

## TRANSFORMASI GURU DALAM PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN MENGENAI KEMAHIRAN MEMBUAT HIPOTESIS DALAM KALANGAN MURID SEKOLAH RENDAH

Faridah Binti Darus  
*faridahd6264@yahoo.com*

Jabatan Sains  
Institut Pendidikan Guru Kampus Kota Bharu

Rohaida Mohd Saat  
*rohaida@um.edu.my*  
Jabatan Pendidikan Matematik dan Sains  
Fakulti Pendidikan, Universiti Malaya

Abd. Razak Zakaria  
*abdrazak@um.edu.my*  
Jabatan Asas Pendidikan Dan Kemanusiaan  
Fakulti Pendidikan, Universiti Malaya

**Abstract:** Science process skills are important in the teaching and learning of science starting with basic science process skills, followed by integrated process skills. Hypothesis making skills are one of the integrated science process skills. This study was conducted to examine the mastery level of hypothesis making skills among primary school children. Qualitative approach was used by using the data collection method through observation, interviews and documents analysis which involved six students as participants and an elementary school teacher together with three high school teachers. Data analysis using the N-Vivo 8 produced five themes, namely (a) the dominance of the variable concepts, (b) the capability to indicate the relationship between variables, (c) the ability to stating hypotheses, (d) the mastery of hypothesis concept and (e) capability to relate hypothesis with hypothesis testing experiment. Students' mastery level in hypothesis making skills was at low and depended on the mastery of previous science process skills. Improvement of teaching skills and practices needed in the transformation of teaching and learning to improve the mastery of hypothesis making skills. Inquiry approach, emphasis on existing knowledge, students' cognitive ability as well as learning experiences that are meaningful to them and not emphasize on exercise and memorizing methods should be practiced by teachers. Five elements in the transformation of teaching for quality learning that should be practiced by teachers are: (a) the implementation of effective hands-on and minds on activities, (b) implementation of concepts and skills, (c) coaching skills, (d) micro thinking, and (e) reflections mastery and students' perspective. In the transformation of teaching practices can help students in mastering hypothesis making skills and can be developed when they pursue science education at the next level.

**Keywords:** Science process skills, hypothesis, transformation of teaching, inquiry approach

### PENGENALAN

Dalam era pendidikan masa kini, ke arah melahirkan modal insan kelas pertama, maka pelbagai bentuk agenda transformasi telah dirancang, disemak dan dilaksanakan hasil daripada kajian dan penyelidikan yang telah dijalankan. Transformasi turut melibatkan pengajaran dan pembelajaran sains termasuk dalam pendidikan sains di semua peringkat. Pengukuran kecemerlangan pendidikan sains bukan berdasarkan hanya kepada hebatnya guru, namun sejauh mana penguasaan pembelajaran yang dicapai oleh murid. Anjakan dalam pengajaran guru berlandaskan perkongsian pengalaman dan komitmen untuk melibatkan semua murid secara aktif dalam setiap pengajaran guru. Komitmen guru juga dalam merancang dan menyusun aktiviti untuk memberikan pengalaman pembelajaran kepada murid bagi membolehkan mereka berfikir tentang konsep, proses yang perlu mereka alami semasa pengajaran dan pembelajaran. Guru harus berpandangan jelas dalam merancang aktiviti pembelajaran yang bukan sahaja dilihat dari

aspek perancangan, namun lebih menjurus pembelajaran yang diperolehi oleh murid. Maka guru adalah tonggak utama ke arah kecemerlangan murid.

## **PENYATAAN MASALAH**

Kepentingan penguasaan kemahiran proses sains dapat dilihat melalui pelbagai kajian yang dijalankan yang memberi fokus tentang penglibatan murid yang aktif semasa pembelajaran sains dan memberikan penekanan kepada penguasaan kemahiran proses sains, (Abraham & Millar, 2008), kemahiran proses sains juga disepadukan dengan perkembangan kognitif yang menjadi nadi utama dalam pendidikan sains, Johnston, (2008), Abraham & Millar, (2008). Kajian tentang kesesuaian murid untuk mempelajari dan menguasai kemahiran membuat hipotesis dijalankan oleh Braud dan Hames, (2005) dan pembelajaran yang menekankan kemahiran proses sains dapat menyediakan peluang yang luas serta merangsang pemikiran aras tinggi (Chin & Kayalvizhi, 2005).

Walaupun terdapat banyak kajian yang dijalankan tentang kemahiran proses sains, namun kajian mengenai kemahiran membuat hipotesis adalah terhad. Tambahan pula, perubahan dalam perkembangan pendidikan sains kini memberikan fokus utama kepada pembelajaran yang diperolehi oleh murid, bukan hanya kepada pengajaran guru semata-mata, walaupun umum telah menerima pengajaran guru yang menghasilkan pembelajaran murid. Namun persoalannya ialah bentuk pengajaran guru yang bagaimana diperlukan dalam konteks ini. Maka kajian mengenai kemahiran membuat hipotesis dari aspek pembelajaran murid dan juga menggunakan pendekatan kualitatif agak terhad. Penyediaan murid untuk penguasaan kemahiran proses sains, khususnya kemahiran membuat hipotesis melalui jalan sukar kerana tekanan peperiksaan. Sama ada kemahiran membuat hipotesis ini diberikan penekanan yang serius dalam pengajaran dan pembelajaran sains namun murid perlu menguasai kemahiran membuat hipotesis dan akan disambungkan di peringkat sekolah menengah.

Oleh yang demikian, pengkaji merasakan kajian tahap penguasaan kemahiran membuat hipotesis dalam kalangan murid sekolah rendah yang menggunakan pendekatan kualitatif ini perlu dijalankan untuk memahami penguasaan kemahiran membuat hipotesis dalam kalangan murid sekolah rendah dari perspektif murid itu sendiri.

