

PENAMBAHBAIKAN PRESTASI MELALUI PEMAHAMAN SISTEM PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN KE ARAH INOVASI DAN AMALAN TERBAIK

Nor Sakinah Mohamad
Pusat GENIUS@Pintar Negara
Universiti Kebangsaan Malaysia
[**\(sakinah@ukm.edu.my\)**](mailto:sakinah@ukm.edu.my)

Abstrak

Pendidikan memainkan peranan kritikal di peringkat sejagat dalam usaha membangunkan dan memperkembangkan tenaga kerja berkemahiran tinggi. Salah satu cabaran dalam pendidikan ialah sebahagian besar pelajar yang tidak menguasai bahan mengikut standard yang dikehendaki. Sehubungan dengan itu, kertas ini menumpukan kepada kajian proses pengajaran dan pembelajaran ke arah penambahbaikan inovasi dan amalan terbaik. Mata pelajaran matematik ini dipilih memandangkan peratusan pelajar yang memilih kursus sains tulin semakin merosot saban tahun di peringkat sekolah menengah dan memberi kesan kepada bilangan pelajar jurusan sains di universiti. Untuk memahami isu prestasi ini, proses pengajaran dan pembelajaran perlu difahami dengan lebih mendalam. Kajian pelbagai kes pengajaran dan pembelajaran Matematik dikaji mengikut perspektif pemikiran bersistem. Data kajian pelbagai kes dikumpul menggunakan temubual mendalam dan pemerhatian. Seterusnya data ini dianalisis menggunakan perisian NVIVO. Dapatan kajian pertama, komponen hala tuju pengajaran dan pembelajaran memberikan pengaruh besar kepada segala aktiviti dalam bilik darjah khususnya dan sekolah amnya. Kedua, komponen proses pengajaran dan pembelajaran terdiri daripada elemen reka bentuk pengajaran, pengurusan bilik darjah, pemantauan, pentaksiran, penilaian, guru, pelajar dan kurikulum. Semua elemen dalam komponen ini berorientasikan hala tuju peperiksaan. Ketiga, komponen hasil ialah prestasi pelajar dan prestasi guru. Prestasi guru sering dinilai berdasarkan keputusan pelajar dalam peperiksaan. Keempat ialah komponen persekitaran terdiri daripada dua bahagian iaitu sokongan dan maklum balas. Maklum balas ini mesti dilihat mengikut perspektif bersistem untuk memahami perkaitan antara elemen dan komponen. Kelima, kaitan pelbagai elemen dan komponen dalam pengajaran dan pembelajaran yang saling berinteraksi antara satu sama lain dikenali sebagai sistem pengajaran dan pembelajaran. Dapatan membawa implikasi bahawa bagi mengatasi masalah prestasi dalam pengajaran dan pembelajaran, dua konsep pengajaran dan pembelajaran berikut perlu dilihat dan difahami secara

mendalam sebagai satu sistem yang menyeluruh. Pertama, hanya dengan pemahaman sistem pengajaran dan pembelajaran ini, pelaksanaan inovasi dan amalan terbaik dapat dilaksanakan dengan lebih tepat berdasarkan masalah sebenar mengikut konteks. Kedua, usaha penambahbaikan sistem pengajaran dan pembelajaran secara sistematik dan berterusan diharapkan dapat meningkatkan kualiti dan skala inovasi dalam pendidikan yang boleh memberikan impak kepada masyarakat keseluruhannya.

Keywords: Pemikiran bersistem, Sistem Pengajaran dan Pembelajaran, Inovasi, Amalan terbaik, Teknologi prestasi manusia

Abstract

Education plays an essential role in developing and enhancing a skilled workforce within the global sphere. One of the challenges affecting education is that most learners do not absorb the course content up to the required standard. As a result, this paper focuses on a research which is related to teaching and learning to help enhance innovations and adoption of best practices aimed at performance improvement. The study was centered on mathematics subject because the percentage of students choosing science courses at the high school level is decreasing steadily every year, thereby affecting the number of university science students. To understand this issue of performance, the teaching and learning process must be adequately followed. Multiple case study systems of teaching and learning in Mathematics, were explored based on the systems thinking viewpoint. The data was collected through comprehensive interviews and observations and then analyzed using NVIVO software. The first finding revealed that the components of teaching and learning direction have a significant impact on all classroom activities, in particular, and the school in general. Secondly, the elements of the teaching and learning process were found to comprise of teaching designs, classroom management, monitoring, assessment, teachers, students, and curriculum. All the essentials in this component are oriented towards the examinations. Third, the outcome components are student performance and teacher performance. Teacher performance is often evaluated based on the students' examination or test results. The fourth finding is an environmental component, which consists of two parts: support and feedback. This feedback must be viewed from a systematic perspective to understand the relationship between elements and components. The fifth one is the relationship between the different teaching and learning components that interact with one another, which is also known as the systems of teaching and learning. Based on the findings, it was concluded that to address performance issues in teaching and learning; the following two concepts should be

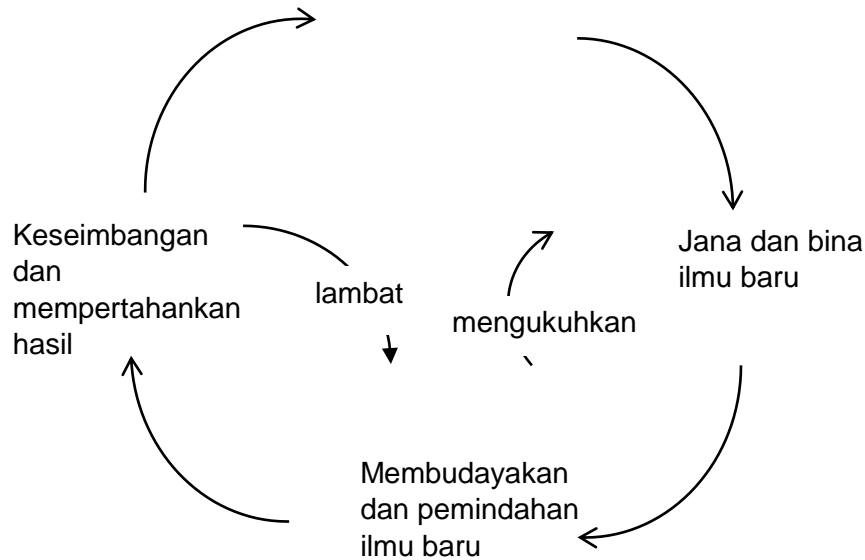
perceived and understood fully as an elaborate system. Only with the understanding of this system can the implementation of innovation and best practices be executed more precisely concerning the real issues within context. Functional and systematic improvement of the teaching and learning system is expected to enhance the quality and scale of innovation in education that can impact the community as a whole.

Keywords: Systems thinking, Systems of teaching and learning, Innovation, Best practices, Human performance technology.

1.0 PENGENALAN

Prestasi pelajar sentiasa diberikan perhatian oleh semua pihak. Pelajar merupakan modal insan dan aset berharga kepada negara. Antara yang menjadi tumpuan ialah prestasi pelajar dalam STEM. Menurut Fullan (2006, 2010, 2011, 2014) untuk melakukan inovasi dan amalan terbaik dalam pendidikan memerlukan pendekatan pemikiran bersistem. Menurut beliau, belum ada lagi program untuk menganalisis dan bertindak dengan melihat sesuatu fenomena secara menyeluruh secara sistematik. Sehubungan dengan itu, adalah tidak memadai mengkritik sesuatu polisi tanpa memahami sesuatu situasi secara bersistem. Oleh itu, menurut beliau lagi, selagi belum dibangunkan dengan program sebegini, perubahan ke atas keseluruhan sistem tidak akan berlaku dengan berkesan. Pada kebiasaannya, kajian konvensional dalam bidang sains memberi tumpuan mendalam sesuatu fenomena yang diselidiki iaitu keseluruhan sistem diringkaskan kepada bahagian kecil (*reductionist research strategy*). Teknologi Prestasi Manusia (TPM) melalui pendekatan pemikiran bersistem pula menggunakan perkara yang sebaliknya iaitu memeriksa semua komponen yang saling berhubungan dalam satu sistem (Erdi, 2008; Arnold & Wade, 2015). Oleh itu, untuk memahami kesemua hubungan dalam satu sistem kompleks memerlukan satu kerangka baru dalam kajian.

Menurut Girard, Lapidés dan Roe (2006), apabila masalah prestasi manusia berlaku, maka usaha penambahbaikan prestasi dilaksanakan tanpa mempersoalkan kesan strategi yang telah dibuat sebelumnya dengan mendalam. Hal ini dikenali sebagai *single-loop learning*. Sebaliknya apabila maklum balas alternatif diberikan, semua kesan yang telah timbul sebelumnya akan dipersoalkan dengan kritis. Hal ini dikenali sebagai *double-loop learning*. TPM menyokong semua organisasi pembelajaran supaya memahami Model Sistem Pembelajaran seperti dalam Rajah 1 ke arah usaha penambahbaikan prestasi.



Rajah 1: Model Sistem Pembelajaran

(Sumber: Girard, Lapidés & Roe, 2006, ms 597)

Penerokaan dan pemahaman Model Sistem Pembelajaran membantu individu daripada mengamalkan pendekatan berorientasikan *single loop learning* kepada *double loop learning*. Kelebihan *double loop learning* ialah memperoleh data berkualiti untuk dijadikan panduan. Hal ini termasuklah mengambil pandangan dan pengalaman ahli sebenar secara holistik berbanding dengan hanya melihat satu aspek tertentu sahaja. Aksiom yang digunakan ialah usaha perubahan perlu bermula daripada mengenal diri sendiri. Justeru itu, untuk membuat penambahbaikan prestasi dalam kalangan pelajar menerusi inovasi dan amalan terbaik, maka langkah awal perubahan berdasarkan Model Sistem Pembelajaran hanya boleh berlaku setelah memahami dan mengenal pasti semua hubungan yang ada dalam sesuatu sistem secara menyeluruh dan mendalam.

