

Kerangka Konsep Kontraktor Elektrik dalam Menguruskan Keselamatan dan Kesihatan Pekerja: Satu Kajian Kepustakaan

Aede Hatib bin Musta'amal@Jamal,* Mohd Azwan bin Md. Yasim

Department of Technical and Engineering Education, Faculty of Education, Universiti Teknologi Malaysia

*Corresponding author: *aede@utm.my

Abstrak

Artikel ini cuba menyorot aspek keselamatan dan kesihatan pekerja pendawaian elektrik ketika di tempat kerja termasuk pelajar atau pelatih bidang berkaitan yang menjalani latihan industri (LI). Kajian kepustakaan ini juga cuba menelusuri aspek tersebut dari perspektif majikan iaitu sejauhmana mereka perlu bertanggungjawab terhadap pekerja atau pelajar LI yang terdedah dengan risiko semasa menjalankan kerja-kerja pendawaian elektrik. Statistik daripada agensi yang berkaitan menunjukkan bahawa laporan kecederaan atau kematian yang berpunca daripada kemalangan di tempat kerja ada kaitannya dengan kerja-kerja pendawaian elektrik yang dilakukan. Dapatan daripada kajian yang lalu juga menunjukkan bahawa salah satu daripada punca kemalangan yang terjadi adalah disebabkan kegagalan dari segi pengurusan risiko di tempat kerja. Justeru, kesedaran terhadap isu keselamatan semasa bekerja perlulah ditingkatkan bagi meningkatkan tahap keselamatan serta mengurangkan risiko bahaya kepada pekerja. Berdasarkan situasi tersebut, pengenalan faktor-faktor yang boleh memberikan risiko kepada keselamatan dan kesihatan pekerja pendawaian elektrik adalah sangat kritikal dan penting. Ini adalah bagi memastikan bahawa risiko-risiko tersebut dapat dicegah dengan membuat persediaan dan pencegahan awal. Di akhir artikel ini mencadangkan dibentuk satu kerangka konsep pengurusan risiko dengan mengenalpasti amalan majikan pendawaian elektrik dalam menguruskan keselamatan dan kesihatan pekerja termasuk pelajar LI di pemasangan awam. Implikasi daripada artikel ini diharap akan mewujudkan asas kepada pembangunan senarai semak atau garis panduan keselamatan kerja pendawaian elektrik sebagai rujukan kepada majikan dan pekerja pendawaian elektrik yang terlibat.

Kata kunci: Pekerja pendawaian elektrik, keselamatan dan kesihatan, pendawaian elektrik, pengurusan risiko

PENGENALAN

Pada masa kini, pelbagai bidang kemahiran yang diperlukan untuk membantu meningkatkan ekonomi sesebuah Negara. Bagi sektor pembinaan, salah satu kategori tenaga kerja mahir adalah pendawaian elektrik. Bidang ini merupakan kerja-kerja pemasangan litar yang mengandungi pengalir, penebat, pelindung mekanikal dan aksesori elektrik (Md. Nasir, 1997). Bagi pelajar kemahiran, mereka perlu menjalani latihan industri (LI) mengikut tempoh yang ditetapkan oleh IPT masing-masing. Di industri, pelajar akan melakukan tugas yang sama seperti pekerja tetap. Justeru itu, pelatih juga dianggap sebagai pekerja seperti yang dinyatakan di dalam AKKP 1974 (UK) melalui *The Health and Safety (Training for Employment) Regulation 1990* (Kementerian Sumber Manusia, 2006).

Menurut Jabatan Buruh Amerika Syarikat (2010), tugas juruelektrik ialah memasang dan menyenggara semua sistem elektrik, peralatan elektrik dan mesin sesebuah lokasi termasuklah kilang, premis perniagaan dan rumah kediaman. Juruelektrik ini juga boleh menyediakan perkhidmatan khusus sama ada membuat pendawaian baru atau penyenenggaraan. Perkhidmatan juruelektrik dalam pembinaan ialah memasang sistem pendawaian di rumah-rumah baru, kilang, permis perniagaan. Perkhidmatan penyenggaraan pula ialah menaiktaraf sistem pendawaian sedia ada dan ia melibatkan kerja mengganti peralatan yang rosak seperti fuis, peralatan elektrik dan mentol supaya beroperasi seperti keadaan asal. Contoh lain aktiviti penyenggaraan ialah membuat pendawaian semula, menukar kotak pengagih, memasang lampu dan memasang kipas siling (Jabatan Buruh Amerika Syarikat, 2010). Setiap kerja pendawaian perlulah mengikut undang-undang dan garis panduan sesebuah Negara.

Pekerja pendawaian elektrik terdedah kepada bahaya keselamatan dan kesihatan. Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerja (JKKP) melaporkan kemalangan maut di sektor ini mencatatkan nilai tertinggi jika dibandingkan dengan sektor lain pada tahun 2009 dan 2010 iaitu masing-masing adalah 71 orang dan 66 orang (Kementerian Sumber Manusia, 2012). Statistik yang dikeluarkan oleh Suruhanjaya Tenaga (2011) pula telah menunjukkan pelbagai punca berlakunya kemalangan elektrik. Ia dipaparkan seperti dalam jadual di bawah:

Jadual 1 Analisis Kemalangan Elektrik di Malaysia bagi Tahun 2002 hingga 2010

Punca Kemalangan	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Jumlah
Pemasangan/ senggaraan tidak sempurna	11	18	15	24	26	34	25	27	17	198
Prosedur kerja selamat tidak dipatuhi	12	18	15	22	22	23	20	13	21	166
Aktiviti kerja orang awam berhampiran pemasangan elektrik	5	8	9	2	7	5	6	6	9	57
Pencerobohan di pemasangan elektrik	1	3	3	3	10	7	11	6	12	56
Salah guna sistem pendawai	2	1	1	1	3	1	1	2	4	16
Kecacatan pada peralatan/ perkakasan elektrik	0	0	1	1	3	1	1	0	3	10
Punca-punca lain	1	3	4	4	8	4	5	2	2	33
JUMLAH										536

