

Diagram Relasi Aktivitas untuk Memvisualisasikan Jurnal Aktivitas Guna Mendukung Penyusunan Alur Cerita

RINGKASAN DISERTASI

Zainal Abidin

NIM: 33216016

(Program Studi Doktor Teknik Elektro dan Informatika)



Institut Teknologi Bandung

Juli 2023

Diagram Relasi Aktivitas untuk Memvisualisasikan Jurnal Aktivitas Guna Mendukung Penyusunan Alur Cerita

Disertasi ini dipertahankan pada Sidang Terbuka Sekolah
Pascasarjana sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Doktor Institut Teknologi Bandung

Juli 2023

Zainal Abidin
NIM: 33216016
(Program Studi Doktor Teknik Elektro dan Informatika)



Promotor : Dr.Ir. Rinaldi, MT.
Ko-promotor : Dr. techn. Saiful Akbar, M.T.
Dr.Ir. Rila Mandala, M.Eng

Institut Teknologi Bandung
Juli 2023

Diagram Relasi Aktivitas untuk Memvisualisasikan Jurnal Aktivitas Guna Mendukung Penyusunan Alur Cerita

Zainal Abidin
NIM: 33216016

1. Latar Belakang

Biografi adalah cerita non fiksi yang menggambarkan kehidupan nyata dari suatu subjek (tokoh) yang terkenal (Hamilton, 2008). Biografi menceritakan interaksi sosial antar tokoh utama dengan tokoh lain. Untuk mendapatkan gambaran utuh dari suatu tokoh utama, penulis biografi (biografer) memerlukan fakta-fakta tentang aktivitas dari tokoh utama mulai masa lalu sampai masa kini (Dalton and Charnigo, 2004; Tibbo and R., 2002), kemudian biografer menyusun fakta-fakta tersebut ke dalam suatu jurnal aktivitas secara kronologis (Oke, 2008). Jurnal aktivitas membantu biografer menganalisa interaksi antara tokoh utama dengan tokoh lain. Secara umum, jurnal aktivitas berupa urutan teks, sehingga biografer memerlukan kakas untuk membantu pengamatan aliran interaksi antar aktor (Thudt et al., 2014).

Movie Narrative Charts (MNC), Metro Map, dan autobiografi Shelley telah dikembangkan untuk memvisualkan interaksi antar tokoh (Kraak, 2014; Randall Munroe, 2009; Shelley, 2006). MNC pertama kali diperkenalkan oleh Munroe dalam situs XKCD (Randall Munroe, 2009). MNC merupakan diagram garis untuk menggambarkan aliran interaksi. Setiap garis mempunyai atribut warna dan label nama untuk identitas aktor. Aktivitas aktor dimulai dari awal sampai akhir garis. Rangkaian aktivitas aktor dipetakan secara horisontal. Lebar peta menunjukkan durasi cerita. Garis yang berdekatan menandakan interaksi antar aktor. Jika interaksi menunjukkan *event* penting, maka area itu ditandai dengan suatu bubble. Bubble diarsir dengan warna cerah dan label "nama *event*" atau "lokasi kejadian".

Metro map menjadi alternatif visualisasi aliran aktivitas. Metro map menggambarkan rute transportasi dengan garis lurus (Cain, 2008). Kraak memodifikasi peta karya Minard menjadi Metro Map (Kraak, 2014). Shahaf dkk memvisualisasikan relasi antar dokumen menggunakan metro map (Shahaf et al., 2012b, 2015; Shahaf and Guestrin, 2010). Dokumen-dokumen ditata secara kronologis. Dokumen direlasikan, jika dua dokumen mempunyai kemiripan berdasar kemunculan entitas (Shahaf and Guestrin, 2010). Dokumen dilambangkan dengan stasiun. Relasi disimbolkan sebagai jalur yang menghubungkan beberapa stasiun. Jalur membentuk rute perjalanan dari stasiun ke stasiun berikutnya. Selain menggunakan artikel berita (Shahaf et al., 2012b, 2015; Shahaf and Guestrin, 2010),

shahaf dkk telah menggunakan metro map untuk memvisualkan relasi antar dokumen science (Shahaf et al., 2012a).

Shelley mengembangkan diagram aliran aktivitas untuk menarasikan autobiografi (Shelley, 2006). Shelley menggambarkan aliran aktivitas-aktivitas yang pernah dijalani mulai lahir sampai dengan tahun 2006. Shelley mengelompokkan aktivitas berdasarkan kesamaan topik. Setiap topik dibuat suatu kurva yang berbentuk seperti sungai. *Sungai-topik* menyempit dan melebar sesuai dengan banyaknya aktivitas. *Sungai-topik* dapat bermuara pada topik yang lebih besar, dan dapat bercabang menjadi beberapa sub topik.