1.1 Pernyataan Masalah

Menurut Halimaton (2017), minat pelajar terhadap STEM semakin merosot, salah satu puncanya ialah metodologi pengajaran tidak berkesan. Selain daripada itu, bilangan pelajar SPM dalam jurusan sains tulen juga menurun dari tahun 2014 hingga 2016. Salah satu komponen subjek utama dalam STEM ialah Matematik. Prestasi Matematik dan Sains semasa UPSR dan PT3 juga semakin menurun dari tahun 2014 hingga 2016. Hasil kajian yang dijalankan oleh *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2015*, *TIMSS 2011* serta *TIMSS 2007* jelas memberikan gambaran prestasi pelajar dalam mata pelajaran Matematik masih rendah

berbanding dengan tanda aras yang ditetapkan antarabangsa iaitu sekurang-kurangnya semua pelajar mencapai tahap pengetahuan asas matematik (Mullis, Martin & Foy, 2016). Kemerosotan yang signifikan secara berterusan daripada tahun 1999 hingga 2015 adalah amat membimbangkan. Purata skor keseluruhan ujian TIMSS ialah 500. Ini bermakna negara berada pada kedudukan di bawah nilai skor purata antarabangsa. Ringkasnya prestasi mata pelajaran Matematik dalam kalangan pelajar masih kurang menyerlah (Halimaton, 2017) di Malaysia dan juga di peringkat antara bangsa, maka usaha penambahbaikan prestasi dalam kalangan pelajar dalam mata pelajaran Matematik Moden dan Matematik Tambahan sekolah menengah perlu ditingkatkan segera.

Menurut Hurford (2010) masalah prestasi dalam matematik ada kaitan dengan proses pengajaran dan pembelajaran dalam bilik darjah. Eilam dan Poyas (2006) menyatakan bahawa proses pengajaran dan pembelajaran boleh menjejaskan prestasi jika tidak difahami dan ditangani dengan baik oleh semua pihak. Namun, kebanyakan kajian tentang pengajaran dan pembelajaran hanya melibatkan aspek atau komponen tertentu sahaja sehinggakan masalah prestasi tidak dapat difahami dengan mendalam (Rueda, 2011).

Salah satu langkah awal usaha meningkatkan prestasi adalah dengan pemahaman dan mengenal pasti sistem pengajaran dan pembelajaran di bilik darjah yang terdiri daripada elemen dalam komponen yang saling berinteraksi antara satu sama lain dalam konteks sendiri. Sehubungan dengan itu, perspektif TPM yang menggunakan pemikiran bersistem akan digunakan dalam kajian ini.

2.0 ANALISIS SISTEM PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN BERASASKAN MODEL SISTEM PRESTASI MANUSIA

Langkah pertama dalam Model Sistem Pembelajaran seperti dalam Rajah 1 iaitu mengenal pasti dan menghargai hubungan diberikan perhatian utama. Pengkaji perlu menganalisis pengajaran dan pembelajaran dalam satu sistem supaya kajian dapat dijadikan panduan untuk meningkatkan prestasi pelajar dan seterusnya prestasi organisasi ke peringkat yang lebih baik. Namun, masih ramai pendidik tidak menyedari bahawa pengajaran dan pembelajaran merupakan saling hubungan pelbagai komponen dalam satu sistem iaitu dalam bilik darjah itu sendiri (Rueda, 2011).

Menurut Brethower (2006) serta Amarant dan Tosti (2006), terdapat lima komponen utama dalam sistem ini iaitu hala tuju, proses, sokongan, maklum balas dan hasil. Teknologi Prestasi Manusia menamakan kelima-lima komponen ini sebagai Model Sistem Prestasi Manusia, khusus untuk memahami hubungan pelbagai komponen dalam satu sistem untuk mengatasi masalah prestasi manusia. Sehubungan dengan itu, model ini telah diadaptasi untuk menganalisis sistem pengajaran dan pembelajaran yang terdiri daripada lima komponen iaitu hala tuju sistem pengajaran dan pembelajaran, proses sistem pengajaran dan pembelajaran, persekitaran sokongan sistem pengajaran dan pembelajaran, persekitaran maklum balas sistem pengajaran dan pembelajaran dan hasil sistem pengajaran dan pembelajaran.

Salah satu konteks atau isu yang ingin dikaji oleh penyelidik ialah bagaimana usaha dapat dibuat ke arah penambahbaikan prestasi dalam kalangan pelajar dalam mata pelajaran Matematik Moden atau Matematik Tambahan di peringkat sekolah menengah. Bagaimanapun, pemahaman sistem pengajaran dan pembelajaran matematik dalam konteks sendiri perlu diselidiki terlebih dahulu. Seperti mana yang digambarkan oleh Davis dan Simmt (2003, 2006, 2014, 2016) bahawa pengajaran dan pembelajaran matematik adalah kompleks dan tidak selurus seperti yang disangka.

2.1 Pengajaran Sebagai Intervensi Ke Arah Inovasi Dan Amalan Terbaik

Merujuk kepada Molenda dan Russell (2006), walaupun pengajaran hanyalah salah satu daripada banyak pilihan intervensi usaha penambahbaikan prestasi, namun pengajaran merupakan intervensi yang paling berharga dan sentiasa digunakan. Driscoll (2000) menyatakan ciri kritikal pengajaran ialah ia mestilah ditujukan ke arah memudahcarakan pembelajaran. Pembelajaran didefinisikan sebagai perubahan kepada pelajar sama ada berterusan (kekal) atau separa kekal yang diperoleh kesan daripada pengalaman pelajar dan interaksi dengan dunia sekeliling. Sehubungan dengan itu, matlamat pengajaran ialah meningkatkan kebolehan pelajar ke arah perubahan yang kekal. Hal ini merupakan titik kritikal dalam menerangkan perbezaan pengajaran daripada memberikan maklumat.

2.2 Konsep Pemikiran Bersistem

Konsep pemikiran bersistem berasal daripada teori sistem am (Senge, 1990). Pemikiran bersistem mementingkan kerangka pemikiran hampir sama kepada situasi atau realiti yang dikaji. Pada kebiasaannya, analisis melibatkan proses memisahkan atau mengsegmenkan sesuatu perkara. Analisis merupakan alat berfikir yang berpotensi untuk memahami sesuatu perkara.

Apabila dipecahkan sistem kepada komponen-komponen kecil, penyelidik tidak dapat melihat interaksi antara komponen. Sehubungan dengan itu, satu pemikiran lain diperlukan untuk memberi makna kepada interaksi antara komponen ini, iaitu sintesis. Sintesis dibuat untuk melihat cara sesuatu komponen itu saling berinteraksi antara satu sama lain. Sintesis itu lebih kepada meletakkan semula sesuatu komponen setelah memecahkan sistem kepada komponen-komponen yang lebih ringkas. Ringkasnya, pemikiran analisis membolehkan kita memahami dan mengenal pasti komponen dalam sesuatu sistem. Pemikiran sintesis pula membolehkan pemahaman dan menghuraikan cara komponen-komponen ini berinteraksi. Pemikiran bersistem merupakan gabungan pemikiran analisis dan pemikiran sintesis.

Pemikiran analisis lebih mudah diaplikasikan memandangkan pemikiran sebegini sentiasa diterapkan dalam pembelajaran. Namun, pemikiran sintesis lebih sukar diaplikasi kerana kebanyakan pelajar tidak dilatih secara sedar. Walau bagaimanapun, sebenarnya manusia sering melakukannya secara tidak sedar sepanjang masa. Interaksi merupakan satu perkara yang sukar difahami. Bukan sahaja, interaksi tidak kelihatan ketara kepada mata kasar, interaksi juga bersifat dinamik. Interaksi sentiasa berubah sepanjang masa dan mempengaruhi antara satu sama lain dengan cara berbeza. Sehubungan dengan itu, melihat interaksi dan akibatnya dalam keseluruhan sistem adalah sukar.

Pemikiran sintesis secara sedar berusaha mendapatkan pola berulang (atau tema umum) merentas kepada sesuatu sistem atau fenomena yang dikaji. Walau bagaimanapun, pemikiran analisis merupakan keperluan sebelum membolehkan pola umum dan tema umum dicari. Jika pemikiran analisis sahaja digunakan, ini tidak memadai atau berkesan kerana pemikiran analisis lebih tertumpu kepada mengenal pasti perbezaan daripada persamaan. Oleh itu pemikiran sintesis yang melibatkan intuisi iaitu mengenal pasti pola, memerlukan usaha yang lebih konkrit untuk mendapatkan pola dan kadangkala pola dijumpai secara tidak sengaja daripada reka bentuk kajian. Pada kebiasaannya otak menggunakan bahagian-bahagian umum rangkaian neuralnya untuk menguruskan persamaan semasa menganalisis sesuatu dan kadangkala, pola baru disedari. Oleh itu, salah satu kepentingan melatih menggunakan pemikiran sintesis dengan cara sedar perlu dilaksanakan di peringkat pembelajaran supaya penemuan-penemuan baru terus dapat ditingkatkan (Bartlett, 2001).

2.3 Kerangka Konseptual Kajian

Apabila melibatkan satu unit sistem dalam kajian pelbagai kes, kerangka kajian ini menggunakan salah satu model Sistem Prestasi Manusia iaitu adaptasi daripada *total human performance system* (Brethower, 1972) dan *individual performance system* (Amarant & Tosti, 2006). Secara ringkasnya setiap unit sistem mempunyai komponen seperti input, proses, komponen persekitaran luaran yang mempengaruhi proses iaitu sokongan dan maklum balas, serta proses output yang dikehendaki. Penyelidik akan melihat keseluruhan elemen dalam sistem kompleks pengajaran guru Matematik dan mengelompokkannya kepada lima komponen utama. Memandangkan sistem pengajaran dan pembelajaran ini melibatkan proses pengajaran dan pembelajaran dalam bilik darjah, maka teori lain digunakan untuk diaplikasikan dalam model ini khususnya teori-teori pembelajaran, model SOLO, model Cultis serta model reka bentuk pengajaran.

3.0 METODOLOGI

Mengenal pasti elemen dalam setiap komponen sistem pengajaran dan pembelajaran semasa proses pengajaran guru dalam bilik darjah memerlukan kaedah kajian kualitatif. Kaedah ini dipilih memandangkan penyelidik berusaha memahami perspektif pengajar dan pelajar yang terlibat dalam fenomena kajian. Seterusnya pemilihan subjek kajian hanya terdiri daripada pelajar dan guru sahaja kerana kerangka konseptual kajian hanya melibatkan satu unit sistem iaitu proses pengajaran dan pembelajaran dalam bilik darjah. Menurut Merriam (1998), kajian kualitatif merupakan bentuk umum yang digunakan oleh penyelidik untuk memahami fenomena daripada perspektif and pandangan dunia mereka yang terlibat. Patton (1990) menyatakan bahawa tujuan utama penyelidik menjalankan reka bentuk kajian kualitatif ini adalah untuk memahami dan menghuraikan fenomena. Lebih-lebih lagi, melalui kaedah kajian ini, penyelidik boleh menyelami perasaan responden, proses berfikir dan emosi yang sukar diperoleh melalui soal selidik (Strauss & Corbin, 1998).