(Suruhanjaya Tenaga, 2011)

Jadual 1 di atas menunjukkan analisis kemalangan elektrik di Malaysia dari tahun 2002 hingga 2010. Punca kemalangan paling utama disebabkan oleh pemasangan/ senggaraan yang tidak sempurna iaitu 198 orang dan seterusnya diikuti oleh prosedur kerja selamat tidak dipatuhi iaitu 166 orang. Justeru itu, majikan perlu mewujudkan prosedur kerja kerana ia menyumbang kepada pengurangan risiko keselamatan terhadap pekerja (Bellamyb, *et al.* 2007). Penggunaan alat bantuan kerja, prosedur dan aktiviti setiap kerja pula perlu melibatkan aspek keselamatan dalam melaksanakan sistem pengurusan dan perancangan organisasi kontraktor (Stanton dan Willenbrock, 1990).

Kes keselamatan dan kesihatan berkaitan kerja pendawaian elektrik merupakan isu global. Selain Malaysia, kajian Guang dan Fosbroke (1998) di United Kingdom mendapati kadar kecederaan maut tertinggi di sektor pembinaan ialah pekerja pemasangan elektrik kuasa (96.6 kematian/100 000 pekerja). Ia mengatasi pekerja struktur logam (86.4) dan jurutera operasi (41.0). Di Amerika Syarikat, juruelektik yang terlibat dengan kes kemalangan mengikut peratus antaranya berpunca daripada persekitaran kerja tidak selamat 46.2% dan penggunaan alat dan bahan 23.1% (Jabatan Buruh Amerika Syarikat, 2010). Analisis laporan *Fatality Assessment and Control Evaluation* (FACE) pula menunjukkan punca utama kecederaan maut renjatan elektrik disebabkan prosedur kerja selamat tidak dipatuhi (48%), tidak memakai peralatan perlindungan peribadi (24%) dan punca-punca lain seperti tidak mematikan bekalan kuasa, latihan tidak mencukupi, tiada prosedur kerja selamat bertulis, dan kelemahan prosedur kerja selamat (Batra dan Ioannides, 2001). Mereka mendapati, majoriti pekerja pemasangan elektrik yang berusia lingkungan 20 hingga 30 tahun maut disebabkan kejutan elektrik. Kemalangan maut tertinggi mengikut jenis industri pula daripada kontraktor elektrik, diikuti syarikat persendirian, kontraktor talian kuasa, syarikat penyenggaraan, dan lain-lain syarikat.

Menurut Abdelhamid dan Everett (2000), keadaan yang tidak selamat ini disebabkan oleh kelemahan tindakan pihak pengurusan dalam menguruskan risiko. Mereka didapati gagal menyediakan peralatan perlindungan mencukupi, gagal mengekalkan kelengkapan yang selamat, dan memerlukan pekerja melaksanakan tugas melebihi keupayaan pekerja (Chockalingam dan Sornakumar, 2011). Pihak majikan perlu sedar bahawa sebarang aktiviti dan pengurusan risiko merupakan tanggungjawab mereka yang kebanyakannya terdiri daripada kontraktor, subkontraktor dan pemaju (Edward dan Cooper, 1990).

Menurut Baxendale dan Jones, (1999), pembangunan sistem pengurusan keselamatan dan kesihatan pekerja penting untuk mengawal risiko yang dikenalpasti. Justeru itu, penulisan artikel ini bertujuan untuk mengenalpasti tanggungjawab majikan dalam menguruskan risiko keselamatan dan kesihatan kepada pekerja. Melalui tanggungjawab-tanggungjawab tersebut, satu cadangan kerangka konsep dibina untuk menggambarkan sistem pengurusan risiko dalam kerja pendawaian elektrik.

DEFINISI ISTILAH

Berikut merupakan beberapa definisi istilah yang digunakan dalam kertas konsep ini.

Pengurusan Risiko

Menurut Syed Mahmood (2002), pengurusan risiko ditakrifkan sebagai satu proses untuk mengawal tahap risiko dan mengurangkan kesan kegagalan. University Safety Committee (2010) pula mentakrifkan pengurusan

risiko ialah proses menganggar risiko dan memutuskan tindakan yang perlu diambil. Ia dicapai melalui mengenalpasti bahaya, menilai risiko berdasarkan prosedur mengikut piawai, menyatakan langkah kawalan, dan kaedah pemantauan. Pengurusan risiko ini merupakan langkah penting dalam pengurusan keselamatan (Holt, 2001). Bahaya yang dijangka wujud perlu dikenalpasti terlebih dahulu sebelum memilih kaedah untuk analisis risiko dan menjalankan kaedah kawalan risiko (Neitzel, 2011; Chao dan Henshaw, 2002; Chee, 2003). Sistem pengurusan risiko dapat mentadbir amalan keselamatan dan kesihatan. Ia mesti dibentuk dengan berkesan seperti yang dituntut di dalam perundangan kepada setiap majikan (Dimond, 2002). Di dalam kajian ini, pengurusan risiko ialah aktiviti mentadbir sistem kerja untuk mengurangkan bahaya keselamatan dan kesihatan. Ia berkonsepkan kepada mengenalpasti bahaya, menganalisis risiko dan menjalankan kaedah kawalan berdasarkan hasil analisis melalui aktiviti pendawaian yang terlibat.