MNC dan Metro Map dapat memvisualkan multi aktor, tetapi kanal aktor bersifat pasif. Metro Map mempunyai beragam pemberhentian/stasiun yang dapat digunakan untuk memvisualkan aktivitas dan berfungsi sebagai konektor. Namun, jenis stasiun sangat terbatas, sehingga Metro Map hanya dapat digunakan pada aktivitas umum. Biografi Shelley memvisualkan aliran aktivitas untuk aktor tunggal. Namun, kanal aktor dari Biografi Shelley dapat *split* dan *merge*. Sementara itu, visualisasi jurnal aktivitas harus mampu menyampaikan unsur *siapa, apa, dimana, dan kapan* dengan detail (Thudt et al., 2014). Visualisasi jurnal aktivitas memerlukan suatu diagram yang dapat memvisualkan aliran interaksi dengan detail. Oleh karena itu, disertasi ini mengusulkan :

- Sebuah diagram untuk memvisualkan aliran aktivitas. Aktivitas berisi interaksi antar aktor. Diagram mempunyai kanal aktor yang dinamis dan kanal aktivitas untuk ruang visualisasi aksi sebagai inti interaksi dan hasil dari interaksi.
- Metode pengukuran kualitas konten dari suatu diagram baru.

Diagram dapat memvisualkan perubahan aktor tunggal ke tim dan sebaliknya. Aktor tunggal diwakili oleh garis padat berwarna, sedangkan tim digambarkan dengan garis putus-putus. Aktor tunggal bergabung ke suatu tim melalui aktivitas *gabung*. Aktivitas *gabung* menghasilkan garis putus-putus. Identitas aktor tunggal menjadi warna strip dalam garis. Aktivitas digambarkan sebagai konektor dengan aksi sebagai inti aktivitas. Diagram ini diberi nama storychart. Storychart dievaluasi untuk mendapatkan nilai: kemudahan identifikasi anggota tim, reduksi makna, dan kualitas konten cerita. Persepsi pembaca tersaring digunakan untuk menilai identifikasi anggota tim dan reduksi makna. Kualitas konten dinilai dengan perluasan evaluasi butir soal.

1.1 Tujuan dan Sasaran Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Merancang suatu diagram untuk memvisualkan aliran aktivitas yang dinamis.
- b. Membuat metode untuk menilai kualitas dari kandungan cerita yang dinarasikan oleh diagram tersebut.

1.2 Hipotesis

Premis dari disertasi ini adalah sebagai berikut:

- a. Movie Narrative Charts (Randall Munroe, 2009) menggambarkan aktor dengan garis padat dan aktor bersifat pasif, sehingga tidak dapat berubah aktor tunggal ke tim atau sebaliknya.
- b. Metro Map (Kraak, 2014) memvisualakn aktor dengan rute perjalanan dan stasiun sebagai konektor.
- c. autobiografi Shelley (Shelley, 2006) mengembangkan visualisasi single aktor. Aliran aktivitas digambarkan sebagai jalur yang dapat *merger* dan *split*..
- d. Kemampuan membaca objek visualisasi dapat dinilai menggunakan penilaian literasi visualisasi (Boy et al., 2014; S. Lee et al., 2017).
- e. Butir soal untuk menilai kemampuan literasi dapat dievaluasi menggunakan evaluasi butir soal (Crocker and Algina, 1986).

Berdasarkan premis tersebut di atas, maka hipotesa dari disertasi ini adalah:

- a. Garis putus-putus dapat dapat memudahkan pengenalan Tim.
- b. Stasiun dikembangkan menjadi konektor aktivitas untuk memberi ruang visual untuk element-element cerita. Keterbatasan simbol stasiun dikurangi dengan aksi yang divisualkan dengan suatu *glyphs*. Perubahan jenis aktor dapat dilakukan dengan interaksi merger antara beberapa aktor. Sebaliknya aktivitas split digunakan untuk menggambarkan aktor keluar dari tim.
- c. Evaluasi butir soal dapat dikembangkan untuk menilai kualitas kandungan cerita dalam objek visualisasi dengan objektif. Keobjektifan penilaian dicapai dengan menambahkan bobot tingkat kesulitan dan menyaring peserta dengan nilai literasi.

1.3 Kontribusi Penelitian

Kontribusi dari penelitian ini adalah

- a. Rancangan diagram untuk memvisualkan aliran aktivitas. Diagram dapat menggambarkan interaksi aktor aktor. Diagram mempunyai kanal aktor tunggal, tim, dan aktivitas. Kanal aktor dapat berubah secara dinamis dari aktor tunggal ke tim atau sebaliknya melalui suatu interkasi dalam suatu aktivitas.
- b. Metode penilaian yang objektif untuk menilai kualitas kandungan cerita dalam suatu diagram. Penilaian menggunakan tingkat kesulitan dan daya beda dari butir soal. Penilaian ini menggunakan tingkat kesulitan secara global untuk mengukur *readability* dan *unreadability*. Penambahan faktor tingkat kesulitan pada daya beda digunakan untuk mengukur *coverage* pesan yang objektif.