Lichtman (2006) menyatakan temu bual merupakan satu bentuk biasa pengumpulan data dalam kajian kualitatif. Semua orang sama ada penyelidik atau bukan penyelidik mempunyai pengalaman ditemu bual atau menemu bual. Sebagai contoh, temu bual tidak formal memerlukan hanya sedikit perancangan seperti berjumpa doktor, di pejabat dan sebagainya. Kadangkala temu bual adalah formal dan perlu ikuti protokol ketat. Dengan cara tertentu, temu bual kelihatan seperti perbincangan. Walau bagaimanapun, pendekatan apapun yang diambil oleh penyelidik untuk mengendalikan temu bual sama ada berstruktur atau tidak, perancangan masih perlu dilakukan.

Penyelidik sendiri bertindak sebagai instrumen utama semasa proses pengutipan data dan analisis. Penyelidik sebagai instrumen diperlukan dalam kajian kualitatif kerana ciri kajian kualitatif itu sendiri perlu mendapatkan pengalaman dan pandangan daripada perspektif responden. Seterusnya, penyelidik sebagai instrumen perlu sensitif terhadap kepelbagaian pengalaman yang diberikan oleh responden. Pada masa yang sama, kajian kualitatif juga memerlukan penyelidik membuat refleksi terhadap tindakan yang telah dibuat oleh guru dan pelajar serta pemerhatian sepanjang proses kajian (Flick, 2006). Pendek kata, penyelidik memainkan peranan utama dalam proses kajian kualitatif. Pengumpulan data melalui maklumat yang dikumpulkan serta keadaan *setting* yang sentiasa diperhatikan memerlukan pemahaman realiti melalui kaca mata penyelidik. Selanjutnya, penyelidik bertanggung jawab menganalisis data melalui proses ulangan yang saling berinteraksi antara proses pengumpulan data dengan analisis serta analisis dan penulisan. Dalam satu peringkat, penyelidik perlu mentafsirkan dan memahami semua data yang dikumpulkan. Semua proses yang perlu dilaksanakan dalam kajian kualitatif dipengaruhi oleh pengalaman, ilmu, kemahiran dan latar belakang penyelidik (Lichtman, 2006).

Penyelidik juga telah mengikuti tujuh langkah yang telah disarankan oleh Creswell (1998) semasa proses temu bual. Menurut Creswell (1998), prosedur temu bual mengandungi beberapa langkah. Pertama mengenal pasti responden yang akan ditemu bual berdasarkan prosedur persampelan bertujuan. Kedua, menentukan jenis temu bual yang praktikal untuk mendapatkan maklumat terbaik untuk menjawab persoalan kajian. Ketiga, penggunaan prosedur merekodkan temu bual atau penggunaan mikrofon yang bersesuaian dengan keadaan bilik. Keempat, mereka bentuk protokol temu bual. Kelima, menentukan tempat untuk mengendalikan temu bual. Jika boleh, pastikan tempat yang bebas daripada gangguan. Keenam, selepas sampai ke tempat responden, dapatkan kebenaran daripada responden dalam kajian. Ketujuh, menemu bual responden berdasarkan protokol temu bual serta menghormati responden. Penyelidik perlu menjadi pendengar yang baik semasa proses temu bual dijalankan.

Jadual 1: *Protokol Temu Bual*

-
1. Tanda tangan persetujuan
 2. Isi borang analisis pelajar
 3. Dapatkan latar belakang sekolah / peratus lulus matematik peringkat sekolah / bilangan tahun mengajar matematik
 4. Bagaimana guru meningkatkan prestasi pelajar
 5. Bagaimana ingin buat penambahbaikan dalam pengajaran
 6. Peperiksaan umum dan peperiksaan school based
 7. Pandangan
 - masalah pelajar
 - Asas kurang kukuh
 - Kandungan ditambah (sedangkan masa tidak cukup)
 - Latar belakang berbeza
 - Kepandaian berbeza (kenapa berlaku begini)
 - Character wise
 - Disipline wise
 8. Perkaitan sikap pelajar dengan prestasi
 9. Hubungan guru dengan prestasi
 10. Pelajar rajin tetapi lemah (Apa puncanya)
 11. Kepentingan menghabiskan silibus awal
 12. Kepentingan meletakkan matlamat pada peringkat awal kepada pelajar dalam usaha meningkatkan prestasi
 13. Pelajar belajar kerana minat atau peperiksaan
 14. Bagaimana nak mengajar kalau pelajar berlainan kepandaian dalam bilik darjah
 15. Kenapa pelajar tidak mahu belajar
 16. Apakah punca prestasi pelajar menurun, salah guru atau pelajar
 17. Bagaimana tahap prestasi pelajar sekolah ini
 18. Tajuk apa yang menjadi masalah
 19. Selain pengajaran, apakah program yang disediakan
 20. Cadangan guru untuk meningkatkan prestasi
 21. Apakah faktor yang memberi semangat kepada guru berusaha dengan gigih untuk membantu pelajar meningkatkan prestasi
 22. Adakah guru mempunyai sumber yang cukup untuk membantu pelajar
-

23. Adakah guru mempunyai ilmu dan kemahiran untuk membantu pelajar
 24. Nasihat kepada guru lain tentang pengajaran matematik
-

3.1 Tatacara Temu Bual

Tujuan mengendalikan temu bual adalah sama walaupun menggunakan gaya formal yang berstruktur atau gaya perbualan yang tidak berstruktur. Penyelidik perlu mengumpulkan maklumat daripada responden tentang topik yang dikaji. Matlamat penyelidik ialah ingin mengetahui perkara yang difikirkan dan dirasakan oleh responden tentang sesuatu perkara atau matlamat untuk meneroka makna bersama pekerja yang bekerja di tempat yang sama (Lichtman, 2006). Untuk mengelakkan diri daripada berat sebelah semasa proses temu bual, penyelidik telah merekodkan temu bual dan menulis dengan terperinci nota lapangan semasa kerja lapangan. Semasa sesi temu bual, penyelidik telah menggunakan protokol temu bual seperti dalam Jadual 1 yang telah direkabentuk sendiri oleh penyelidik berdasarkan kerangka konseptual. Walau bagaimanapun, pelbagai soalan tambahan telah diajukan kepada responden memandangkan penyelidik perlu sensitif terhadap maklum balas yang diberikan. Kadangkala maklum balas yang diberikan kurang jelas dan memerlukan soalan sampingan lain. Namun penyelidik perlu mengelak untuk memaksa responden memberikan jawapan. Temu bual yang dilaksanakan perlu dilaksanakan seperti satu perbualan supaya banyak maklumat yang dapat diperolehi berkaitan dengan tindakan guru semasa pengajaran. Penyelidik juga perlu berusaha memenuhi ketepatan semasa menganalisis data temu bual tanpa prejudis. Langkah-langkah kaedah kajian membantu penyelidik mengawal kejujuran dan ketepatan di semua peringkat kajian. Penulisan dapatan kajian perlu dipersembahkan dengan cara yang baik tanpa memberi kesan negatif kepada responden guru dan pelajar.

Temu bual juga dilakukan kepada responden untuk mendapatkan maklumat tentang proses pengajaran dan pembelajaran matematik. Perkataan yang berbentuk "*probing*" seperti kenapa, bagaimana, boleh jelaskan, mengapa dan sebagainya banyak digunakan dalam soalan. Semasa sesi temu bual ini, rakaman audio dibuat. Menurut Merriam (1998) kejayaan temu bual bergantung kepada tabii interaksi antara penemu bual dengan responden dan kemahiran penemu bual bertanyakan soalan baik. Ada beberapa jenis soalan yang perlu dielakkan oleh penyelidik. Contohnya, soalan berbentuk pelbagai dan pengarahannya kepada satu pihak serta jawapan ya atau tidak perlu dielakkan. Soalan tambahan berikutnya atau menjelaskan bahagian soalan tertentu adalah baik semasa proses temu bual. Perlu fikirkan bagaimana ingin memulakan temu bual, dan

menjangkakan kerumitan mengendalikan temu bual akan memberikan maklumat tambahan semasa menganalisis data.

Kesemua guru telah terlibat dalam temu bual berstruktur separa selama 45 minit hingga 2 jam yang dikendalikan oleh penyelidik. Soalan temu bual lebih memberikan penumpuan kepada cara ingin membuat penambahbaikan prestasi dalam pengajaran. Penyelidik menaip sendiri temu bual kepada transkrip verbatim. Perubahan suara atau emosi dimasukkan untuk memberi kefahaman kepada pembaca tentang apa-apa yang berlaku. Transkrip penuh perlu mengandungi semua ums, mmm, ulangan dan sebagainya. Ulangan memaklumkan sesuatu tentang pemikiran atau emosi responden. Kedua, tidak perlu membetulkan ayat yang tidak lengkap atau mengandungi tatabahasa yang salah. Adalah penting memaparkan bentuk dan gaya ekspresi responden. Ketiga, perhatikan peristiwa yang boleh mengganggu kelancaran temu bual seperti contoh, telefon berbunyi. Perhatikan juga jika terdapat perkara lain berlaku yang boleh mempengaruhi tafsiran teks. Keempat, rekod elemen emosi atau bukan perkataan seperti berhenti, berhenti lama ketawa, amat emosi pada ketika ini. Semua temu bual ditranskripsi verbatim diberikan semula kepada responden supaya mereka dapat mengesahkan bahawa teks yang ditranskripsi telah menggambarkan maksud yang sebenar. Semua guru telah mengesahkan transkrip verbatim ini.

3.2 Analisis Menggunakan Nvivo

Menurut Bazeley (2007) analisis data kualitatif bukanlah merupakan proses yang kemas dan linear. NVIVO memberikan satu set peralatan yang membantu membuat analisis data kualitatif. Kebolehan komputer untuk merekodkan, penyusunan, pepadanan dan perhubungan boleh dipelopori oleh penyelidik menjawab persoalan kajian tanpa hilang akses kepada sumber data atau konteks dari mana data diperolehi. Ada lima prinsip yang menunjukkan NVIVO menyokong menganalisis data kualitatif. Penggunaan NVIVO menyokong analisis data kualitatif dari sudut pengurusan data, pengurusan idea, pencarian maklumat, model grafik dan laporan daripada data. Penggunaan komputer juga memastikan kerapian dalam proses analisis. Ia dapat memastikan tafsiran data lengkap berbanding apabila bekerja secara manual. Walau bagaimanapun, faktor manusia banyak memberi sumbangan dan tidak boleh menggantikan kerja yang tidak kemas.