Bahaya Keselamatan

Ia ditakrifkan sebagai faktor-faktor persekitaran kerja yang boleh menyebabkan kemalangan dan maut kepada pekerja (Mohamad Khan *et al.* 2005). Contohnya penggunaan jentera yang tidak selamat, alat bantuan kerja yang tidak diselenggara, terdedah kepada bahan berbahaya, dan sistem kerja yang tidak selamat. Merujuk Kementerian Sumber Manusia (2008), bahaya keselamatan ialah kecederaan atau kerosakan kepada harta yang disebabkan oleh daya yang cukup kuat.

Bahaya Kesihatan

Bahaya kesihatan ialah penyakit yang disebabkan oleh apa-apa agen di tempat kerja. Contohnya punca tenaga yang kuat seperti haba, cahaya dan getaran yang memudaratkan badan (Kementerian Sumber Manusia, 2008). Ia juga dikelaskan sebagai penyebab yang berpunca daripada persekitaran kerja dengan bertindak secara perlahan-lahan dan boleh mengancam nyawa atau kehilangan upaya (Mohamad Khan *et al.*, 2005).

TANGGUNGJAWAB MAJIKAN

Menurut Kementerian Sumber Manusia (2006), majikan dapat ditakrifkan sebagai seseorang yang telah memasuki kontrak perkhidmatan untuk menggaji orang lain sebagai pekerja. Walau bagaimanapun, aspek keselamatan dan kesihatan pekerja perlu diberi perhatian. Melalui situasi ini, kertas konsep ini menerangkan sembilan tanggungjawab majikan yang diperlukan untuk menguruskan keselamatan dan kesihatan pekerja dalam bidang pendawaian elektrik yang berjaya dikenalpasti. Tanggungjawab tersebut ialah: undang-undang dan peraturan, prosedur kerja, latihan dan pendidikan, penyeliaan, penyenggaraan, peralatan perlindungan peribadi (PPE)/pakaian perlindungan peribadi (PPC), peralatan dan bahan, persekitaran kerja dan kebersihan.

Undang-Undang Dan Peraturan

Beberapa akta dan peraturan-peraturan yang menekankan peranan majikan kepada pekerja seperti AKKP 1994; piawaian NFPA70E; dan piawaian EN 50110 yang menggariskan peraturan masing-masing dalam aspek keselamatan dan kesihatan kepada pekerja.

AKKP 1994 (Akta 914)

Majikan yang mewujudkan risiko perlu bertanggungjawab terhadap keselamatan dan kesihatan pekerja yang bekerja dengan risiko tersebut. Menurut Akta Kerja (1955), majikan seperti kontraktor ini dapat ditakrifkan sebagai seseorang yang telah memasuki kontrak perkhidmatan untuk menggaji orang lain sebagai pekerja. Pada tahun 1994, telah wujudnya Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerja (AKKP) yang bertujuan untuk:

1. Melindungi pekerja terhadap risiko kepada keselamatan dan kesihatan.
2. Melindungi orang yang bukan bekerja berada di tempat kerja yang terdedah kepada risiko keselamatan dan kesihatan.
3. Menggalakkan persekitaran kerja yang sesuai dengan keperluan fisiologi dan psikologi orang yang sedang bekerja.
4. Memperuntukkan undang-undang keselamatan dan kesihatan yang berkaitan AKKP dengan sistem peraturan industri untuk digabungkan. Ia bertujuan untuk mengekalkan atau memperbaiki standard keselamatan supaya mampu menghadapi perubahan teknologi.

(Kementerian Sumber Manusia, 2006)

Bahagian IV (Seksyen 15) dalam akta ini menggariskan kewajipan am majikan terhadap keselamatan pekerja. Majikan perlu bertanggungjawab dalam menyediakan maklumat, arahan, latihan dan penyeliaan kepada pekerja. Bahagian IV (seksyen 16) dalam akta ini pula mewajibkan majikan (yang mempunyai pekerja melebihi lima orang) untuk membentuk dasar keselamatan dan kesihatan. AKKP (1994) di dalam Bahagian VII (seksyen 30) juga memperuntukkan majikan supaya menubuhkan Jawatankuasa Keselamatan dan Kesihatan (JKKP). Syarat penubuhan JKKP ialah mempunyai bilangan pekerja melebihi 40 orang (Kementerian Sumber Manusia, 2006).

Piawaian NFPA70E

Piawaian Amerika Syarikat ini terdiri daripada tiga bahagian iaitu keperluan keselamatan pemasangan, amalan kerja selamat, dan keperluan penyenggaraan selamat. Piawaian ini cenderung kepada kaedah mengelakkan pendedahan bahaya elektrik. Keseluruhannya mengandungi prosedur kerja, proses pengurusan kerja serta kaedah kawalan kerja. Menurut Neitzel (2011), piawaian ini membantu pekerja mengelakkan daripada terdedah konduktor bertenaga dan pada bahagian litar elektrik. Kaedahnya dengan menyediakan tindakan untuk analisis bahaya, amalan prosedur kerja selamat dan peralatan perlindungan peribadi (PPE).

Piawaian ini mengelaskan dua jenis latihan kepada pekerja. Ia ditentukan sama ada pekerja mendapat kelayakan atau pekerja yang tidak mendapat kelayakan. Pekerja berkelayakan ialah mereka yang telah menerima latihan, berpengetahuan mengenai aspek pembinaan, operasi peralatan dan kaedah kerja yang spesifik. Pekerja yang tidak berkelayakan pula perlu dilatih untuk membiasakan diri mengenai amalan keselamatan elektrik. Latihan mengendalikan tugas dengan betul sangat penting. Tujuannya untuk memastikan pekerja bekerja dengan selamat dan mengenalpasti kaedah keselamatan ketika cemas.