## **MATLAMAT DAN OBJEKTIF KAJIAN**

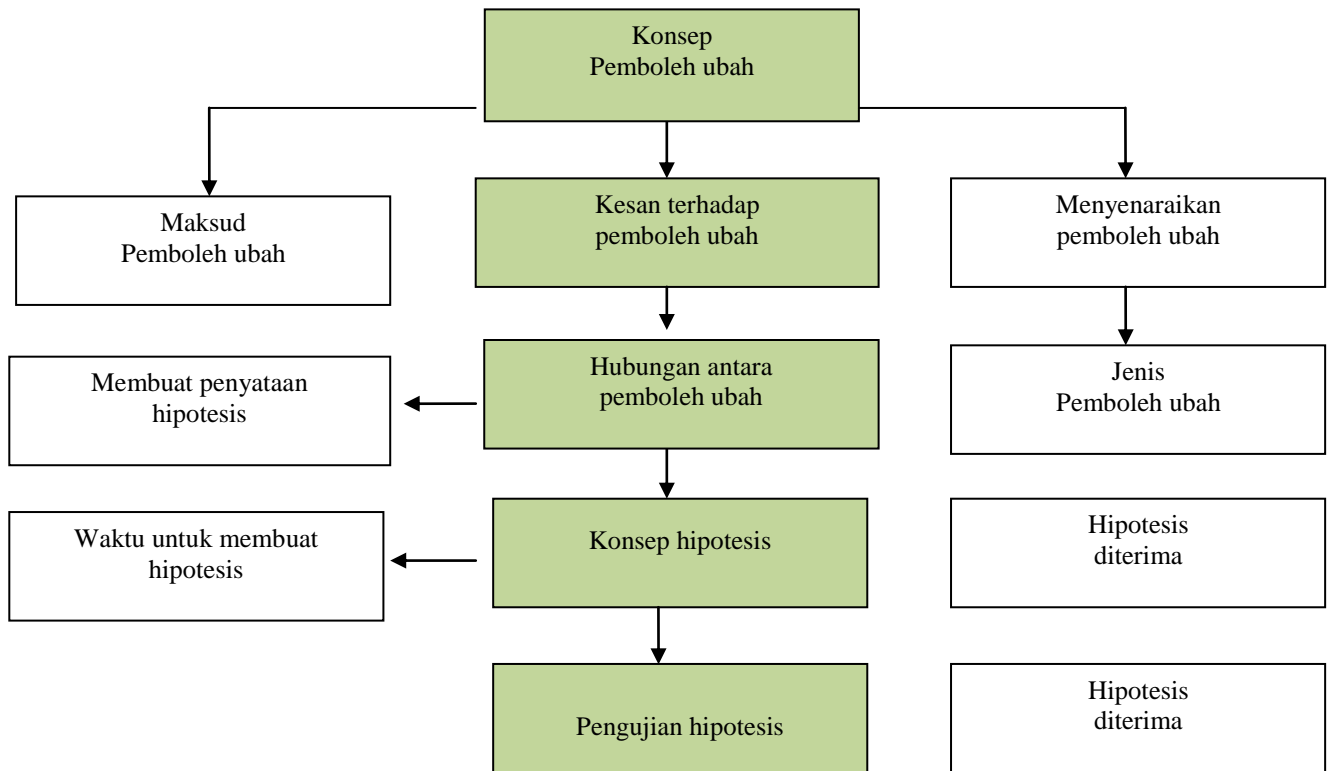
Kajian kualitatif ini bertujuan untuk mengkaji bagaimana tahap penguasaan kemahiran membuat hipotesis dalam kalangan murid sekolah rendah dan menjawab soalan mengenai (a) penguasaan konsep pemboleh ubah (b) penguasaan dalam menyatakan hubungan pemboleh ubah (c) penguasaan dalam membuat hipotesis, (d) penguasaan dalam konsep hipotesis, dan (e) keupayaan dalam membuat pengujian hipotesis.

## **METODOLOGI**

Pengkaji menggunakan pendekatan penyelidikan kualitatif yang merupakan satu kajian induktif bagi memahami sesuatu fenomena tanpa mempunyai pandangan tertentu sebelum meneroka fenomena yang dikaji (Bogdan & Bilken, 1992; 2003). Menurut Creswell (2008), penyelidikan kualitatif merupakan satu kajian di mana pengkaji membuat penerokaan terhadap sesuatu isu, permasalahan atau fenomena sedangkan pengkaji mempunyai pengetahuan yang sedikit atau terhad mengenainya. Selanjutnya penyelidikan kualitatif memberikan ruang untuk pengkaji meneroka dan memperolehi kefahaman yang sangat mendalam dan meluas mengenai fenomena yang dikaji (Marton, 1986). Maka kaedah kualitatif paling sesuai sebagai proses menghuraikan apa yang dilihat dari kaca mata seorang murid tentang pelbagai pengalaman yang dihadapi dalam pembelajaran sains yang difokuskan kepada penguasaan kemahiran membuat hipotesis.

### **Pengumpulan dan Penganalisisan Data**

Pengumpulan data yang dijalankan ke atas enam orang murid sekolah rendah selama enam bulan di sebuah sekolah rendah di negeri Kelantan. Turut terlibat dalam kajian ini seorang guru sekolah rendah dan tiga orang guru sekolah menengah. Pengumpulan data dengan menggunakan kaedah pemerhatian ke atas murid yang menjalankan eksperimen dengan menggunakan **Rangsangan Penguasaan Kemahiran, (RPK)**. Diikuti temubual ke atas peserta kajian setelah catatan pemerhatian dilengkapkan. Peserta kajian juga diminta untuk menjawab soalan eksperimen dengan menggunakan instrumen **Himpunan Soalan Eksperimen Tambahan (HiSET)** dan membuat penulisan jurnal tentang kemahiran membuat hipotesis. Data pemerhatian, temubual dan dokumen dianalisis dengan menggunakan N-Vivo 8 dalam untuk membuat pengekodan, sub kategori dan kategori dan akhirnya memperolehi lima tema yang timbul daripadanya seperti dalam rajah di bawah.



**Rajah 1:** Hubungan kategori dan tema yang diperolehi hasil analisis data

## DAPATAN KAJIAN

Dapatan kajian menunjukkan bahawa peserta kajian mempunyai tahap penguasaan kemahiran membuat hipotesis yang rendah dengan tidak menguasai konsep pemboleh ubah, keupayaan yang rendah dalam membezakan antara pemboleh ubah dan jenis pemboleh ubah, kurangnya kemampuan dalam membuat padanan antara pemboleh ubah dengan jenis pemboleh ubah, ketidakupayaan dalam menyatakan hubungan antara pemboleh. Peserta kajian juga lemah dalam konsep hipotesis, serta tidak mempunyai keupayaan untuk mengaitkan hipotesis dan eksperimen dalam pengujian hipotesis. Rumusannya, setelah berada enam tahun di sekolah rendah dan enam bulan di sekolah menengah, murid masih belum menguasai kemahiran membuat hipotesis. Maka di mana silapnya? Maka dalam artikel ini, penulis memberikan fokus kepada bagaimana penglibatan guru dalam meningkatkan kualiti pengajaran demi peningkatan kualiti pembelajaran murid.