3.3 Format Transkrip Temu Bual

Penyelidik memastikan format dokumen transkrip verbatim, khususnya temu bual mengikuti format yang bersesuaian untuk perisian NVIVO. Sehubungan dengan itu, beberapa proses perlu

dilakukan terhadap dokumen tersebut iaitu menggunakan fungsi *headings* untuk menstrukturkan dokumen transkrip ini. Seterusnya, penyelidik juga perlu memastikan nombor barisan atau perenggan perlu ada pada transkrip ini. Program NVIVO boleh melakukan ini dengan melakukan proses import dan eksport semula dokumen transkrip tersebut sebelum paparan nombor barisan ini dapat dilihat. Cara mudah menggunakan fungsi *headings* ini adalah dengan menggunakan program *Word* untuk menstrukturkan format transkrip. Penyelidik perlu menamakan dokumen ini dengan nama bersesuaian untuk memudahkan proses pencarian dokumen pada masa hadapan.

Penyelidik telah membuat pengesahan data melalui proses triangulasi bagi tujuan memastikan data yang diperoleh daripada pelbagai sumber adalah konsisten dengan keadaan sebenar. Hal ini dapat mengurangkan kecenderungan atau “keadaan berat sebelah” dalam data. Penyelidik menggunakan “*member check*” untuk mengesahkan data daripada responden. Penyelidik meminta peserta kajian menyemak semula ketepatan ayat yang ditulis dan maksud yang disampaikan perlulah selari. Hal ini penting untuk mengenal pasti percanggahan antara responden dan penyelidik (Lincoln & Guba, 1985). Mengikut Patton (1990), kesahan dalaman kurang bergantung kepada saiz sampel tetapi kepada kekayaan maklumat yang terkumpul dan kebolehan analitikal penyelidik. Ia boleh dilakukan melalui triangulasi data dengan membandingkan data-data yang diterima daripada temu bual serta sokongan daripada data pemerhatian. Selain itu, penyelidik selalu merujuk kepada kerangka konseptual kajian sebagai panduan utama untuk menjawab persoalan kajian. Untuk memastikan kebolehpercayaan “*peer review*”, dijalankan sepanjang kajian ini seramai dua orang pakar dalam bidang matematik dan kajian kualitatif telah diminta untuk mendapatkan pandangan.

Jadual 2: *Contoh Sebahagian Transkrip Temu Bual*

Name: responden guru_resp1 zuriani2 sekolahA.

Description: Zuriani kedua selepas menemubual pelajar-pelajarnya daripada sekolah A.

1:

2:

3: ***Zuriani kedua selepas menemubual pelajar-pelajarnya daripada sekolah A.***

4:

5: **OC**

6: Beliau dalam keadaan tidak bersemangat kerana ketiadaan kemudahan asas (kertas, dakwat) yang patut disediakan di sekolah serta hubungan tidak baik dengan pentadbir

7:

8: **Zuriani**

9: Zuriani kata tengok tajuk jugak macam dia sendiri kena pandai susun tajuk itu supaya ada tajuk tu yang dia rasa susah sangat lepas tu cepat-cepat bagi tajuk yang dia boleh faham, kalau kita ikut sukatan pelajaran, dia orang akan rasa makin lama makin susah, makin susah, makin susah tajuk dia, jadi kitalah kena susun tajuk, tapi budak-budak akan cakap, cikgu sekolah lain kan dia orang dah belajar dah tajuk ni, kita tak belajar lagi, cikgu lompat tajuk, pelajar boleh bandingkan, cikgu tuisyen saya kata kenapa cikgu lompat tajuk, sampai dua tajuk tapi pada saya, saya dah .. sendiri kan, awak tahu yang saya akan ajar tajuk susah dahulu, tajuk susah sebab apa, sebab tajuk tu susah, dia perlu masa untuk matang untuk belajar untuk faham benda tu jadi kalau kita ajar awal jadi dia ada banyak masa ulangkaji kita pun ada dua perkampungan tiga perkampungan untuk stress that topic, itu sebab kita ajar awal, tapi kalau kita ikut huraian sukatan kita punya teknik pengajaran daripada senang ke susah kan, jadi kalau kita bagi tajuk susah itu akhir, saya tengok budak itu terus give up tajuk tu

10:

Bagaimanapun dalam kajian ini, penyelidik tidak hanya menumpukan satu kes sahaja tetapi beberapa kes. Reka bentuk ini juga dikenali sebagai kajian kes kolektif, kes bersilang, pelbagai kes atau kajian multitempat atau kajian kes perbandingan. Dalam kajian ini, penyelidik memilih guru matematik dan pelajar dari empat jenis sekolah seperti sekolah menengah harian biasa, sekolah menengah berasrama penuh, sekolah menengah kebangsaan agama dan sekolah menengah jenis kebangsaan Cina. Menurut Merriam (1998), lebih banyak kes, maka variasi antara kes semakin besar dan seterusnya interpretasi akan lebih menarik, Pada masa yang sama, penambahan kes ini merupakan satu strategi untuk menambahkan kesahan dalaman dan generalisasi dapatan kajian. Manakala menurut Gustafsson (2017), antara kelebihan kajian pelbagai kes ialah penyelidik dapat memahami persamaan dan perbezaan antara kes, seterusnya bukti yang dijanakan daripada dapatan kajian pelbagai kes adalah lebih kuat dan boleh dipercayai serta penyelidik dapat mengenalpasti samada dapatan adalah berharga atau tidak.

Menurut Lichtman (2006), kebanyakan penyelidik memikirkan triangulasi dari sudut data yang diperolehi dari pelbagai sumber. Sebenarnya, banyak jenis triangulasi yang boleh digunakan penyelidik. Oleh itu, salah satu kriteria dalam pemilihan responden melibatkan pelbagai jenis sekolah di Malaysia, pelbagai pengalaman mengajar serta pelbagai prestasi sekolah semasa. Pemilihan responden berdasarkan kriteria daripada pelbagai latar belakang diharapkan dapat memenuhi triangulasi persekitaran. Oleh itu pemilihan responden yang dilakukan ini penting untuk memenuhi objektif kajian. Untuk pemilihan, responden perlu memenuhi kriteria tertentu. Antara kriteria yang telah ditetapkan ialah pengalaman melalui bilangan tahun mengajar, jantina, kaum serta jenis sekolah tempat guru mengajar. Kajian ini melibatkan temu bual dengan sembilan orang guru dan sembilan orang pelajar. Guru ini mengajarkan mata pelajaran Matematik Moden atau Matematik Tambahan di peringkat sekolah menengah atas dari enam sekolah yang berbeza. Guru dipilih berdasarkan kriteria pengalaman mengajar, jantina, kaum, jenis sekolah dan prestasi semasa sekolah yang berbeza.

Bagi kriteria mewakili pelbagai jenis sekolah, terdapat seorang guru dari Sekolah Menengah Kebangsaan Agama (SMKA), lima orang guru dari Sekolah Menengah Kebangsaan (SMK), seorang guru dari Sekolah Menengah Jenis Kebangsaan Cina, dan dua orang guru dari Sekolah Berasrama Penuh (SBP). Kesemua sekolah ini terletak di Selangor, iaitu daerah Hulu Langat dan Klang. Bagi kriteria pengajaran mata pelajaran pula, dua orang guru mengajarkan Matematik Moden, tiga orang guru mengajarkan Matematik Tambahan dan Matematik Moden dan empat orang mengajarkan Matematik Tambahan. Manakala bagi kriteria mewakili bilangan tahun pengalaman mengajar mata pelajaran Matematik Moden atau Matematik Tambahan pula, terdapat tiga orang guru mengajar lebih 20 tahun, tiga orang guru mengajar antara 14 hingga 20 tahun dan tiga orang guru mengajar bawah 7 tahun. Untuk kriteria mewakili pelbagai jenis kaum, terdapat lima orang guru berbangsa Melayu, tiga orang guru berbangsa Cina dan satu orang guru berbangsa India. Untuk kriteria mewakili jantina pula terdapat tujuh orang guru perempuan dan dua orang guru lelaki. Bagi kriteria mewakili pelbagai rekod prestasi semasa pelajar bagi enam buah sekolah yang telah dipilih, sebuah sekolah memilih pelajar yang cemerlang semasa Ujian

Penilaian Sekolah Rendah (UPSR) iaitu pelajar yang mendapat 5A. Sebuah sekolah lagi memilih pelajar yang cemerlang dalam Penilaian Menengah Rendah (PMR). Manakala empat buah sekolah menengah yang lain tidak menyaring kepada pelajar cemerlang sahaja. Selain itu, dua buah sekolah mempunyai pelajar berbangsa Melayu sahaja, sebuah sekolah mempunyai pelajar berbangsa Cina sahaja, dan tiga buah sekolah mempunyai pelajar berbilang kaum.

Ringkasan responden (menggunakan nama samaran) mengikut kriteria umum seperti yang telah dinyatakan diringkaskan seperti dalam Jadual 3.

Jadual 3: *Ringkasan Profil Responden Guru*

Bil	Nama Guru	Pengalaman	Kaum	Jantina	Jenis sekolah	Sekolah
1	Cikgu Zuriani	< 20 tahun	Melayu	Perempuan	SMKA	A
2	Cikgu Zulaikha	14 tahun	Melayu	Perempuan	SMK	B
3	Cikgu Leela	14 tahun	India	Perempuan	SMK	C
4	Cikgu Gan	< 20 tahun	Cina	Lelaki	SMK	C
5	Cikgu Chua	4 tahun	Cina	Perempuan	SMJK (C)	D
6	Cikgu Azida	3 tahun	Melayu	Perempuan	SMK	E
7	Cikgu Lam	< 20 tahun	Cina	Lelaki	SMK	E
8	Cikgu Hasni	7 tahun	Melayu	Perempuan	SBP	F
9	Cikgu Mahani	17 tahun	Melayu	Perempuan	SBP	F

Seramai sembilan orang pelajar telah dipilih untuk ditemu bual. Antara kriteria umum yang ditetapkan kepada pelajar tersebut ialah pelajar merupakan ahli kepada bilik darjah pengajaran guru yang telah ditemu bual. Selain itu, pelajar tersebut dipilih berdasarkan pandangan guru terhadap kategori pelajar mereka sama ada cemerlang ataupun bermasalah dalam pengajaran yang diberikan oleh guru tanpa mengira bangsa. Dua daripada pelajar tersebut adalah dari SMKA, enam orang pelajar dari SMK dan seorang daripada sekolah menengah jenis kebangsaan Cina. Seterusnya, empat orang pelajar perempuan dan lima orang pelajar lelaki. Ringkasan responden pelajar mengikut kriteria umum diringkaskan seperti dalam Jadual 4.