Piawaian EN 50110

Piawaian ini sebagai garis panduan negara-negara Eropah untuk menjalankan operasi kerja di pemasangan elektrik. Ia terdiri daripada dua bahagian iaitu keperluan minimum (prinsip asas, prosedur operasi, dan prosedur kerja), dan prosedur penyenggaraan. Garis panduan ini lebih cenderung kepada kemahiran dan latihan pekerja. Ia juga dijadikan panduan untuk melaksanakan tanggungjawab dalam aktiviti berkaitan.

Piawaian ini menetapkan pekerja yang tidak terlatih memerlukan kawalan dan penyeliaan dalam setiap tugas. Tahap kesukaran sesuatu tugas dinilai supaya bersesuaian dengan kemahiran pekerja. Setiap aktiviti kerja mesti di bawah tanggungjawab seseorang. Kesemua aktiviti kerja juga dipertanggungjawabkan oleh individu yang telah dilantik. Di peringkat pengurusan, organisasi elektrik dan organisasi keselamatan perlu selaras untuk mencapai matlamat keselamatan elektrik. Ia memerlukan organisasi melaksanakan fungsi-fungsi berikut iaitu: pengurusan, reka bentuk, penyenggaraan, pemasangan, kemudahan operasi, latihan, sijil latihan, pembelian, dan keselamatan elektrik.

Prosedur kerja

Menurut Aeiker *et. al* (2008), amalan kerja merupakan operasi yang terdiri daripada prosedur yang telah didokumenkan dengan baik, tingkahlaku yang selaras dengan prosedur kerja, dan melaksanakan kerja tanpa jalan pintas. Prosedur yang dibuat mestilah dapat memandu pekerja mengendalikan aktiviti. Ia dijadikan panduan yang perlu dipatuhi untuk mengendalikan kerja am dan khusus (IEEE, 1998). Bagi membentuk prosedur, situasi yang berlaku perlu dikenalpasti dengan jelas. Setiap prosedur dan aktiviti kerja perlu melibatkan aspek keselamatan (Ligget, 2006). Prosedur kerja amat penting untuk pemeriksaan operasi dan penyenggaraan oleh pekerja mahir (Neitzel, 2011). Ini kerana, prosedur kerja betul adalah jaminan kepada risiko keselamatan supaya berada pada tahap yang boleh diterima (Bellamy, 2007).

Latihan dan Pendidikan

Punca kesakitan anggota tubuh badan pekerja pendawaian elektrik selalunya ketika kerja menggerudi lubang, memasang sistem pendawaian, mengangkat, dan membawa peralatan. Justeru itu, kawalan pentadbiran melalui latihan, pendidikan, pengubahsuaian kerja, dan amalan pengurusan amat diperlukan (Albers *et al.*, 2004). Tujuannya untuk memastikan pekerja yang layak sahaja dapat melaksanakan tugas (Robert, 2012). Latihan kesedaran diperlukan untuk membuat sebarang tindakan. Latihan dan perbincangan yang khusus pula untuk mengetahui maklumat terkini keselamatan elektrik (Ligget, 2006; Rodolfo dan Scaburri, 2008). Ia perlu dikekalkan, dikemaskini dan sentiasa diperbaharui. Latihan tersebut antaranya tertumpu kepada aspek-aspek berikut:

1. Menenalpasti tugas penyeliaan dan mengelaskan kawasan bahaya.
2. Mengetahui kaedah perlindungan bahaya peralatan elektrik yang digunakan.
3. Memastikan pekerja dapat mengetahui kaedah perlindungan yang sesuai.
4. Melatih pekerja membaiki pulih kelengkapan elektrik yang digunakan.
5. Menjalankan pengujian terhadap peralatan yang dibaik pulih.

Penyeliaan

Kelemahan utama aspek keselamatan ialah disebabkan tindakan pengurusan. Gittleman *et al.* (2010) mendapati mereka kurang membuat pemantauan, penguatkuasaan, dan menekankan kepada produktiviti berbanding keselamatan pekerja. Selain itu, McCann *et al.* (2003) pula mendapati pekerja terpaksa menjalankan tugas semasa arus bekalan elektrik sedang mengalir. Puncanya disebabkan oleh tekanan penyelia, pihak kontraktor yang tidak mahu mematikan kuasa utama semasa kerja membaiki pulih dijalankan, majikan yang enggan membayar kerja lebih masa untuk membaiki pulih selepas waktu kritikal dan wujudnya sikap berani pekerja elektrik melakukan kerja tanpa menutup suis utama. Menurut Endsley (2000), kerja elektrik merupakan suatu yang dinamik dan melibatkan situasi yang kompleks. Ia juga merupakan sistem yang sering berubah. Justeru itu, pihak pengurusan dan penyelia perlu

banyak berkomunikasi dengan pekerja (Romuald *et al.*, 2010). Penyeliaan dapat memberi tunjuk ajar kepada pekerja mengenai prosedur kerja (Azlah *et al.*, 2002).