## Penglibatan Guru dalam Membantu Murid Menguasai Kemahiran membuat Hipotesis

Persoalan yang ingin dikemukakan oleh penulis, bukan mencari salah siapa, namun sebagai pendidik, apakah peranan yang harus dimainkan untuk membantu murid mencapai kemahiran membuat hipotesis seperti yang telah digariskan dalam sukatan pelajaran. Peranan guru dalam membantu murid untuk menguasai kemahiran membuat hipotesis berlaku bermula dengan penguasaan guru dalam aspek pedagogi, psikologi dan komunikasi serta berkeupayaan tinggi mengaplikasikannya dalam penghasilan pembelajaran murid yang berkesan. Pembentukan semula pemikiran guru agar dapat menghasilkan murid yang berkebolehan menyelesaikan masalah, berfikiran kritikal tentang sesuatu isu, dapat berkomunikasi secara berkesan dan dapat membuat perkaitan antara satu kemahiran dengan kemahiran yang lain serta dapat mengatasi kekeliruan antara hafalan dan pembelajaran (Gagnon & Collay, 2001).

Guru memainkan peranan yang penting dalam membantu murid untuk pencapaian objektif pengajaran dan pembelajaran yang hendak dicapai. Guru perlu meningkatkan kemahiran dan budaya profesionalisme khususnya dalam bidang pengajaran dan pembelajaran. Guru sendiri perlu membezakan antara keberkesanan penyampaian maklumat, pemerolehan pengetahuan dengan penerapan kemahiran kepada murid semasa proses pengajaran dan pembelajaran. Kaedah latih tubi dan penekanan kepada peperiksaan akan menghasilkan murid yang menjadi penghafal fakta dan maklumat, namun tandus dari segi pemikiran kreatif dan kemahiran penyelesaian masalah. Penggunaan strategi pengajaran yang berkesan dengan memberi fokus kepada penglibatan murid bukan sahaja

menyumbang kepada peningkatan dalam pencapaian sains, turut telah meninggalkan kesan positif terhadap pengajaran guru (Mant, Wilson, & Coates, 2007). Inilah anjakan yang perlu dilakukan oleh guru.

Kemahiran merujuk kepada keupayaan melaksanakan sesuatu prosedur yang tertentu (White & Gunstone, 2000). Sama seperti kemahiran pembelajaran yang lain, kemahiran membuat hipotesis memerlukan pemikiran aras tinggi dan kompleks. Kemahiran membuat hipotesis mempunyai hubungan langsung dengan kemahiran berfikir aras tinggi, (Akinbobola, 2010). Penguasaan kemahiran membuat hipotesis membolehkan kemahiran intelektual dapat dikembangkan dan ini harus menjadi agenda utama para guru. Walaupun terdapat pelbagai langkah dan strategi, namun penulis mencadangkan beberapa bentuk transformasi yang mampu dilaksanakan dengan syarat guru meningkatkan kemampuan dan kemahiran sedia ada serta mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran secara berkesan, antaranya: (a) Pelaksanaan aktiviti "*hand's on*" dan "*mind's on*" dengan berkesan (b) Penggarapan konsep dan kemahiran, (c) Kemahiran bimbingan, (d) Penguasaan refleksi dan sudut pandang murid, dan (e) Pemilihan langkah pemikiran mikro.

### **Pelaksanaan aktiviti *hand's on* dan *mind's on* yang berkesan**

Penguasaan kemahiran membuat hipotesis memerlukan murid menguasai penguasaan kemahiran berfikir, memikirkan tentang hubungan antara sebab dan akibat serta dapat menjelaskan fenomena yang berlaku dalam kehidupan seharian. Penyediaan persekitaran yang kondusif, interaktif dan berbantuan peralatan yang sesuai menjadi rangsangan dalam pengalaman pembelajaran murid. Rangsangan pembelajaran perlu diwujudkan oleh guru dalam membantu murid dalam penguasaan kemahiran membuat hipotesis. Pelbagai bentuk rangsangan boleh disediakan semasa proses pengajaran dan pembelajaran sains di sekolah untuk membolehkan murid berinteraksi dengan bahan dan persekitaran.

Oleh yang demikian guru harus memantapkan diri dan menjadi seorang yang kreatif untuk menyediakan rangsangan yang berorientasikan aktiviti "*hand'on*" dan "*mind's on*". Pendekatan pengajaran secara latih tubi dan penekanan aspek hafalan tidak membantu murid dalam penguasaan kemahiran membuat hipotesis. Penyediaan bahan untuk melaksanakan eksperimen dan pelaksanaan pembelajaran berorientasikan aktiviti mendedahkan murid kepada aktiviti "*hand's on*". Aktiviti "*hand's on*" ini dikaitkan secara langsung dengan "*mind's on*" bukan berlaku secara terpisah. Kecenderungan murid dalam eksperimen kini lebih berinteraksi dengan objek iaitu secara "*hand's on*" berbanding dengan melibatkan pemikiran iaitu "*mind's on*", (Abraham & Millar, 2008). Kekangan pelaksanaan pengajaran yang melibatkan "*hand's on*" dan "*mind's on*" dapat digambarkan seperti petikan temubual antara penulis dengan guru sekolah rendah seperti berikut:

- P: Kalau boleh saya tahu, berapa kali cikgu menjalankan eksperimen untuk murid Tahun Enam?  
 G: (Sambil meletakkan jari pada hidung). Em...dalam sekali sahaja rasanya  
 P: Bagaimana dengan pengajaran kemahiran proses sains dalam pengajaran cikgu?  
 G: Kita ajar belaka, serupa hok sukatan nak, Cuma tidak guna eksperimen. Kita tengok yang mana lebih ditekankan dalam peperiksaan.  
 P: Bagaimana cikgu menekankan kemahiran membuat hipotesis kepada murid yang cikgu ajar?  
 G: Hm.....Hm... (dengan teragak-agak). Kalau kemahiran membuat hipotesis tu, kita akan bagi "*clue*" gapo tu ...em.. kata kunci di mana dia kena ingat, hok mana "*change*", hok mana "*measure*" dan hok mana "*keep the same*"  
 P: Oh...begitu. Maaf cikgu, boleh tak cikgu bagi contoh dalam satu-satu eksperimen atau kertas eksperimen, macam mana cikgu nak minta murid membuat hipotesis?  
 G: Kita akan tengok tajuk...Biasanya soalan akan bagi rajah. Jadi dari tajuk atau rajah kita suruh dia buat hipotesis  
 P: Adakah cikgu rasa, atau pada pendapat cikgu murid faham tentang dan menguasai kemahiran membuat hipotesis?  
 G: Rasa-rasa macam dia faham. Sebab dalam periksa, tengok ramai hok boleh jawab.

