Johnstone juga menjelaskan bahawa rangsangan yang berjaya melepasi proses penyaringan akan memasuki minda sedar atau apa yang sering dinyatakan sebagai ingatan kerja oleh Baddeley (1997). Seterusnya maklumat baru akan dipadankan dengan maklumat yang sedia ada. Jika maklumat baru

tidak sepadan, maka maklumat tersebut akan diubahsuai sehingga sepadan. Jika masih gagal, maklumat tersebut akan cuba disingkirkan ke peringkat LTM. Bagi maklumat yang hendak disimpan di peringkat LTM, satu maklumat sedia ada yang kukuh perlu dikenal pasti untuk dijadikan sandaran. Hasilnya adalah suatu rangkaian pengetahuan yang lebih besar akan diperolehi. Selain daripada pengetahuan, rangsangan mungkin juga dalam bentuk pengalaman, kepercayaan, kecenderungan dan prejudis. Korpus yang lebih besar inilah pula yang akan mengawal kemasukan maklumat baru yang berikutnya.



Rajah 3.4. Pengaliran maklumat melalui sistem ingatan (Johnstone, 1997).

Nota. Diterjemahkan daripada Johnstone, A. H. (1997). Chemistry teaching: Science or alchemy? *Journal of Chemical Education* 74: 262-268.

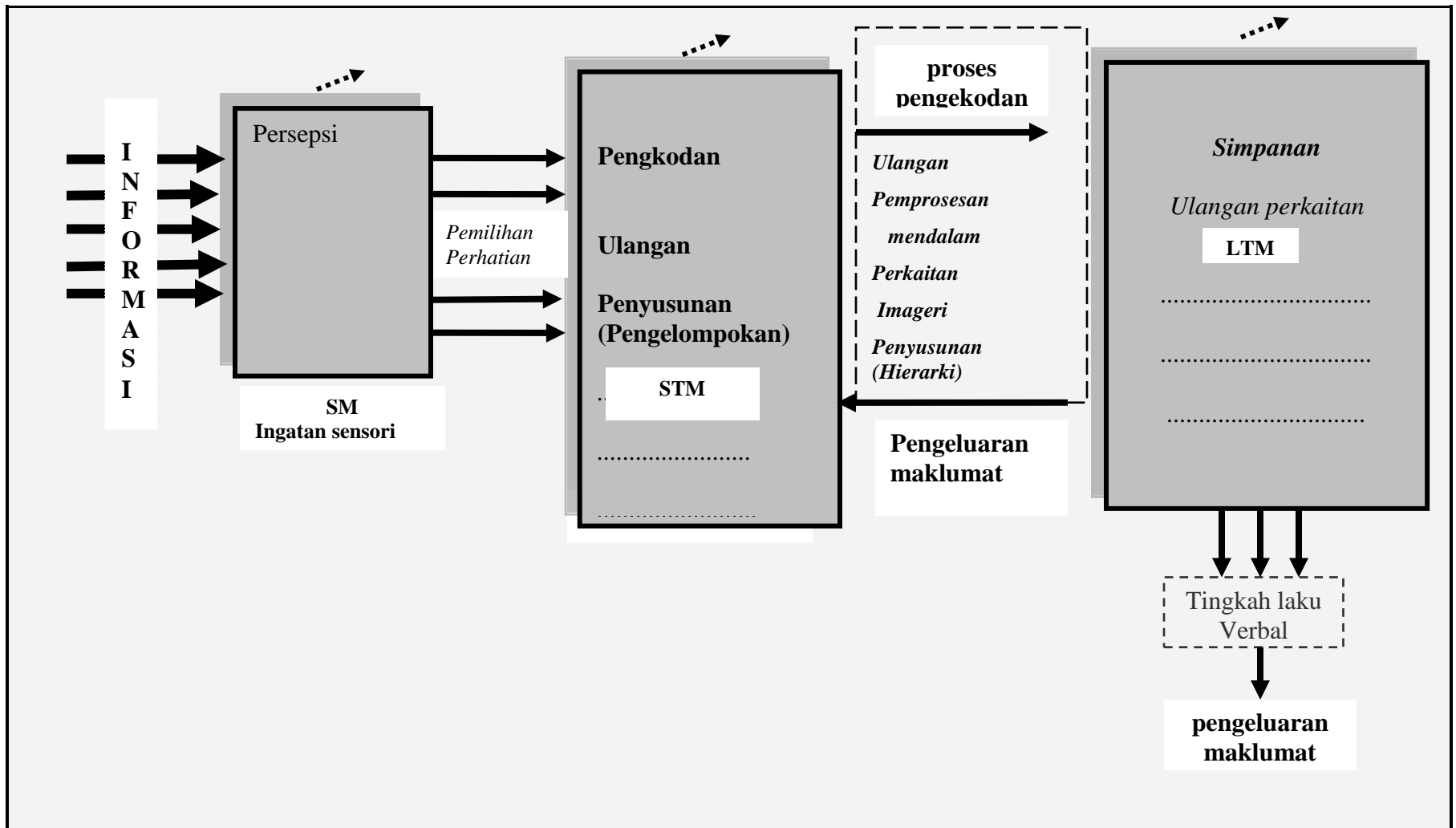
Johnston (1997) juga merupakan antara pengkaji yang mengaplikasikan Teori Pemrosesan Maklumat dalam kajian yang berkaitan dengan proses pembelajaran sains terutamanya mata pelajaran kimia. Berdasarkan model Johnstone tersebut (Rajah 3.4) menunjukkan proses penyimpanan maklumat berlaku dalam kedua-dua ingatan kerja dan ingatan jangka panjang. Walaupun tidak ada perbincangan secara spesifik berkaitan dengan strategi kognitif tetapi model ini mempunyai persamaan dengan model pemrosesan maklumat yang sebelumnya dari segi peringkat di mana penyimpanan maklumat berlaku iaitu semasa maklumat memasuki ingatan kerja dan juga ingatan jangka panjang.