Jadual 4: *Ringkasan Profil Responden Pelajar*

Bil	Nama Pelajar	Tingkatan	Kaum	Jantina	Kelas Guru	Sekolah
1	Sarah	4	Melayu	Perempuan	Cikgu Zuraini	A
2	Hafiz	4	Melayu	Lelaki	Cikgu Zuraini	A
3	Liza	5	Melayu	Perempuan	Cikgu Zulaikha	B
4	Ahmad	4	Melayu	Lelaki	Cikgu Gan	C
5	Aminah	4	Melayu	Perempuan	Cikgu Leela	C
6	Tan	4	Cina	Lelaki	Cikgu Chua	D
7	Faris	5	Melayu	Lelaki	Cikgu Lam	E

8	Hawa	5	Melayu	Perempuan	Cikgu Lam	E
9	Arif	5	Melayu	Lelaki	Cikgu Azida	E

Menurut Dyer et al. (1991), bilangan kes bukanlah satu isu besar. Sebaliknya isu utama dalam penyelidikan kualitatif ialah kebolehan penyelidik untuk memahami dan menerangkan dapatan setiap kes dan melihat perkaitan antara kes. Sehubungan dengan itu, bilangan kes mengikut kaum atau jenis sekolah bukan keutamaan penyelidikan ini, tetapi pemahaman tentang proses pengajaran dan pembelajaran bagi setiap kes yang dikaji mengikut konteks kerangka konseptual kajian.

3.4 Elemen Yang Timbul Dalam Sistem Pengajaran Dan Pembelajaran

Ringkasnya terdapat lima komponen utama dalam sistem pengajaran dan pembelajaran matematik. Komponen pertama ialah komponen hala tuju sistem pengajaran dan pembelajaran yang terdiri daripada satu elemen iaitu berorientasikan peperiksaan. Komponen ini memberi pengaruh besar kepada segala aktiviti dalam bilik darjah khususnya dan sekolah amnya. Kedua, komponen proses sistem pengajaran dan pembelajaran yang terdiri daripada enam elemen iaitu elemen reka bentuk pengajaran, elemen pengurusan bilik darjah, elemen pemantauan, pentaksiran dan penilaian, elemen guru, elemen pelajar dan elemen kurikulum. Ketiga, komponen persekitaran sokongan yang terdiri daripada lima elemen iaitu elemen pengurusan, elemen pengajaran / pembelajaran, elemen infrastruktur / kemudahan, elemen pelajar / guru / ibubapa / masyarakat dan elemen teknologi dan komponen persekitaran maklum balas yang terdiri daripada dua elemen iaitu elemen pengajaran/pembelajaran dan elemen pemantauan/pentaksiran serta penilaian. Keempat, komponen hasil sistem pengajaran dan pembelajaran yang terdiri daripada dua elemen iaitu prestasi pelajar dan prestasi guru. Kelima, elemen dalam komponen ini saling berinteraksi antara satu sama lain menyebabkan sistem pengajaran dan pembelajaran ini kompleks dan perlu ditangani dengan baik dalam usaha mencari penyelesaian yang bersesuaian melalui pendekatan pemikiran bersistem.

Walaupun guru mengajarkan mata pelajaran yang sama, setiap guru menghadapi masalah yang berbeza memandangkan konteks sekolah berbeza. Namun, apabila dikategorikan setiap elemen yang saling berinteraksi antara satu sama lain dalam sistem, didapati, perkaitan antara komponen dalam sistem pengajaran dan pembelajaran matematik adalah sama. Jadual 5 menunjukkan ringkasan komponen dan elemen utama yang saling berinteraksi dalam sistem pengajaran dan pembelajaran matematik.

Jadual 5: Ringkasan Komponen dan Elemen dalam Sistem Pengajaran dan Pembelajaran
Matematik

(Sumber: Nor Sakinah Mohamad 2012)

Komponen
Komponen Hala Tuju
Elemen Hala Tuju Berorientasikan Peperiksaan
Komponen Proses Pengajaran
Elemen Reka Bentuk Pengajaran
Elemen Pengurusan Bilik Darjah
Elemen Pemantauan, Pentaksiran dan Penilaian
Elemen Guru
Elemen Pelajar
Elemen Kurikulum
Komponen Persekitaran Sokongan
Elemen Pengurusan
Elemen Pengajaran/Pembelajaran
Elemen Infrastruktur/Kemudahan
Elemen Rakan/Guru/Ibubapa/Masyarakat
Elemen Teknologi
Komponen Persekitaran Maklum Balas
Elemen Pengajaran/Pembelajaran
Elemen Pemantauan/Pentaksiran/Penilaian
Komponen Hasil
Elemen Prestasi Pelajar
Elemen Prestasi Guru

3.5 Komponen Hala Tuju Sistem Pengajaran dan Pembelajaran

Pendidikan negara sudah pun mempunyai hala tuju pendidikan dengan adanya Falsafah Pendidikan Kebangsaan (FPK). FPK ini memberikan penekanan untuk memperkembangkan potensi individu secara menyeluruh dan bersepadu untuk mewujudkan insan yang seimbang dan harmonis dari segi intelek, rohani, emosi dan jasmani berdasarkan kepercayaan kepada Tuhan. Namun hasil dapatan kajian menunjukkan tidak terdapat keselarasan antara hala tuju pendidikan negara dengan komponen hala tuju di peringkat sistem pengajaran dan pembelajaran matematik.

Dalam komponen hala tuju ini terdapat elemen hala tuju berorientasikan peperiksaan yang mendominasi sistem pengajaran dan pembelajaran matematik pada masa kini. Jadual 6 menunjukkan sub-elemen dalam elemen hala tuju berorientasikan peperiksaan iaitu pertama, matlamat pengajaran guru selaras dengan matlamat sekolah. Kedua, matlamat pembelajaran pelajar selaras dengan matlamat guru. Akhir sekali iaitu yang ketiga, matlamat jangka pendek memberi kesan kepada matlamat jangka panjang.

Jadual 6: *Elemen dalam Komponen Hala Tuju*

Elemen Hala Tuju Berorientasikan Peperiksaan	
Sub-elemen	
1	Matlamat pengajaran guru selaras dengan matlamat sekolah
2	Matlamat pembelajaran pelajar selaras dengan matlamat guru
3	Matlamat jangka pendek memberi kesan kepada matlamat jangka panjang

Hala tuju berorientasikan peperiksaan ini telah memberikan kesan besar terhadap amalan pengajaran guru dalam bilik darjah. Guru tidak mempunyai pilihan kerana salah satu petunjuk penilaian prestasi sekolah berdasarkan keputusan peperiksaan pelajar. Sehubungan dengan itu, guru berusaha membantu pelajar meningkatkan pencapaian melalui pelbagai strategi. Kesemua strategi yang dilaksanakan berorientasikan peperiksaan yang akan dihuraikan di bawah komponen proses pengajaran. Berikut ialah beberapa petikan oleh guru berkaitan dengan hala tuju berorientasikan peperiksaan.

... kita kena akuilah, kita banyak based on exam oriented, penilaian baik sekolah tu cemerlang based on result budak, result budak is exam, jadi nak tak nak, kita kena exam orientedlah, banyak orang marahlah, budak-budak ni guna dalam kehidupan, bukan kita tak nak, first we don't have the time, yang kedua, kita exam oriented, kalau nak ubah, sistem kita kena ubah, itu yang saya nampak...

Temu bual_1/Cikgu Hasni/p20_2

3.6 Komponen Proses Pengajaran Sistem Pengajaran dan Pembelajaran

Salah satu komponen induk dalam sistem pengajaran dan pembelajaran matematik ialah komponen proses pengajaran. Elemen dalam komponen ini dikelompokkan kepada enam lagi

elemen iaitu elemen reka bentuk pengajaran, elemen pengurusan bilik darjah, elemen pemantauan, pentaksiran dan penilaian, elemen guru, elemen pelajar dan elemen kurikulum yang saling berinteraksi secara langsung antara satu sama lain di samping berinteraksi dengan komponen-komponen lain seperti yang dinyatakan dalam Jadual 5 sebelum ini. Komponen proses pengajaran dipengaruhi secara langsung oleh komponen hala tuju. Hala tuju guru adalah memastikan semaksimum pelajar memperoleh pencapaian yang tinggi semasa peperiksaan. Sehubungan dengan itu, dapat dilihat dengan jelas, komponen proses pengajaran dilaksanakan selari untuk mencapai hala tuju tersebut. Senarai elemen dalam komponen proses pengajaran diringkaskan dalam Jadual 7 seperti yang dinyatakan berikut.

Jadual 7: Elemen dalam Komponen Proses Pengajaran

Komponen Proses Pengajaran	
Elemen	
1	Reka bentuk pengajaran
2	Pengurusan bilik darjah
3	Pemantauan, pentaksiran dan penilaian
4	Guru
5	Pelajar
6	Kurikulum

Maklum balas hasil temu bual dengan pelajar juga pelbagai, berbeza mengikut pandangan dan pengalaman masing-masing terhadap reka bentuk pengajaran guru. Sebahagian pelajar amat menyukai pendekatan guru mengajar, manakala sebahagian lagi menghadapi masalah memahami apa-apa yang diajar oleh guru. Pelajar juga sudah biasa dengan reka bentuk pengajaran guru masing-masing dan tidak mempersoalkannya kecuali pelajar lemah atau pelajar pintar. Pelajar pintar mahu guru memberikan masa kepada pelajar untuk meneroka sesuatu tajuk supaya pelajar faham dengan lebih mendalam. Pelajar lemah pula mahu diberikan masa untuk memahami sesuatu tajuk. Jadual 8 berikut menyenaraikan elemen dalam elemen reka bentuk pengajaran yang diamalkan oleh guru di bilik darjah.

Jadual 8: *Perincian Elemen Reka Bentuk Pengajaran*

Elemen Reka bentuk pengajaran	
Sub-elemen	
1	Susun atur Penerangan Konsep Kedalaman Kepelbagaian Contoh bagaimana konsep digunakan Kedalaman Kepelbagaian Latihan Kedalaman Kepelbagaian
2	Strategi Pengajaran berorientasikan skema permarkahan Habiskan silibus dan latih tubi soalan peperiksaan Fokus kepada pengajaran asas setiap tajuk Tajuk peperiksaan Kepelbagaian bentuk dan aras kesukaran soalan

Walaupun guru mendakwa bahawa cara mereka mengajar sama seperti guru lain namun hasil pemerhatian mendapati ada persamaan dan perbezaan dalam susun atur pengajaran guru. Persamaan susun atur pengajaran ialah jujukan susunan pengajaran yang dimulai dengan penerangan konsep, contoh cara konsep digunakan dan latihan yang diberikan kepada pelajar berkaitan dengan penggunaan konsep tersebut.