**TBG/SR/G1/B153 – B168**

Berdasarkan petikan temubual di atas menunjukkan bahawa pengajaran guru lebih menekankan kaedah latih tubi dan pengajaran berorientasikan peperiksaan. Guru menganggapkan bahawa kerja-kerja amali merupakan aktiviti yang mencabar (Abraham & Millar, 2008). Menurut guru sekolah rendah lagi (G1), aktiviti amali tidak ditekankan semasa pengajaran dan pembelajaran sains Tahun Enam kerana guru perlu menyelesaikan sukatan pelajaran seawal bulan April untuk memberi laluan kepada program ulangkaji dan latih tubi sebagai persediaan untuk menghadapi peperiksaan (**Jurnal Pengkaji/SR/Sept.2011/G1**).

Kesedaran guru terhadap kaedah pengajaran yang diamalkan yang selama ini tidak akan menyumbangkan sesuatu untuk pembangunan kemahiran membuat hipotesis dalam kalangan murid. Maka inilah anjakan yang perlu

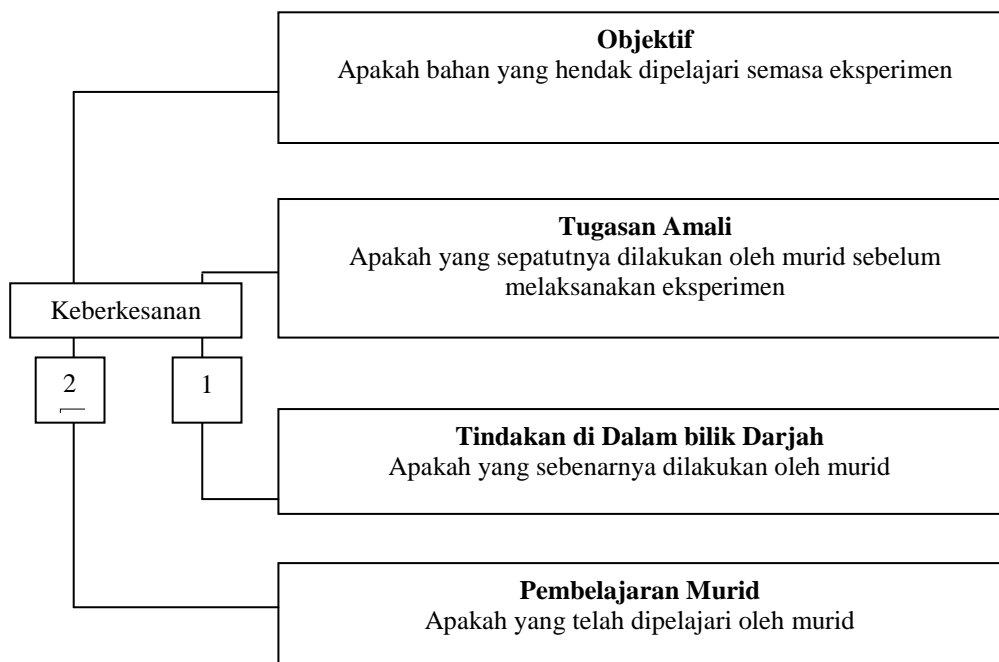
dilakukan oleh guru di mana guru perlu merangka pengajaran dan pembelajaran mengikut kreativiti guru dan kemampuan murid dan memberikan peluang yang lebih luas untuk penglibatan murid secara aktif. Atas pelbagai sebab dan masalah guru perlu memberi noktah kepada kaedah pengajaran yang tidak berpusatkan murid sebaliknya menggalakkan kaedah eksperimen dan penglibatan murid yang menyeluruh.

### Penggarapan konsep dan kemahiran

Dalam penguasaan kemahiran membuat hipotesis, konsep dan kemahiran adalah saling berkaitan antara satu sama lain. Penguasaan kemahiran membuat hipotesis juga bergantung kepada penguasaan kemahiran proses sains asas sebelumnya (Corrigan, 1998). Justeru itu guru, selain daripada menguasai konsep sains, juga perlu menguasai semua kemahiran proses sains asas dan bersepadu dan dapat menggarapkan kemahiran tersebut secara berkesan dalam penyampaian pengajaran dan pembelajaran di bilik darjah. Dapatan kajian yang dijalankan oleh penulis menunjukkan kegagalan murid menguasai konsep-konsep sains dalam aktiviti pengajaran dan pembelajaran yang dijalankan, turut mempengaruhi penguasaan kemahiran membuat hipotesis, contohnya dalam aktiviti **Rangsangan Penguasaan Kemahiran (RPK 3)**, eksperimen yang bertajuk “Menentukan isipadu objek dengan menggunakan kaedah sesaran air”.

Dalam konteks ini, bagaimana guru dapat mengaitkan penggunaan saiz logam yang berlainan terhadap pemerhatian kenaikan aras air. Apakah yang perlu dilakukan oleh guru, setelah mengenalpasti bagi murid tidak memahami konsep sesaran air serta tidak memahami dan pengiraan isipadu air yang disasarkan. dapat dilakukan. Penyelesaian bagi permasalahan ini ialah, guru membimbing murid menggabungkan konsep sesaran air, dengan kemahiran membuat hipotesis bagi eksperimen berkenaan. Guru menggunakan **selinder penyukat yang sama saiz** mengikut bilangan bongkah logam yang digunakan. Seterusnya guru mengisi **isipadu air yang sama** untuk bacaan awal bagi setiap selinder penyukat yang digunakan. Walaupun penggunaan isipadu awal yang berlainan tidak menyalahi konsep sesaran air namun, langkah ini perlu dilakukan untuk menggarapkan konsep sesaran air yang betul kepada murid. Langkah selanjutnya mencatatkan bacaan awal isipadu air bagi setiap selinder penyukat. Apabila dimasukkan bongkah logam yang berlainan saiz, perbezaan saiz bongkah mempengaruhi aras air dan inilah konsep yang perlu didedahkan kepada murid sebelum murid membuat hubungan antara saiz bongkah dengan isipadu air yang disasarkan.