Penyenggaraan

Penyenggaraan jentera dan bahan semasa proses penggunaan, pengendalian dan penyimpanan amat diperlukan (Haryati *et al.*, 2004). Analisis piawaian NFPA70E oleh Neitzel (2011) merumuskan penyenggaraan yang khusus tidak ditetapkan dan ia terpulang kepada majikan. Piawaian ini mentakrifkan penyenggaraan ialah mengekalkan atau membaik pulih keadaan pemasangan atau peralatan elektrik untuk keselamatan pekerja. Tujuan penyenggaraan di dalam Piawaian EN 50110 pula untuk memastikan pemasangan elektrik sentiasa dalam keadaan siap sedia. Penyenggaraan pencegahan dilakukan untuk mengelakkan kerosakan. Penyenggaraan pembetulan pula untuk membaik pulih sesuatu kerosakan. Penyenggaraan yang dilakukan ini mestilah diperiksa oleh pekerja mahir. Merujuk AKKP 1994 (Akta 914), majikan perlu menyediakan dan menyenggara segala alat dan bahan yang digunakan mengikut jadual. Tujuannya untuk memastikan tidak berlakunya kegagalan semasa ia digunakan dan mencegah daripada berlakunya kerosakan. Penyenggaraan berjadual ini mesti dilakukan untuk mengelakkan kegagalan pada kelengkapan (Neitzel, 2011). Sebarang kerja penyenggaraan sistem seperti penambahan, pembaikan dan pengubahsuaian pendawaian elektrik perlu mematuhi prinsip yang ditetapkan (Cole *et al.*, 2010).

PPE/PPC

Kaedah untuk mengelakkan risiko ialah kaedah pencegahan. Kaedah-kaedah yang boleh dijalankan antaranya ialah menyediakan PPE; latihan yang betul; penyeliaan; menyediakan bahan yang betul; dan menyediakan tanda amaran. PPE penting untuk mengurangkan daripada berlakunya kemalangan maut (Burdorf *et al.*, 2007). Ia digunakan apabila kawalan kejuruteraan tidak dapat dilaksanakan atau sedang dibangunkan dan melibatkan kerja yang tidak dijamin selamat (Jabatan Buruh Amerika Syarikat, 2002). Penggunaan PPE merupakan kaedah kawalan terakhir untuk mengurangkan risiko kecederaan. PPE yang digunakan tersebut mesti berupaya melindungi pekerja daripada potensi bahaya. Penilaian perlu dibuat untuk memilih PPE yang sesuai, penggunaan semasa kerja, dan memudahkan penyenggaraan (Robert, 2012). Pakaian perlindungan peribadi (PPC) juga digunakan mengikut kesesuaian keadaan. Ia kebanyakannya digunakan dalam aktiviti yang berpotensi untuk berlaku percikan dan letupan. Merujuk NIOSH (2009), dengan menggunakan pakaian yang betul, jarak kerja yang selamat dan perlindungan arus berlebihan dapat melindungi pekerja daripada kebakaran (NIOSH, 2009). Oleh itu, kaedah penggunaan PPE dan prosedur kerja selamat kepada pekerja adalah tindakan yang diperlukan (Hinze, 1997).

Peralatan dan Bahan

Menurut Albert *et al.* (2008), pekerja yang mengalami kemalangan disebabkan bekerja di tempat tinggi ialah buruh, pemasang perencah dan juruelektik. Beliau mendapati, kontraktor menyediakan peralatan tidak selamat (36%); tidak menggunakan peralatan keselamatan (27%); dan pekerja yang menggunakan peralatan tidak selamat (18%). Punca-punca lain ialah tiada perlindungan persekitaran dan garis panduan tidak lengkap. Menurut Abdelhamid dan Everett (2000) pula, keadaan pengurusan tidak selamat melibatkan susun atur tempat kerja, keadaan peralatan, dan bahan yang tidak mematuhi aspek keselamatan. Contohnya keadaan lantai, tangga atau perencah yang rosak, dan penggunaan peralatan yang rosak. Selain itu, aduan pekerja terhadap kesakitan tubuh badan disebabkan penggunaan peralatan elektrik. Pergerakan mekanikal peralatan elektrik secara putaran, ketukan gerudi mudah alih dan tukul elektrik boleh memberi kesan kepada anggota badan (Albert *et al.*, 2008).

Tindakan pihak pengurusan penting untuk memastikan masalah ini dapat dikawal. Mereka perlu memilih rekabentuk alat bantuan kerja yang sesuai dengan keperluan proses kerja (Peyton dan Rubio, 1991). Kawalan aspek keselamatan boleh ditingkatkan melalui kesesuaian peralatan dan kelengkapan di dalam organisasi (Jones, 1997). Kaedahnya ialah menggunakan saiz peralatan yang sesuai, pemasangan yang betul, dan pelindung keselamatan pada peralatan. Alatan yang digunakan di setiap pemasangan juga perlu disenaraikan dan dijamin selamat (Cole, 2010). Peralatan mekanikal boleh membantu kurangkan beban fizikal dan kesakitan kepada pekerja (Burdorf *et al.*, 2007).

Kebersihan

Abdel hamid dan Everett (2000) menyatakan bahawa keadaan pengurusan tidak selamat melibatkan susun atur tempat kerja, keadaan peralatan, dan bahan yang tidak mematuhi aspek keselamatan. Contohnya keadaan lantai, tangga atau perencah yang rosak, dan penggunaan peralatan yang rosak. Merujuk AKKP 1994 (Akta 914), majikan perlu memastikan keadaan sentiasa selamat dan sihat. Kaedahnya dengan membuat penyenggaraan dan kebersihan tempat kerja (Kementerian Sumber Manusia, 2006). Menurut Dimond (2002) pula, majikan perlu patuh kepada undang-undang. Mereka perlu mengambil kira kerja bukan rutin seperti menjalankan kerja pembersihan. Halangan pada pintu masuk dan pintu keluar perlulah sentiasa diperiksa bagi menjamin keselamatan pekerja.