### **Rumusan**

Daripada perbincangan dengan teori dan model berkaitan dengan Teori Pembelajaran Kognitif dan Teori Pemrosesan Maklumat serta model pemrosesan maklumat yang lainnya, dapatlah dirumuskan bahawa walaupun pengkaji menggunakan model berkaitan pemrosesan maklumat tetapi tidak ada satupun yang memberi tumpuan khusus kepada strategi kognitif secara menyeluruh. Walau bagaimanapun, strategi kognitif ada dinyatakan secara tidak langsung semasa mereka cuba menghuraikan proses kognitif yang berlaku apabila maklumat memasuki sistem ingatan. Sebagai contoh, Atkinson dan Shiffrin (1968) berpendapat strategi pengkoden berlaku di peringkat STM, di mana mereka juga menekankan bahawa strategi *maintainance rehearsal* berlaku di peringkat STM, manakala *elaborative rehearsal* merupakan strategi yang berlaku semasa pemindahan maklumat di peringkat STM ke peringkat LTM (Atkinson & Shiffrin, 1971).

Secara lebih terperinci lagi, Santrock (2000) menghuraikan tentang hubungan antara proses pengekodan dengan proses lain seperti ulangan, pemprosesan mendalam, perkaitan, imageri dan penyusunan. Manakala Huffman (2002) pula mengaitkan proses pengekodan yang melibatkan strategi penyusunan yang dinamakan sebagai pengelompokan jika berlaku di peringkat STM, dan hierarki jika berlaku di peringkat LTM. Berdasarkan rumusan di atas, satu model khusus yang menggabungkan kesemua strategi kognitif dihasilkan (rujuk Rajah 3.5) dan kajian ini telah dijalankan berdasarkan model ini untuk mengenal pasti strategi yang sebenarnya digunakan semasa pembelajaran kimia dilaksanakan dan kesan ke atas ingatan di peringkat STM dan LTM.





Rajah 3.5. Kerangka teori kajian menunjukkan integrasi model pemprosesan maklumat dan strategi kognitif. Dibina berdasarkan model Atkinson dan Shiffrin (1968); Atkinson dan Shiffrin, (1972); Santrock (2000); dan Huffman (2002).