Penggabungan dua domain pengetahuan dan kemahiran sepertimana yang dicadangkan oleh Millar (2004), untuk menyediakan pembelajaran bagi murid untuk penguasaan kemahiran membuat hipotesis, seperti yang digambarkan dalam rajah 2 di bawah.



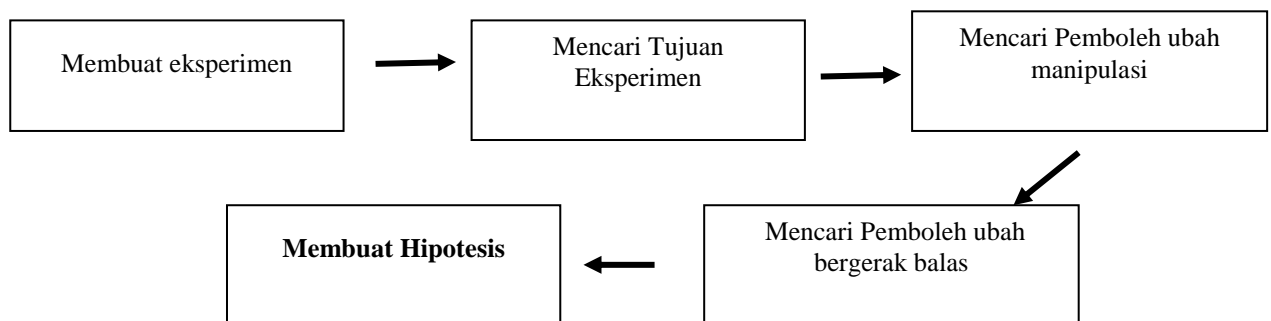
**Rajah 2:** Proses untuk membina kemahiran membuat hipotesis dalam kalangan murid. (Diubah suai dari Millar 2004).

### Penguasaan kemahiran bimbingan

Pengajaran sains di sekolah menekankan pengajaran secara bimbingan dengan menggunakan “*open-ended inquiry*”, (German, 1996), (Dokme & Aydinly, 2009), (Oh, 2010) dan pengajaran berpusatkan murid. Dapatan kajian menunjukkan hampir semua murid menyatakan “**hipotesis dibuat selepas eksperimen**” sama ada dalam Rangsangan Penguasaan Kemahiran (RPK), **Himpunan soalan-soalan Eksperimen Tambahan** (HiSET), data temubual atau penulisan jurnal dan ini merupakan konsep hipotesis yang salah.

Langkah penyiasatan saintifik merupakan siri aktiviti yang dilakukan semasa eksperimen sebagaimana dijalankan oleh para saintis dalam menyelesaikan sesuatu masalah. Hipotesis salah satu daripada langkahnya dilaksanakan sebelum eksperimen dijalankan dan eksperimen bertujuan untuk mengesahkan sama ada hipotesis diterima atau ditolak.

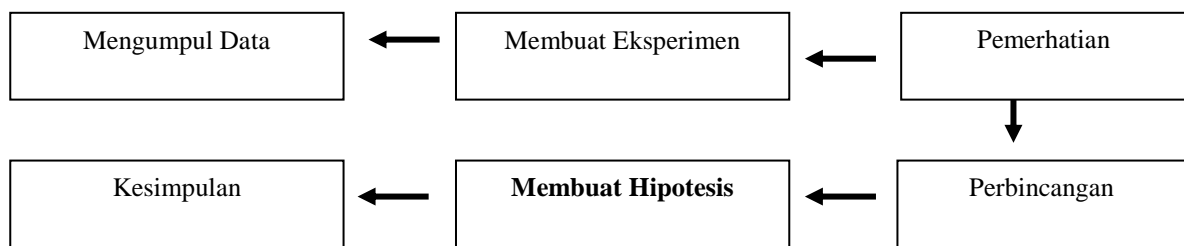
Dalam penulisan jurnal, langkah penyiasatan saintifik, kedudukan membuat hipotesis dalam carta alir dipersembahkan oleh seorang peserta kajian seperti rajah 3 berikut:



Jurnal/2.2/SR/Athirah

**Rajah 3:** Kedudukan membuat hipotesis dalam langkah penyiasatan saintifik.

Seorang lagi peserta kajian menunjukkan carta alir seperti rajah 4 di bawah:-



Jurnal/2.3/SM/Amira

**Rajah 4:** Kedudukan membuat hipotesis dalam langkah penyiasatan saintifik.

Jadi bagaimana guru dapat membimbing murid menguasai konsep hipotesis yang betul sebagai contohnya hipotesis dibuat sebelum eksperimen. Bimbingan dapat diberikan dengan menggunakan tajuk eksperimen, alat radas yang digunakan semasa eksperimen dan juga teknik penyediaan yang berkesan sebelum, semasa dan selepas menjalankan eksperimen. Penggunaan soalan yang baik juga membantu murid untuk membuat antara satu bahagian dengan bahagian yang lain dalam kemahiran membuat hipotesis, Chin (2006:2007). Guru perlu menjalankan eksperimen sebagai anjakan yang perlu dilakukan dalam meningkatkan pelaksanaan strategi pengajaran dan pembelajaran sains. Pelaksanaan eksperimen harus dianjakkan daripada pelaksanaan eksperimen secara “*theoretical practical*” atau eksperimen yang dibuat secara tradisi kepada eksperimen yang lebih interaktif yang melibatkan murid secara aktif. Mengikut Abraham dan Millar (2008), pengajaran sains di makmal dilaksanakan secara tradisi di mana tidak memberi peluang kepada murid membangunkan kemahiran proses sains peringkat tinggi termasuk kemahiran membuat hipotesis. Oleh yang demikian guru harus berfikir dan bersikap terbuka untuk

melihat kaedah pengajaran alternatif untuk membolehkan murid belajar dan meneruskan pembelajarannya dengan penuh minat. (Gagnon dan Collay, 2001).