Selalunya, (gelak) saya ikut apa yang patut saya beritahu awal-awal tentang topik tu *and then I straight away go to the I mean I* terangkan apa objektif tulah. Katakanlah kebarangkalian, kita guna untuk apa, itu secara ringkas sahajalah, selalunya *and then after that I straight away go to how do you find...* Kalau untuk soalan kebarangkalian itu, saya ada banyak contohlah... boleh tanya kepada merekalah, *and then I go to the questions.*

Perbezaan susun atur pengajaran ialah dari segi kedalaman dan kepelbagaian tajuk yang didedahkan semasa pengajaran. Pengajaran guru dimulai dengan penjelasan atau penerangan sesuatu tajuk sebelum membuat contoh-contoh supaya pelajar mudah faham tajuk yang telah diperkenalkan. Penjelasan atau penerangan guru adalah berbeza bergantung kepada konteks khususnya tahap pengetahuan asas matematik pelajar serta pengalaman guru berkenaan. Contohnya pengajaran Cikgu Zuriani seperti dalam lampiran A telah menggabungkan pelbagai graf dan menunjukkan kedalaman dan kepelbagaian bentuk soalan yang pelajar akan hadapi semasa peperiksaan nanti. Manakala bagi pengajaran Cikgu Zulaikha pula, beliau hanya menumpukan perkara asas sahaja bagi setiap tajuk kerana mengetahui keadaan pelajar yang lemah serta tidak berminat dengan mata pelajaran Matematik. Walaupun terdapat variasi dalam kedalaman dan kepelbagaian susun atur pengajaran bagi guru berbeza di sekolah berbeza, namun semua reka bentuk pengajaran ini adalah selaras dengan hala tuju berorientasikan peperiksaan.

...tapi kami ajar juga yang kulit-kulit sekurang-kurangnya dia tahu latitud, dia tahu longitud tau kedudukan sebab tengok soalan senangkan dia bagi antara a b c d dia bagi lah latitud ke longitud ke dia tanya yang mana berada kedudukan kedudukan yang sama dengan latitud b pada rajah tu kan bermakna asas, jadi ajar jugalah.

Temu bual_1/Cikgu Zulaikha/p270_2

Kesimpulannya terdapat enam elemen utama dalam komponen proses pengajaran melibatkan reka bentuk pengajaran, pengurusan bilik darjah, pemantauan, pentaksiran dan penilaian, guru, pelajar dan kurikulum. Elemen dalam komponen proses pengajaran juga saling berinteraksi menjadikan sistem menjadi semakin kompleks. Hal ini menunjukkan bahawa proses pengajaran adalah rumit dan tidak linear seperti yang disangkakan. Salah satu hasil dapatan kajian menunjukkan bahawa elemen reka bentuk pengajaran berbentuk penerangan, memberi contoh dan latihan mendominasi pengajaran dalam bilik darjah. Sehubungan dengan itu, pemahaman sebenar komponen proses pengajaran melalui mengenal pasti elemen dan sub-elemen dapat memberi sumbangan untuk membuat penerangan ciri-ciri iklim sosial berkualiti tinggi. Ciri-ciri ini merupakan isu kritikal ke arah membuat penambahbaikan prestasi dalam kalangan pelajar.

3.7 Komponen Persekitaran Sistem Pengajaran dan Pembelajaran

Salah satu komponen yang tidak kurang pentingnya dalam usaha penambahbaikan prestasi pelajar ialah komponen persekitaran. Persekitaran di sini boleh dikategorikan kepada dua bahagian iaitu pertama komponen persekitaran yang melibatkan sokongan. Kedua ialah komponen persekitaran melibatkan maklum balas kepada hala tuju selepas hasil pelajar yang dihasilkan dapat dilihat melalui peperiksaan dan juga sahsiah pelajar melalui proses pengajaran dan pembelajaran serta pengamatan guru. Selain itu, guru juga mendapat maklum balas daripada pelajar tentang pengajaran tersebut sama ada boleh difahami atau tidak oleh pelajar melalui maklum balas secara langsung oleh pelajar atau melalui keputusan peperiksaan atau hasil kerja pelajar dalam bilik darjah. Hasil daripada maklum balas ini guru dapat merangka strategi baru dalam pengajaran. Maklum balas ini juga memberikan maklumat kepada pentadbir untuk merangka strategi pentadbiran.

Guru memerlukan sokongan supaya tugas dapat dilaksanakan dengan lancar. Namun kadangkala usaha guru terbantut disebabkan oleh pelbagai masalah yang dihadapi. Apabila guru sentiasa dipersalahkan akibat daripada pencapaian pelajar yang rendah, guru berasa tertekan dengan keadaan ini dan mengharapkan situasi mereka difahami dan membantu mengatasi masalah yang dihadapi oleh mereka.

Haah,.. kalau dapat pentadbir yang tidak memahami, dia *expect result* matematik tambahan mesti sama dengan *result* bahasa melayu, itu tekanan yang amat kuatlah, padahal pada peringkat nasional pun dia tak guna satu skala BM, *add maths* skala yang sama kan, ikut *according to subjects*, itu memang tekanan yang utama.

Temu bual_2/Cikgu Zuriani/p139

Akhirnya beban guru juga bertambah dan menyebabkan guru tidak ada masa untuk memberi tumpuan dalam pengajaran. Perbincangan lebih lanjut tentang sub-elemen dalam setiap elemen ini akan menjelaskan perkara yang berlaku sebenarnya dalam komponen persekitaran hingga menyebabkan proses pengajaran tidak berjalan lancar meningkatkan prestasi pelajar seperti yang diharapkan. Berikut ialah ringkasan elemen dalam komponen persekitaran seperti yang dipaparkan di Jadual 9 berikut.

Jadual 9: *Komponen Persekitaran Sokongan dan Maklum Balas*

Komponen dan Elemen	
1	Sokongan Pentadbir/Pengurusan Pengajaran/Pembelajaran Infrastruktur/kemudahan Pelajar/guru/ibu bapa/masyarakat Teknologi
2	Maklum balas Pengajaran/Pembelajaran Pemantauan, pentaksiran dan penilaian

3.8 Komponen Hasil dalam Sistem Pengajaran dan Pembelajaran

Sistem pengajaran dan pembelajaran bermula dengan komponen hala tuju dan berakhir dengan komponen hasil. Komponen hasil melibatkan prestasi pelajar dan prestasi guru. Sub-elemen kepada prestasi pelajar terdiri daripada pencapaian, sahsiah dan aktiviti kokurikulum. Sub-elemen kepada prestasi guru pula terdiri daripada pengajaran, sahsiah dan aktiviti/pengurusan. Komponen hasil paling ditunggu-tunggu oleh semua pihak khususnya *stakeholder* dalam pendidikan. Sub-elemen pencapaian sentiasa diberi perhatian memandangkan mendapat perhatian semua pihak khususnya ibu bapa. Sub-elemen sahsiah dan aktiviti juga penting namun tidak mendapat liputan meluas. Bukannya sahsiah tidak penting, namun, kejayaan yang segera seperti pencapaian dianalisis dan disebar dalam masa yang singkat. Ringkasan komponen hasil disenaraikan seperti berikut dalam Jadual 10.

Jadual 10: *Komponen Hasil*

Komponen Hasil	
Elemen	
1	Prestasi Pelajar Pencapaian Sahsiah Kokurikulum
2	Prestasi Guru

Pengajaran
Sahsiah
Aktiviti/pengurusan

Memandangkan pencapaian pelajar dianggap prestasi sekolah maka kadangkala guru dinilai berdasarkan prestasi pencapaian pelajar. Bagi Cikgu Mahani, isu ini memberi tekanan kepada guru untuk memastikan pencapaian pelajar sentiasa tinggi hingga menyebabkan proses pengajaran bertumpu kepada orientasi peperiksaan. Cara penggredan juga mempunyai pengaruh terhadap hasil yang dihasilkan. Graf gred kadangkala diturunkan sehingga markah untuk mendapat A direndahkan. Menurut Cikgu Gan, pelajar pintar tidak dapat dibezakan dengan pelajar sederhana. Secara tidak langsung, ramai pelajar mendapat A.

Sedia ada *ok* juga tapi *when they evaluate like this we cannot actually see the very good one from the students sederhana and from medium and not so goodlah. Everytime when the results come out, we see that so many A's, among the As, some are very goodlah, some just sederhana.*

Temu bual_1/Cikgu Gan/p129

Memandangkan pencapaian pelajar diberi keutamaan semasa pengajaran, maka sahsiah pelajar tidak dapat dibentuk dengan baik. Menurut Cikgu Mahani, beliau berasa serba salah dengan keadaan ini, namun terpaksa akur dengan kekangan masa serta memenuhi hasrat peringkat pengurusan yang mahukan pencapaian cemerlang kepada setiap pelajar tanpa mengira asas atau kemampuan pelajar terbabit.

Jadi tak banyak sikit potensi dia tu tidak dibentuk betul-betul. Akak rasa *disagree* tapi *what to do* kita orang dilema antara nak menjalankan tugas sebagai pendidik dengan aspirasi-aspirasi *expectation* SBP yang makin lama makin tinggi, makin tinggi, makin tinggi. *You know*, dia orang punya projek *at one point* dia nak semua A1, *by right you as a teacher, that's not a point, the point is* kalau kita boleh tolong budak tu baiki prestasi dia dari F9 ke B4, *you have done something, but that is not appreciated here.* Jadi sebenarnya tekanan untuk cikgulah. *To me*, dia jadi macam tu, separuh salah dia, separuh salah cikgulah, salah budaya sekolah. *That is my most sincere feelinglah*, akak *seriously* rasa macam tu.

Temu bual_1/Cikgu Mahani/p33

Sebahagian pelajar aktif dalam kokurikulum. Namun kadangkala, aktiviti kokurikulum pelajar terlalu padat sehinggakan pelajar tiada masa untuk membuat ulang kaji untuk mata pelajaran Matematik. Menurut guru, pelajar menghadapi masalah apabila pelajar terlalu aktif sehingga kebanyakan masa pelajar hanya tertumpu kepada kokurikulum. Perkara ini perlu juga dilihat untuk mencari keseimbangan antara akademik dan kokurikulum.

...first some of them they are very active, most of the time they are not in class, this guy, he is going around doing a lot job for school, so he won't be in class. Usually I saw him stay back in school until 6 o'clock, do you think he has time to study, I don't think so he has time to study, that's why I use to tell him, you come to school for study, I know you want active in your co-curriculum but you still cannot left your academic, you must be average.