Persekitaran

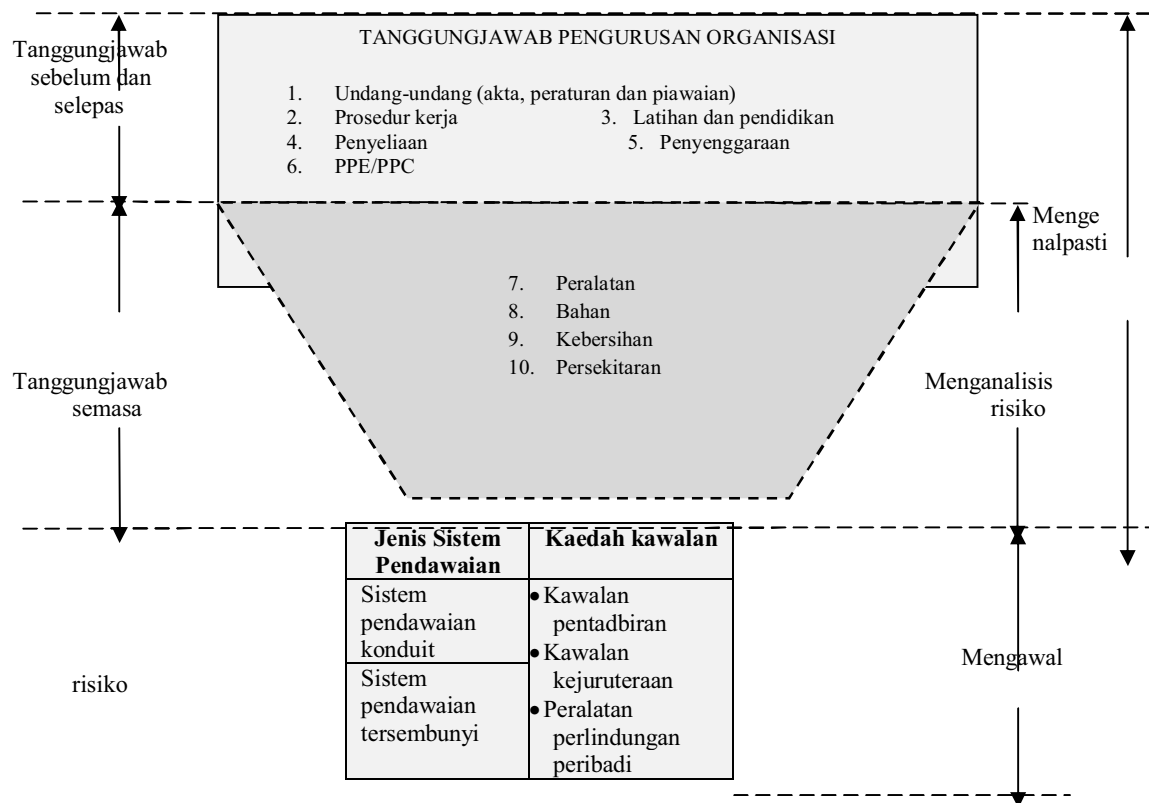
Menurut Gittleman *et al.* (2010), pekerja sering terdedah kepada bahaya kesihatan. Ia melibatkan udara yang berdebu, pengudaraan yang perlahan, dan isu haba sama ada panas atau sejuk. Menurut Mullen (2004), risiko

keselamatan dan kesihatan pekerja ini timbul apabila pengurusan organisasi gagal menyesuaikan persekitaran kerja kepada pekerjaanya. Ia boleh menyumbangkan kepada persekitaran kerja yang teruk (Romuald, 2010). Pekerja pendawaian elektrik juga sering bekerja pada kedudukan yang tinggi (Osama *et al.*, 2003). Ashraf dan Naseem (2003) pula mendapati faktor-faktor yang menjejaskan produktiviti di 50 syarikat pengeluaran berpunca daripada persekitaran yang panas (54%), persekitaran bising (28%), dan kekurangan sumber kemudahan (26%). Kajian tersebut mendapati 88% pengurusan syarikat tidak menjalankan penilaian ergonomik.

Persekitaran kerja melibatkan pencahayaan, akustik, kerja syif, ruang kerja, pengudaraan dan tempoh masa bekerja ini boleh mendatangkan stres. Faktor-faktor ini akan memberi kesan buruk terhadap kesihatan. Akhirnya ia mempengaruhi kesihatan tubuh badan (Zhafir, 2008). Pendapat tersebut selari dengan Sutton dan Rafaeli (1987), di mana persekitaran stesen kerja yang teruk ini mendatangkan masalah kesihatan kepada pekerja. Justeru itu, keperluan tempat kerja selamat amat penting kepada pekerja dengan mengamalkan amalan keselamatan dan kesihatan. Tujuannya supaya bahaya yang wujud dapat dielakkan (IEEE, 1998).

KESIMPULAN

Berdasarkan sorotan kajian, penyelidik telah mengenalpasti sembilan tanggungjawab majikan yang diperlukan dalam menguruskan risiko. Enam daripada sembilan tanggungjawab majikan diuruskan sebelum dan selepas aktiviti pendawaian dijalankan. Ia terdiri daripada: undang-undang (akta, peraturan dan piawaian), prosedur kerja, latihan dan pendidikan, penyeliaan, penyenggaraan, dan penggunaan PPE/PPC. Tanggungjawab ini dikenalpasti berdasarkan amalan yang dilaksanakan dalam menguruskan risiko. Tiga daripada sembilan tanggungjawab yang selebihnya pula terlibat semasa menjalankan aktiviti pendawaian elektrik. Ia termasuklah peralatan dan bahan, kebersihan dan persekitaran. Risiko semasa menjalankan aktiviti pula akan dianalisis dan menentukan kaedah kawalan yang sepatutnya. Ini kerana, individu, tugas, jentera dan persekitaran merupakan elemen penting dalam mengkaji potensi risiko (Cuny dan Lejeune, 2003). Justeru itu, kaedah mengenalpasti bahaya melalui aktiviti semasa menjalankan kerja pendawaian elektrik boleh dikaitkan dengan elemen-elemen berikut supaya risiko dapat dikesan dengan lebih terperinci. Berdasarkan kesemua tanggung jawab yang diperolehi, satu cadangan kerangka konsep kajian dapat dibentuk. Kerangka yang dicadangkan ditunjukkan melalui Rajah 2.1 di bawah:



Rajah 1: Cadangan kerangka konsep kajian

Justeru, penting bagi setiap kontraktor untuk memperincikan tugas-tugas mereka bagi meningkatkan tahap keselamatan pekerja atau pelajar LI dalam bidang pendawaian elektrik semasa bekerja. Melalui tugas ini, bahaya dapat dikenalpasti seterusnya analisis risiko dan kawalan risiko dapat dilakukan. Penulis mencadangkan satu kajian perlu dilaksanakan bagi membangunkan pengurusan risiko berdasarkan tugas kontraktor pendawaian elektrik. Ia dapat mengaitkan dengan pelaksanaan tanggungjawab yang dilakukan dalam menguruskan risiko. Kaedah untuk menganalisis risiko semasa aktiviti kerja pula perlu sesuai untuk menilai risiko yang wujud. Risiko yang dinilai akan dicadangkan kaedah kawalan yang sepatutnya. Hasil kajian yang dibuat mestilah boleh dijadikan garis panduan atau senarai semak kepada kontraktor untuk dijadikan rujukan menguruskan syarikat mereka.

RUJUKAN

- Abdelhamid T. S., and Everett J. G. (2000). Identifying Root Causes Of Construction Accidents. *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, 126(1), 52-60.
- Aeiker, J., et al. (2008). Electrical Safety Program Impact On Process Safety Performance. *IEEE Industry Applications Magazine*.
- Albers, J., Estill, C., and MacDonald. L. (2004). *Musculoskeletal Loading For Building Installation Tasks*. National Institute for Occupational Safety and Health, Columbia.
- Albert et. al. (2008). Work at Height Fatalities in the Repair, Maintenance, Alteration, and Addition Works. *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 134(7).
- Ashraf A. S., and Naseem M. S. (2003). *Worker Productivity, and Occupational Health and Safety Issues in Selected Industries*. Department of Mechanical and Industrial Engineering, Oman.
- Azlah, M. A., Thuaiabah, Rozeyta dan Syaharizatul. (2003). *Penyelidikan Efektif Dalam Keselamatan dan Kesihatan Pekerja Industri*. Prosiding Seminar Kebangsaan Pengurusan dan Pembangunan Sumber Manusia. UTM 2003.
- Batra, P. E., and Ioannides, M. G. (2001). Electric Accidents in the Production, Transmission, and Distribution of Electric Energy: A Review of the Literature. *International Journal Of Occupational Safety and Ergonomics*. Vol. 7(3), 285-307.
- Baxendale, T., and Jones, O. (1999). *Construction Design And Management Safety Regulations In Practice Progress On Implementation*. Faculty of the Built Environment, University of the West of England, Bristol, UK.
- Bellamy, L. J., et al. (2007). Storybuilder: A Tool for the Analysis of Accident Reports. *Reliability Engineering and System Safety*, 92 (2007) 735-744
- Burdorf, A., et al. (2007). The Effects Of Mechanised Equipment On Physical Load Among Road Workers And Floor Layers In The Construction Industry. *International Journal of Industrial Ergonomics* 37 (2007) 133-143.
- Carter, G. and Smith, D. S. (2006). Safety Hazard Identification on Construction Project. *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 132 No. 2, University of Edinburgh, Edinburgh, U.K.
- Chao, E.L., Henshaw, J.L. (2002). *Job Hazard Analysis*. OSHA Publication 3071 2002 (Revised). Occupational Safety and Health Administration, US Department of Labor, Washington.
- Chee, L. C. (2003). *Pengurusan Risiko dan Insurans*. Sintok. Penerbit Universiti Utara Malaysia.
- Chockalingam, S and Sornakumar, T. (2011). An Effective Tool for Improving the Safety Performance in Indian Construction Industry. *European Journal of Scientific Research*. 53(4), 533-545.
- Cole, et. al., (2010). Installation, Operation and Maintenance Considerations for Electrical Equipment In Hazardous Locations, *IEEE*, Canada.
- Cuny, X., Lejeune, M. (2003). Stastical Modeling and Risk Assessment, *Jurnal of Safety Science*, No. 41, pp 29-51.
- Dimond, B. (2002). Risk Assessment And Management To Ensure Health And Safety At Work. *British Journal of Nursing*, 11 (12). 1372-1374.
- Edwards, J. R., and Cooper, C. L. (1990). The Person-Environment Fit Approach To Stress: Recurring Problems And Some Suggested Solutions. *Journal Of Organizational Behavior*, 3(4), 293-307.
- Endsley, M. R., (2000). *Theoretical Underpinnings of Situational Awareness: A Critical Review*. Situational Awareness Analysis and Measurement, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gittleman, J. L. et al. (2010). *City Center and Cosmopolitan Construction Projects, Las Vegas, Nevada: Lessons Learned from The Use of Multiple Sources and Mixed Methods in a Safety Needs Assessment*. A CPWR the Center for Construction Research and Training, USA.
- Glendon, A.I dan McKenna, E.F., (1995). *Human Safety and Risk Management*, London: Chapman Hall.
- Guang, X. C. and Fosbroke D. E. (1998). Work-Related Fatal-Injury Risk of Construction Workers by Occupation and Cause of Death, Human and Ecological Risk Assessment. *An International Journal*. 4:6, 1371-1390
- Haryati, S., Zakila A. R. dan Ab. Razak O. (2008). *Kajian Pengurusan Pekerja di Tapak Bina*. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia dan Jabatan Pelajaran Wilayah Persekutuan, Putrajaya.
- Hinze, J. W., and Fredley, J. (1997). Identifying Root Causes Of Construction Injuries, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 124(1), pp. 15702.
- Holt, A.S.J. (2001). *Principles of Construction Safety*. Blackwell Science, London.

- Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (1998). *IEEE Guide for Maintenance, Operation, and Safety of Industrial and Commercial Power Systems*, USA.
- Jones, C.L. (1997). Tower of Strength, *Journal of Mining Technology*, March 1997 V79, no 907, pp 73-80
- Kementerian Sumber Manusia Malaysia. (2006). *Garis Panduan Bagi Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 (Akta 514)*. Jabatan Keselamatan Dan Kesihatan Pekerjaan <<http://dosh.mohr.gov.my/>> (13 September 2012), Malaysia.
- Kementerian Sumber Manusia Malaysia. (2006). *Garis Panduan Bagi Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 (Akta 514)*. Jabatan Keselamatan Dan Kesihatan Pekerjaan <<http://dosh.mohr.gov.my/>> (13 September 2012), Malaysia.
- Kementerian Sumber Manusia, Malaysia. (2008). *Guidelines for Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)*. JKKP.
- Kementerian Sumber Manusia. (2012). *Statistik Jabatan*, Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan <<http://dosh.mohr.gov.my/>>(5 September 2012),Malaysia.
- Liggett, D. (2006). Refocusing Electrical Safety IEEE Transactions on Industry Applications, VOL. 42, NO. 5, September/October. *Senior Member, IEEE*.
- McCann, M., et al. (2003). Causes of Electrical Deaths and Injuries Among Construction Workers. *American Journal Of Industrial Medicine* 43:398–406.
- Md. Nasir Abd Manan. (1997). *Panduan Pendawaian Elektrik: Domestik*. Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan: IBS Buku Sdn. Bhd.
- Mohamad Khan, Jamal Khan, Nor Azimah C. A., Ab. Aziz Y. (2005). *Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan dalam Organisasi*. Petaling Jaya, Selangor: Prentice Hall, Pearson Malaysia Sdn. Bhd. 5-7.
- Mullen, J. (2004). *Investigating Factor That Influence Individual Safety Behavior at Work*. Department of Management, Saint Mary's University, Halifax, NS Canada.
- National Institute for Occupational Safety and Health. (2009). *Electrical Safety, Safety and Health Electrical Trades*. Department Of Health and Human Services Centers For Disease Control And Prevention.
- Neitzel, D. K. (2011). Controlling Electrical Hazards Through Effective Risk Management . *Copyright Material IEEE*.
- NFPA 70E. (2004). *Standard for Electrical Safety in the Workplace*. Quincy, MA: National Fire Protection Association, 2004.
- Osama, A., et al., (2003). Analysis of Occupational Injuries and Fatalities in Electrical Contracting Industry. *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 129, No. 2, March/April 2003, pp. 152-158.
- Peyton, R.X. dan Rubio, T.C. (1991). *Construction Safety Practices and Principles*, New York: Van Nostrand Reinhold. 20-22, 95-96, 162-163.
- Robert, D. (2012). Risk Management of Electrical Hazards. *Copyright Material IEEE*. Canada.
- Rodolfo, V. and Scaburri, A. (2008). *Proper Maintenance for Electrical Plants in Hazardous Areas with Potentially Explosive Atmosphere*. Cortem Group Via Aquileia, 1034070 Villesse (GO) Italy.
- Romuald A. R. et al. (2010). Evidence-Based Prevention of Work-Related Musculoskeletal Injuries in Construction Industry, *Journal of Civil Engineering and Management*, 16:4, 499-509.
- Stanton, W. and Willenbrock, J. (1990). Conceptual Framework for Computerbased Construction Safety Control. *Journal of Construction Engineering and Mangement*, ASCE, 116(3), 383-398.
- Suruhanjaya Tenaga Malaysia. (2011). *Analisa Kemalangan Elektrik Di Malaysia Bagi Tahun 2002 Hingga 2010*, <<http://www.st.gov.my/>> (March 22, 2012), Jabatan Kawalselia Keselamatan Elektrik, Malaysia.
- Sutton, R. I. and Rafaeli, A. (1987). Characteristics of Work Stations As Potential Occupational Stressors. *Academy of Management Journal*. 30(2): 260-276.
- Syed Mahmood, A., Salman, A., and Irtishad, A., (2002). *Evaluation of Florida General Contractors Risk Management Practices*. Department of Construction Management Florida International University, Miami, Florida, USA.
- U.S. Department of Labor. (2002). *JOB Hazard Analysis*. Occupational Safety and Health Administration OSHA 3071 2002 (Revised)
- U.S. Department of Labor. (2010). *Health and Safety Statistics*, <[http:// www.bls.gov/](http://www.bls.gov/)> (March 18, 2012), Bureau of Labor Statistics, Washington, D.C.
- U.S. Department of Labor. (2010). *Occupation outlook handbook 2010-11*, <<http://www.bls.gov/>> (March 18, 2012), Bureau of Labor Statistics, Washington, D.C.
- University Safety Committee. (2010). *Safety Risk Management Procedure*. The University of Western Australia.
- Zhafir Mohamed Makhbul, Durrishah Idrus dan Mat Rebi Abdul Rani. (2008). *Perhubungan Antara Stesen Kerja Ergonomik Dan Stres: Kajian Terhadap Operator Pengeluaran Di Organisasi Multinasional Di Malaysia*: Penerbit UTM