Bentuk bimbingan yang boleh dilakukan oleh guru ialah bimbingan dengan menggunakan rangka sokongan “*guiding by scaffolding*” (Valk & Jong, 2009) dengan menjadikan tajuk eksperimen, alat radas yang digunakan dan teknik penyoalan yang berkesan sebagai rangsangan untuk bimbingan ke arah penguasaan kemahiran membuat hipotesis dalam kalangan murid. Dalam **Rangsangan Penguasaan Kemahiran Empat (RPK 4)** bagi eksperimen yang bertajuk “Menentukan Isipadu objek dengan menggunakan keadah sesaran”, guru perlu menyoal murid bagaimana eksperimen itu dijalankan, dengan memberi kepada tajuk eksperimen dan alat radas yang digunakan oleh eksperimen.

Berdasarkan tajuk dan alat radas, penggunaan penyoalan yang terarah dan berfokus dapat memberi kefahaman membimbing murid menguasai kemahiran membuat hipotesis, (Montimer & Scott, 2003). Penyoalan guru merupakan interaksi penting dalam bilik darjah (Chin, 2007) dan bergantung kepada tahap kemampuan murid dan maklumbalas yang diberikan oleh murid itu sendiri. Bentuk soalan dan cara penyoalan yang digunakan oleh guru dapat meningkatkan proses kognitif murid (Chin, 2007). Soalan terbimbing mempunyai ciri-ciri yang baik, memberi peluang kepada murid untuk berfikir, mempunyai ruang yang lebih luas dalam menerima jawapan yang pelbagai atau cara yang pelbagai untuk memperolehi jawapan, membolehkan murid terlibat dalam menjawab soalan (Gagnon & Collay, 2001). Berikut adalah beberapa contoh soalan yang boleh dikemukakan oleh guru dalam membimbing murid, antaranya:

1. Apakah tujuan eksperimen pada hari ini?
2. Apakah yang hendak kita kaji?
3. Senaraikan alat radas yang digunakan dalam eksperimen ini
4. Mengapa kita menggunakan bongkah logam yang berlainan saiz?
5. Apakah yang akan kita perhatikan?
6. Apakah yang akan menjadi pemboleh ubah bagi jenis pemboleh ubah?
7. Apakah kesan menggunakan bongkah logam yang berlainan saiz?
8. Senaraikan pemboleh ubah yang terdapat dalam eksperimen ini
9. Bolehkah anda tentukan jenis pemboleh ubah?

Maka peranan guru bukan sekadar menerima jawapan murid, bahkan membimbing murid menguasai kemahiran membuat hipotesis. Penggunaan maksud soalan yang sama dan berulang-ulang memberi cabaran minda kepada murid dan memaksa mereka berfikir untuk mendapatkan jawapan dan bukan menjadi murid yang pasif iaitu menerima apa sahaja yang diberikan oleh guru. Teknik penyoalan yang berkesan ini membolehkan murid menguasai kemahiran asas dan menggabung kemahiran asas untuk membentuk kemahiran yang lebih kompleks dengan mengalami penstrukturan mindadan bukan pemikiran secara terpisah. Dengan cara ini, murid dapat membuat perkaitan pemboleh ubah, hubungan antara pemboleh ubah dan pengujian hipotesis.

### **Penguasaan refleksi dan sudut pandang murid**

Perkataan refleksi adalah sinonim dengan dunia seorang guru. Namun sejauhmana guru menggunakan kemahiran refleksi untuk meningkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran. Sejauh mana penguasaan kemahiran membuat refleksi dan amalan refleksi seorang guru. Guru perlu membuat refleksi yang bersesuaian dengan keperluan murid dan menjadikan hasil kerja murid sebagai sumber utama dalam guru membuat refleksi dan merancang aktiviti untuk penyediaan pengalaman pembelajaran murid bagi sesi pengajaran yang selanjutnya. Guru perlu mengambil kira refleksi dari sudut pandang murid. Jawapan yang diberikan murid sama ada secara lisan atau bertulis sebagai asas guru membuat refleksi tentang pembelajaran yang berlaku dalam kalangan murid. Keadaan yang sama yang perlu dilakukan oleh guru dalam membantu murid menguasai kemahiran membuat hipotesis, di mana pemberian jawapan yang betul dan salah terhadap soalan yang dikemukakan oleh guru diberi perhatian dan maklum balas yang positif oleh guru.

Dengan membuat refleksi, guru dapat menganalisis masalah berpandukan refleksi yang dibuat mengikut sudut pandang murid, menganalisis halangan dalam penguasaan konsep pemboleh ubah. Misalnya, walaupun konsep pemboleh ubah, jenis-jenis pemboleh ubah telahpun diperkenalkan dalam kemahiran membuat pemboleh ubah, salah

satu kemahiran proses sains bersepadu, namun murid masih bermasalah dalam kemahiran membuat hipotesis disebabkan kelemahan dalam konsep pemboleh ubah. Dapatan kajian menunjukkan masalah yang dihadapi oleh seorang murid kadang-kadang adalah sama dan kadang kala berbeza dengan murid yang lain. Contohnya bagaimana guru dapat mengatasi masalah murid yang dapat menulis hipotesis dengan betul tetapi tidak dapat menjelaskannya. Dalam membantu murid terhadap dalam penguasaan kemahiran membuat hipotesis kesedaran guru terhadap perbezaan dalam pelbagai aspek dalam kalangan murid. Refleksi guru terhadap tahap penguasaan kemahiran membuat hipotesis yang berbeza dan maklumat ini dapat membolehkan guru menyediakan pengalaman pembelajaran yang diperlukan di sudut pandangan murid dalam membantu penguasaan kemahiran membuat hipotesis dalam kalangan murid.