Temu bual_1/Cikgu Chua/p24_2

Prestasi guru juga merupakan salah satu elemen dalam komponen hasil. Guru perlu mengendalikan pengajaran dengan baik dalam bilik darjah. Namun, pelbagai perkara saling berinteraksi dalam sistem pengajaran dan pembelajaran matematik. Salah satu komponen yang berinteraksi secara langsung dengan prestasi guru ialah pelajar. Sehubungan dengan itu, kadangkala prestasi guru disandarkan kepada keputusan pelajar dalam peperiksaan. Isu ini merupakan isu sensitif kepada guru kerana memberi tekanan terutamanya kepada guru yang mempunyai pelajar lemah dalam bilik darjah. Guru telah berusaha dengan pelbagai cara tetapi kadangkala tidak dihargai oleh pihak pentadbir memandangkan keputusan pelajar rendah.

Secara terus terang sebenarnya dari segi aspek cikgu tu puas hatilah, cikgu dah bagi terbaiklah, tapi tapi dari segi prestasi pelajar sebenarnya kurang kurang memuaskan.

Temu bual_1/Cikgu Mahani/p9

And then sometimes they tend to judge you based on keputusan budak tu, lagi benda yang sensitive, sepatutnya kita tak boleh menilai cikgu daripada prestasi budak, but this is what happen in SBP, budaya SBP cikgu (stress) lebih takut budak gagal daripada budak.

Temu bual_1/Cikgu Mahani/p27_3

Guru juga boleh dinilai berasaskan sahsiah. Sahsiah guru amat penting untuk membantu pelajar semasa proses pengajaran dan pembelajaran. Apabila pelajar menghadapi pelbagai masalah, guru dapat tahu dengan segera sama ada melihat reaksi pelajar semasa dalam bilik darjah atau pelajar datang berjumpa dengan guru untuk meminta bantuan. Pembangunan sahsiah perlu diselarikan dengan pembangunan akademik guru. Sub-elemen ini juga merupakan salah satu kunci kepada menyelesaikan pelbagai masalah prestasi di bilik darjah.

Usually one thing, masalah macamana pun dia masih belajar. The relationship between the teachers and the students are very important. Kalau cikgu terlalu garang pun pelajar tak berani tanya, saya pernah tengok saya tahu, you tengok mereka macam kawan sahaja (gelak) so that they can close to you, then anything goes wrong they will definitely come to you, why this teacher like that one, don't botherlah what teacher lah, I say, you just study your own things, the relationship is very important for me.

Temu bual_1/Cikgu Chua/p156

Guru juga dinilai berdasarkan penglibatan aktif guru dalam aktiviti yang diadakan oleh sekolah atau pengurusan berkait dengan bilik darjah. Sehubungan dengan itu, masa guru juga semakin terhad untuk memberi tumpuan kepada proses pengajaran dan pembelajaran. Sehubungan dengan itu, pelajar tidak dapat berinteraksi secara langsung dengan guru di luar bilik darjah memandangkan guru sibuk dengan pelbagai aktiviti. Walaupun guru mengetahui manfaat kepada pelajar apabila lebih masa dapat diluangkan bersama dengan pelajar, guru tidak mampu berbuat demikian kerana perlu menumpukan kepada pengurusan kerja yang perlu disiapkan segera.

Aaahh, kalaulah kerja kita ni skop ini dikecilkan kepada belajar, kita ada more time spend with the students, banyak masalah ni selesai, sebab bila kita bercakap dengan pelajar, kita boleh nampak tau, kalau kita jumpa dia sekali, dua kali, kita personal talk, dia motivated, itu baru sekali, dua kali, kalau kita jumpa selalu? Kita tak ada time (stress). Kalau nak jumpa, jadi kerja kita semua tak siap... tapi you nak develop (stress) budak you kena personal interaction. Kena ada interaksi personal... I sense, the more you interact dengan budak, then you tell them them sincerely, what you don't like, what you like, beritahu dia apa kelemahan dia, apa kebaikan dia, dia akan belajar betul-betul, tapi we cannot afford, seriously tak boleh afford.

Temu bual_1/Cikgu Mahani/p189

4.0 PERBINCANGAN

Rumusan kajian ialah pertama, komponen hala tuju sistem pengajaran dan pembelajaran memberikan pengaruh besar kepada segala aktiviti dalam bilik darjah khususnya dan sekolah amnya. Setiap guru berusaha untuk memenuhi hala tuju yang telah ditetapkan oleh sekolah. Walaupun jenis sekolah berbeza, hala tujunya sama iaitu meningkatkan semaksimum mungkin pencapaian pelajar yang dianggap sebagai prestasi sekolah. Apabila pencapaian pelajar berdasarkan peperiksaan diutamakan dalam elemen komponen hala tuju, maka pengajaran guru akan menumpukan kepada pengetahuan yang perlu diuji oleh pelajar. Dapatan kajian ini selari dengan dapatan kajian oleh Schoenfeld (2007) serta Foster, Noyce dan Spiegel (2007). Banyak kesan negatif, hasil daripada pengajaran berorientasikan peperiksaan seperti ini. Menurut Schoenfeld (2007) lagi apabila pelajar berlatih sesuatu dengan banyak, pelajar boleh menjadi semakin baik. Namun persoalannya, pelajar tersebut semakin baik dalam perkara apa?

Kedua, komponen proses pengajaran sistem pengajaran dan pembelajaran yang terdiri daripada elemen reka bentuk pengajaran, pengurusan bilik darjah, pemantauan, pentaksiran, penilaian, guru, pelajar dan kurikulum tidak selaras dengan hala tuju Falsafah Pendidikan Negara. Sebaliknya, komponen proses pengajaran sistem pengajaran dan pembelajaran menunjukkan guru menggunakan strategi pengajaran berorientasikan peperiksaan berbanding dengan memupuk potensi pelajar secara holistik. Kebanyakan guru telah membuat pengubahsuaian kepada kurikulum mengikut keperluan pelajar dan konteks sekolah supaya pelajar dapat meningkatkan pencapaian dalam peperiksaan pada hujung tahun. Pengubahsuaian kurikulum ini tidak dapat dielakkan kerana guru-guru perlu berdepan dengan pelbagai kategori pelajar dalam bilik darjah. Schoenfeld (2007) menyatakan terdapat juga isu tentang kurikulum. Melalui peperiksaan berisiko tinggi, kebanyakan sekolah dan daerah mengambil jalan konservatif dan mengajar berdasarkan peperiksaan. Peperiksaan pelbagai pilihan yang menumpukan kepada kemahiran mudah diberi gred, mudah dibina yang memenuhi kriteria psikometrik dan memberikan aggregat statistik untuk tujuan polisi. Namun perkara ini tidak dapat menangkap spektrum matematik yang diperlukan dan memberikan sedikit maklumat diagnostik. Peperiksaan seperti ini boleh mengganggu inovasi kurikulum.

Ketiga, komponen hasil sistem pengajaran dan pembelajaran iaitu prestasi pelajar yang boleh diperoleh melalui pentaksiran dan penilaian, sahsiah pelajar yang boleh diperolehi melalui pengamatan guru serta aktiviti kokurikulum. Elemen lain dalam komponen hasil sistem

pengajaran dan pembelajaran ialah prestasi guru. Prestasi guru selalu dinilai berdasarkan keputusan pelajar. Sehubungan dengan itu, hasil dapatan kajian dapat memberikan kefahaman tentang kompleksnya tugas guru. Dengan perkataan lain, penambahbaikan juga perlu dibuat terhadap cara menilai prestasi guru. Komponen hasil paling ditunggu-tunggu oleh semua pihak khususnya *stakeholder* dalam pendidikan. Elemen pencapaian sentiasa diberi perhatian manakala elemen sahsiah semakin dipinggirkan. Bukannya sahsiah tidak penting, namun, kejayaan yang segera seperti pencapaian dianalisis dalam masa yang singkat. Bilangan kuantiti diberi penekanan manakala kualiti semakin terjejas. Dapatan kajian ini selaras dengan pandangan Lesh & Sriraman (2010), iaitu penilaian boleh memberi kesan negatif atau positif bergantung kepada penilaian menyokong atau menjatuhkan objektif yang dikehendaki. Sehubungan dengan itu penilaian boleh menyebabkan penghalang kepada pembangunan pelajar, pembangunan guru dan pembangunan kurikulum.

Keempat ialah komponen persekitaran sistem pengajaran dan pembelajaran yang terdiri daripada dua bahagian iaitu komponen persekitaran sokongan dan komponen persekitaran maklum balas. Guru memerlukan sokongan supaya tugas dapat dilaksanakan dengan baik. Namun kadangkala usaha guru terbantut disebabkan oleh pelbagai masalah sokongan seperti bilangan guru Matematik Tambahan yang rendah berbanding dengan bilangan pelajar, kemudahan sekolah dan lain-lain. Seterusnya, maklum balas hasil daripada hasil yang telah dihasilkan juga telah berjaya mengubah polisi dalam peperiksaan seperti peperiksaan umum akan digantikan dengan peperiksaan berorientasikan sekolah, peka dan sebagainya. Namun masalah lain pula timbul. Akhirnya beban guru semakin bertambah dan menyebabkan guru tidak dapat memberi tumpuan penuh dalam pengajaran. Maklum balas ini penting untuk membuat penambahbaikan kepada sistem pengajaran dan pembelajaran (Brethower, 2006). Maklum balas ini mesti dilihat secara menyeluruh untuk memahami perkaitan antara satu sama lain supaya dapat memberi gambaran peluang membuat usaha penambahbaikan dengan lebih berkesan sepertimana yang disarankan oleh Girard, Lapides dan Roe (2006) dan Rosenkränzer, Hörsch, Schuler, & Riess (2017).

Kelima, Pemahaman saling interaksi antara elemen dan komponen dapat memberikan penjelasan tentang sistem pengajaran dan pembelajaran matematik guru di bilik darjah adalah kompleks. Sehubungan dengan itu, usaha penambahbaikan prestasi perlu dilakukan secara bersistem supaya kesemua komponen dapat diselaraskan secara bersepadu dan menyeluruh untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Menurut Douglas (2009) dan Fazalur Rahman et al.

(2011), sukar sekali membuat kajian mendalam merangkumi kesemua dimensi dalam pengajaran bilik darjah lebih-lebih lagi melibatkan guru berlainan di sekolah berlainan. Pemahaman mendalam ini dapat memberi gambaran tentang peluang untuk membuat penambahbaikan kepada pelajar. Antara model komprehensif pengajaran Connor et al. (2009) dan Pianta & Hamre (2009) yang menunjukkan kepelbagaian dimensi dalam pengajaran. Walaupun kesemua model ini membicarakan komponen proses pengajaran seperti mana hasil kajian model sistem pengajaran dan pembelajaran matematik, namun model-model ini tidak mengupas tentang komponen hala tuju.