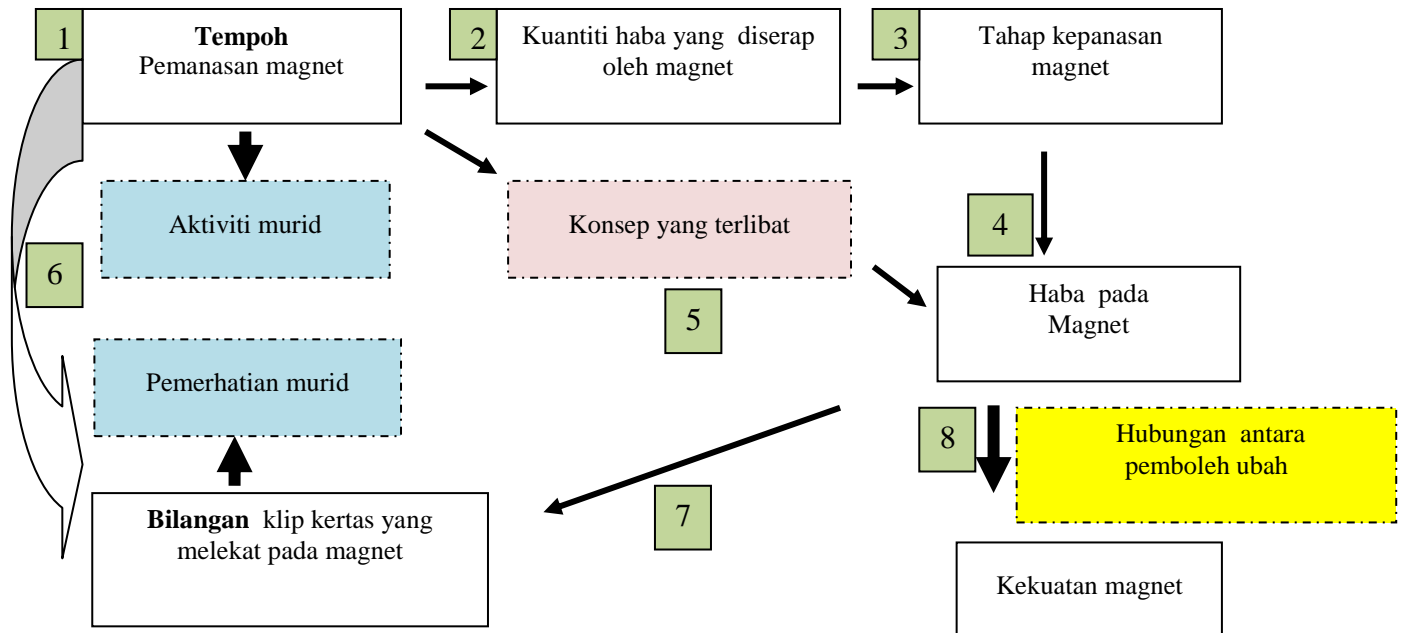
Perkara yang dianggap mudah oleh guru bukan perkara yang mudah bagi murid. Persoalan, mengapa guru tidak menekankan konsep pemboleh ubah semasa murid mempelajari kemahiran membuat hipotesis. Rentetan guru beranggapan konsep pemboleh ubah, sebagai contoh adalah mudah dan tidak perlu diketengahkan sebagai cabaran minda murid, maka masalah penguasaan kemahiran membuat hipotesis terus berlanjutan dan berpanjangan.

### Pemilihan langkah yang menggunakan Pemikiran mikro

Pemikiran mikro dalam pengajaran sains bermaksud guru harus memperincikan dan menghalusi kemahiran asas dalam penguasaan kemahiran membuat hipotesis. Serta membentuk langkah-langkah yang dapat membantu mengatasi masalah murid. Dapatan kajian menunjukkan murid gagal menguasai kemahiran membuat hipotesis apabila murid menghadapi masalah dalam penguasaan konsep pemboleh ubah, hubungan antara pemboleh ubah, konsep hipotesis dan kaitan antara hipotesis dan eksperimen. Makna, aktiviti dalam pemikiran mikro juga menekankan langkah demi langkah di mana pengajaran guru dirancang secara sistematik agar murid dapat menguasai langkah-langkah awal dalam penguasaan kemahiran membuat hipotesis sebelum menguasai langkah-langkah selanjutnya. Rohaida (2008), dalam kajiannya mendapati tiga fasa pembelajaran yang membolehkan murid menguasai kemahiran proses sains bersepadu iaitu "*Recognition*", "*familiarization*" dan "*automation*". Murid perlu melalui ketiga-tiga fasa ini untuk membolehkan mereka menguasai sesuatu kemahiran proses sains. Maka fenomena yang sama diperlukan untuk murid menguasai kemahiran membuat hipotesis. **Himpunan Soalan Eksperimen Tambahan (HiSET)** bagi eksperimen yang bertajuk "kesan haba terhadap kekuatan magnet" yang digunakan untuk mengesan tahap penguasaan kemahiran membuat hipotesis, mendapati murid telah membuat pernyataan hipotesis yang salah, contohnya: "{ If the masa yang diambil untuk pemanasan (minit) *increase*, the bilangan klip kertas yang tertarik pada magnet *increase too*"} (**HiSET/SE2/i/Amira**) atau membuat hipotesis yang kurang tepat contohnya: "{Jika masa yang diambil untuk pemanasan bertambah bilangan klip kertas yang tertarik pada magnet berkurang }" (**HiSET/SE2/i/Asri**). Terdapat juga murid yang dapat membuat hipotesis yang hampir tepat bagi soalan eksperimen berkenaan contohnya: "{ *If the time to heat the magnet increase than the strong of the magnet is reduce* }" (**HiSET/SE2/i/ikmal**). Setiap murid menghadapi masalah yang berlainan dalam penguasaan kemahiran membuat hipotesis dan guru seharusnya membantu menyelesaikan masalah tersebut secara individu (McCallum, Hargreave & Gipps, 2000).

Dalam anjakan pelaksanaan pengajaran guru, bagaimana guru dapat membantu murid dalam membuat hipotesis yang tepat bagi soalan eksperimen berkenaan. Guru perlu membawa pemikiran murid kepada hubungan pemboleh ubah yang betul iaitu antara jumlah haba yang diperolehi melalui tempoh pemanasan dengan kekuatan magnet yang dapat diperhatikan melalui bilangan klip kertas yang melekat pada magnet berkenaan. Maka dicadangkan guru meneliti penguasaan kemahiran membuat hipotesis langkah demi langkah. Pemilihan langkah bergantung kepada kemampuan atau kemahiran yang sedia ada pada murid. Contoh dalam rajah 5 di bawah berikut dapat menjelaskan perkara yang dimaksudkan dengan pemilihan langkah dengan menggunakan pemikiran mikro.