5.0 PENUTUP

Model sistem pengajaran dan pembelajaran telah dibina daripada penyelidikan dalam konteks sendiri yang mengambil kira struktur sistem kompleks dan bukan hanya memberi perhatian kepada komponen tertentu. Diharapkan model ini dijadikan panduan untuk melaksanakan perubahan dalam sistem pendidikan, khususnya pendidikan matematik. Seterusnya persediaan melaksanakan usaha penambahbaikan secara lebih holistik dan sistematik. Ringkasnya kajian mengenal pasti sistem struktur pengajaran dan pembelajaran dinamik di bilik darjah boleh memberikan peluang untuk mengkaji, memahami dan meningkatkan prestasi pengajaran dan pembelajaran ke arah yang lebih baik.

Pelbagai implikasi kajian khususnya dalam pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran dalam bilik darjah. Sehubungan dengan itu, kajian berterusan melibatkan pelbagai kepakaran, khususnya dalam teknologi pendidikan, pendidikan dan matematik dalam usaha mereka bentuk pelbagai instrumen, pengajaran dan sokongan kepada guru dan pelajar. Perubahan ini perlulah dilakukan mengikut acuan sendiri supaya lebih berkesan dalam sistem nilai dan budaya sendiri.

Pihak berwajib perlu melihat dari sudut pemikiran bersistem dalam acuan sendiri supaya perubahan ke arah penambahbaikan pendidikan dapat dibuat secara sistematik dan berkesan. Salah satunya perubahan perlu dilakukan secara menyeluruh melibatkan kesemua komponen yang terlibat. Jika hanya salah satu komponen sahaja yang diberi perhatian, perubahan yang diharapkan tidak akan berlaku seperti yang diharapkan. Guru mempunyai peranan untuk mengatasi pelbagai elemen dalam bilik darjah namun guru tidak mampu mengubah sistem sendirian ke arah yang lebih baik. Contohnya, guru tidak mempunyai kawalan terhadap matlamat yang telah ditetapkan serta peperiksaan yang telah disediakan dan silibus yang perlu dihabiskan dalam masa yang terhad. Sehubungan dengan itu penambahbaikan sistem memerlukan

kerjasama semua pihak khusus untuk membuat perubahan asas yang melibatkan pelbagai komponen dan elemen dalam sistem. Ringkasnya perlu ada perubahan secara bersistem menurut acuan sendiri dan keselarasan kepada semua komponen utama dan bukannya memberi tumpuan kepada komponen tertentu sahaja.

RUJUKAN

- Amarant, J., & Tosti, D.T. (2006). Aligning the human performance system. In J.A. Pershing (Ed.), *Handbook of Human Performance Technology* (3rd ed.) (pp. 1190-1223). San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Arnold, R.D. & Wade, J.P. (2015). A definition of systems thinking: A systems approach. *Procedia Computer Science*, 44, 669-678.
- Bartlett, G. (2001). *Systemic thinking: A simple thinking technique for gaining systemic focus*. Paper presented at The International Conference on Thinking "Breakthroughs 2001", Auckland, New Zealand. Retrieved from http://www.probsolv.com/systemic_thinking/Systemic%20Thinking.pdf
- Bazeley, P. (2007). *Qualitative data analysis with Nvivo*. London: Sage.
- Brethower, D. M. (1972). *Behavioral analysis in business and industry: A total performance system*. Kalamazoo, MI: Behavordelia.
- Brethower, D.M. (2006). Systemic issues. In J.A. Pershing (Ed.), *Handbook of Human Performance Technology: Principles, Practices & Potential* (pp. 111-137). San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Connor, C.M., Morrison, F.J., Fishman, B.J., Ponitz, C.C., Glasney, S., Underwood, P.S., Schatschneider, C. (2009). The ISI classroom observation system: Examining the literacy instruction provided to individual students. *Educational Researcher*, 38(2), 85-99.
- Creswell, J.W. (1998). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five traditions*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Davis, B., & Simmt, E. (2003). Understanding learning systems: Mathematics education and complexity science. *Journal for Research in Mathematics Education*, 34(2), 137-167.
- Davis, B., & Simmt, E. (2006). Mathematics-for-teaching: An ongoing investigation of the mathematics that teachers (need) to know. *Educational Studies in Mathematics*, 61(3), 293-319.

- Davis, B., & Simmt, E. (2014). Complexity in mathematics education. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of mathematics education* (pp. 87–91). Berlin, DE: Springer.
- Davis, B., & Simmt, E. (2016). Perspectives on complexity in mathematics learning. In L. English & D. Kirshner (Eds.), *Handbook of international research in mathematics education* (3rd ed.). London: Taylor & Francis.
- Douglas, K. (2009). Sharpening our focus in measuring classroom instruction. *Educational Researcher*, 38(7), 518-521.
- Driscoll, M.P. (2000). *Psychology of learning for instruction* (2nd ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Dyer, W. G., Jr, Wilkins, A. L., & Eisenhardt, K. M. (1991). Better stories, not better constructs, to generate better theory: A rejoinder to Eisenhardt; better J. Gustafsson stories and better constructs: The case for rigor and comparative logic. *The Academy of Management Review*, 16(3), 613.
- Eilam, B., & Poyas, Y. (2006). Promoting awareness of the characteristics of classrooms' complexity: A course curriculum in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 22, 337-351.
- Erdi, P. (2008). *Complexity explained*. Berlin & Heidelberg: Springer-Verlag.
- Fazalur Rahman, Nabi Bux Jumani, Yasmin Akhter, Saeed ul Hasan Chisthi & Muhammad Ajmal (2011). Relationship between Training of Teachers and Effectiveness Teaching. *International Journal of Business and Social Science*, 2 (4), 150-160.
- Flick, U. (2006). *An introduction to qualitative research* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Foster, D., Noyce, P., & Spiegel, S. (2007). When assessment guides instruction: Silicon Valley's mathematics assessment collaborative. In A.H. Schoenfeld (Ed.), *Assessing mathematical proficiency* (pp. 137-154). Berkeley, CA: Cambridge University Press.
- Fullan, M. (2006). The future of educational change: system thinkers in action. *Journal Education Change*, 7, 113–122.

- Fullan, M. (2010). Positive pressure. In Hargreaves, A., Lieberman, A., Fullan, M. & Hopkins, D. (Eds.), *Second International Handbook of Educational Change* (pp. 119-130). Dordrecht: Springer.
- Fullan, (2011). *Choosing the wrong drivers for whole system reform*. Melbourne, Australia: Centre for Strategic Education.
- Fullan, M. (2014). *The Principal: Three Keys to Maximizing Impact*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Fullan, M. & Langworthy, M. (2013) *Towards a New End: New Pedagogies for Deep Learning*. Retrieved from <http://www.newpedagogies.org/>
- Girard, M.J., Lapedes, J., & Roe, C.M. (2006). The fifth discipline: A systems learning model for building high-performing learning organizations. In J.A. Pershing (Ed.), *Handbook of Human Performance Technology: Principles, practices and potential* (pp. 592-618). San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Gustafsson, J. (2017). *Single case studies vs. multiple case studies: A comparative study* (Literature review). Retrieved from: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1064378/FULLTEXT01.pdf>
- Hurford, A. (2010). Complexity theories and theories of learning: Literature reviews and syntheses. In B. Sriraman & L.D. English (Eds.), *Theories of Mathematics Education: Seeking new frontiers* (pp. 567-589). Springer Berlin Heidelberg.
- Lesh, R.A., & Sriraman, B. (2010). Re-conceptualizing mathematics education as a design science. In B. Sriraman & L.D. English (Eds.), *Theories of Mathematics Education: Seeking new frontiers* (pp. 123-145). Berlin Heidelberg: Springer.
- Lichtman, M. (2006). *Qualitative research in education: A user's guide*. Thousands Oaks, CA: Sage Publications.
- Lincoln, Y.S., & Guba, E.G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills: Sage.

- Merriam, S.B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. San Francisco, CA: Jossey-Bass Inc.
- Molenda, M., & Russell, J.D. (2006). Instruction as an intervention. In J.A. Pershing (Ed.), *Handbook of Human Performance Technology: Principles, Practices & Potential* (pp. 335-369). San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., & Foy, P. (2016). *TIMSS 2015 International Results in Mathematics*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., & Foy, P. (with Olson, J.F., Preuschoff, C., Erberber, E., Arora, A., & Galia, J.). (2008). *TIMSS 2007 International Mathematics Report: Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grades*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Gonzalez, E.J., & Chrostowski, S.J. (2004). *Findings from IEA's trends in international mathematics and science study at the fourth and eighth grades*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Nor Sakinah Mohamad. (2012). *Analisis sistem pengajaran dan pembelajaran di sekolah menengah daripada perspektif teknologi prestasi manusia*. Tesis Doktor Falsafah. Universiti Putra Malaysia.
- Patton, M.Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods* (2nd ed.). Newbury Park, CA: Sage.
- Pianta, R.C. & Hamre, B.K. (2009) Conceptualization, measurement, and improvement of classroom processes: Standardized observation can leverage capacity. *Educational Researcher*. 38(2):109–119.
- Halimaton Hamdan, "Ke arah Memartabatkan Sains dan Teknologi Negara" (Kongres Kebangsaan STEM, November 2017), Retrieved from http://www.stem-malaysia.com/uploads/1/0/5/7/105798971/stem_statistics_datuk_halimahton.pdf.
- Rosenkränzer, F., Hörsch, C., Schuler, S. & Riess, W. (2017). Student Teachers' Pedagogical Content Knowledge for Teaching Systems Thinking: Effects of Different

Interventions. *International Journal of Science Education* 39: 1932–1951.
doi:10.1080/09500693.2017.1362603

Rueda, R. (2011). The 3 dimensions of improving student performance: *Finding the right solutions to the right problems*. NY: Teachers College Press.

Schoenfeld, A.H. (Ed.). (2007). *Assessing mathematical proficiency*. Berkeley, CA: Cambridge University Press.

Schoenfeld, A.H. (2010). How and why do teachers explain things the way they do? In A.H. Schoenfeld (Ed.), *Instructional explanations in the disciplines* (pp. 83-106). New York: Springer.

Senge, P. (1990). *The fifth discipline: The art and practice of the learning organization*. New York: Doubleday.

Strauss, A., & Corbin, J. (1998). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.