Rajah 5:

Perincian langkah dalam pemikiran mikro untuk penguasaan kemahiran membuat hipotesis

## RUMUSAN

Bermula dengan kesedaran guru bahawa kemahiran membuat hipotesis merupakan kemahiran proses sains bersepadu, kompleks yang sukar dikuasai kerana pergantungannya kepada penguasaan kemahiran proses sains yang lain. Justeru itu, guru perlu menguasai dan meningkatkan kemahiran diri demi peningkatan kualiti pengajaran. Lebih menyulitkan sekiranya guru mengharapkan atau membiarkan murid membuat penerokaan untuk menguasai sendiri kemahiran membuat hipotesis tanpa bimbingan dan panduan dari pihak guru. Anjakan pengajaran guru kepada “memaknakan aktiviti” dalam sebarang aktiviti yang dijalankan oleh murid, kerana semakin banyak murid menyedari tentang objektif pembelajaran aktiviti mereka maka lebih banyak mereka berupaya untuk mengenal pasti kebolehan diri mereka dan bagaimana cara untuk mereka meningkat. Ini adalah selaras dengan kehendak kurikulum dan pentaksiran baru Kementerian Pelajaran Malaysia iaitu Kuriikulum Standard Sekolah rendah yang berfokuskan pembelajaran murid.

## RUJUKAN

Abraham, I. (2008). Does practical work really motivate ? A study of the affective value of practical work in secondary school science. *International Journal of Science Education, Research report, 1-19*.

Abraham, I. & Millar, R. (2008). Does practical work really work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in science. *International Journal of Science Education, 30(14), 1945-1969*.

Adam, J. E. (2000). Taking change of curriculum: Teacher networks and curriculum implementation. New York: Teacher college Press.

Beyer, B. K. (1988). *Developing a thinking skills program*. Allon and Bacon Inc.

Bogdan, R. C., & Bilken, S. K. (1992). *Qualitative research for education : An introduction to theory and methods (2<sup>nd</sup> ed.)*. Boston: Allyn and Bacon.

Braund, M. & Hames, V. (2005). Improving progression and continuity from primary to secondary science: Pupils' reaction to bridging work. *International Journal of Science Education, 27(7), 701-801*.

Chin, C. (2006). Classroom interaction in science: Teaching questioning and feedback to student's response. *International Journal of Science Education, 28, 1315-1346*.

- Chin, C. (2007). Teaching questioning in Science Classroom: Approaches that stimulate productive thinking. *International of Research in Science Teaching*, 44(6), 815-843.
- Chin, C., & Kayalvizhi, G. (2005). What do people think of open science investigations? A study of Singaporean primary 6 pupils. *Educational Research*, 47(1), 107 – 126.
- Collins. E. (1992). *Active Teaching an learning approaches in science*. Centre of Science Education, Sheffield City Polytechnic.
- Corrigan, G. (1997). *The acquisition of process skills and the development of conceptual learning*. Paper presented at the Australasian Science Education Research Association, Darwin, Australia. 9 – 12 July 1998.
- Cresswell, J. W. (2008). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (3rd ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education.
- Dokme, I. & Aydinli, E. (2009). *Turkish primary school student's performance on basic science process skills*. Paper presented at the World Conference on Educational Sciences 2009, 544-548.
- Fisher, R. (2005). *Teaching Children to Think* (2<sup>nd</sup> ed). London: David Fulton Publishers.
- Foulds, W. & Rowe, J. (1996). The enhancement of science process skills in primary teacher education students. *Australian Journal of Teacher Education*. 21(2). 16-20
- Flick, L.B. (2000). Cognitive scaffolding that foster: Stage 1 and Middle level science *Journal of Science Teacher Education*, 11(2). 109 -129.
- Germann, P.J., & Anam, R. J. (1996). Student performance on the science process of recording data, analyzing data, drawing conclusion and providing evidence. *Journal of Research in Science Teaching*. 33(7), 773 – 798.
- Gagnon, G.W. & Collay, M. (2001). *Designing for learning: Six elements in constructivist classroom*. Corwin Press. Inc
- Harlen, W. (2000). *The teaching of science in primary schools* (3<sup>rd</sup> ed.). London: David Fulton Publishers
- Johnston, J.S. (2009). What does the skill of observation look like in young children? *International Journal of Science Education*, 31(18), 2511 – 2525.
- Kementerian Pelajaran Malaysia. (2003). *Kurikulum Bersepadu Sekolah RendahHuraian sukatan pelajaran sains tahun 6*. Kuala Lumpur, Malaysia. Pusat Perkembangan Kurikulum.
- Key, C.W., & Kennedy, V. (1999). Understanding inquiry science teavhing in context: A case study of an elementary teacher. *Journal of Science Teacher Education*, 10(4). 315 -333.
- Marton, F. (1986). Phenomenography: A research approach to investigating different understanding of reality. *Journal of Thought*. 21(3), 28 – 49.
- Mant, J., Wilson, H., & Coates, D. (2007). The effect of increasing conceptual challenge in primary lessons on pupils' achievement and engagement. *International Journal of Science Education*, 29 (14), 1707 – 1719.
- McCallum, B., Hargreaves, E., & Gipps, C. (2000). Learning the people voice. *Cambridge Journal of Education*. 30(2). 275- 289
- Millar, R. (2004). *The role practical work in teaching and learning science*. Paper prepared for the meeting High School science Laboratories. Role and vision Washington D.C. National Academy of Science.
- Montimer, E. F., & Scott, P. H. (2003). *Meaning making in secondary science classroom*. Maidenhead, UK: Open University Press.

Oh, P. S. (2010). How can teacher help students formulate scientific hypotheses? Some strategies found in abductive inquiry activities of Earth Science. *International Journal of Science Education*, 32(4), 541-560.

Oliver, A. (2008). *Creative teaching in early years primary classroom*. Routledge.

Park, J. (2006). Modeling analysis of students' processes of generating scientific explanatory hypotheses. *International Journal of Science Education*, 28(5), 469 – 489.

Rohaida Mohd. Saat, (2004). The acquisition of integrated science process skills in a web-based . learning environment. *Research in Science & Technology Education*. 22(1), 23 – 40.

Valk, T.V. D. & Jong, O. D. (2009). Scaffolding Science teachers in open-inquiry teaching. *International Journal of Science Education*, 31(6), 829-850.

Wallace, B. , Care, D. & Berry, A. (2009). *Teaching problem solving and thinking skills through science: Exciting cross curricular challenge for foundation phase and key stage one and two*. Routledge: David Fulton.