2. Diagram Aliran Aktivitas untuk Visualisasi Storyline

Diagram storychart memvisualkan rangkaian aktivitas antar aktor. Diagram ini bergenre flowchart (Segel and Heer, 2010). Garis berwarna merangkai satu aktivitas ke aktivitas berikutnya. Aktivitas divisualisasikan dengan konektor segi delapan. Konektor berisikan aksi dan informasi pelengkap. Aksi disimbolkan dengan *Glyphs*.

Informasi pelengkap divisualkan sebagai label teks. Subbab ini membahas rancangan simbol-simbol dari storychart: tokoh, aktivitas, dan aksi.

2.1 Kanal Aktor

Aliran aktivitas disimbolkan dengan garis berwarna. Penggunaan garis terinspirasi dari MNC (Randall Munroe, 2009) dan Metro Map (Shahaf et al., 2012). MNC menggambarkan tim dengan beberapa garis yang saling berdekatan, namun itu rancu dengan beberapa tokoh yang saling berinteraksi. Metro Map menggunakan *solid line* untuk menyimbolkan tim, tetapi itu sama dengan simbol aktor tunggal.

Kanal aktor dapat divisualkan dengan solid dan dashed line (Tang et al., 2019). Storychart membedakan aktor tunggal dan tim. *Solid line* untuk menyimbolkan aktor tunggal, dan dashed line untuk tim. Garis ditambahi dengan warna background untuk menunjukkan asal-usul tokoh. Visualisasi ini juga membedakan tokoh yang sedang beraksi atau tidak beraksi dengan perbedaan ketebalan garis. Garis memanjang sesuai dengan perkembangan aktivitas.

2.1.1 Simbol Awal dan Akhir Aktivitas

MNC dan Shelley menandai awal aktivitas tokoh dengan label nama di permulaan garis (Randall Munroe, 2009; Shelley, 2009). Label nama menunjukkan identitas, tetapi tidak memudahkan pengamatan, terutama jika aktor memulai aktivitas di tengah cerita yang sangat panjang (Shelley, 2009). Metro Map mempertegas label nama dengan persegi empat dengan warna latar belakang sebagai warna identitas (Shahaf et al., 2015). Storychart menandai awal aktivitas menggunakan persegi empat dengan warna background menunjukkan identitas afiliasi atau asal-usul tokoh. Label nama diwarnai dengan warna identitas aktor. Label nama disematkan dalam simbol segi empat. Simbol start mengacu pada model *event* dan *decoration* dari iStoryline (Tang et al., 2019).

Garis ditarik mulai simbol start menuju aktivitas pertama, ke aktivitas berikutnya, dan diakhiri di simbol akhir aktivitas. Akhir aktivitas ditandai dengan simbol bulat berwarna hitam. Simbol akhir aktivitas mengadopsi model dari MNC (Randall Munroe, 2009) dan iStoryline (Tang et al., 2019).

2.1.2 Kanal Aktor Tunggal

Simbol aktor tunggal mengadopsi dari MNC (Randall Munroe, 2009), Metro Map (Shahaf et al., 2012), dan iStoryline (Tang et al., 2019). *Solid line* mewakili aliran aktivitas untuk aktor tunggal, lihat Gambar 2.1a. Setiap garis diberi warna yang berfungsi sebagai identitas aktor. Warna identitas berguna untuk pengenalan aktor ketika mereka telah beraktivitas dalam waktu yang cukup lama.



Gambar 2.1: Simbol aliran aktivitas tokoh, a) tokoh tunggal beraksi, b) tim sedang beraksi, c) tokoh tunggal sedang tidak beraksi d) tim sedang tidak beraksi

2.1.3 Kanal Aktor dalam Tim

Penggunaan garis untuk menyimbol aliran aktivitas telah dikembangkan di beberapa penelitian (Di Giacomo et al., 2020; Liu et al., 2013; Ogawa and Ma, 2010; Ogievetsky, 2009; Tanahashi and Ma, 2012), namun mereka tidak mempunyai simbol untuk tim, sehingga tim divisualkan sebagai blok garis yang mengalir bersama. Storychart menggunakan *dashed line* untuk visualisasi tim (Tang et al., 2019) (lihat Gambar 2.1b). Warna setiap strip untuk identitas dari anggota tim, sehingga jumlah warna menunjukkan jumlah anggota tim.

2.1.4 Kanal Afiliasi dari Aktor

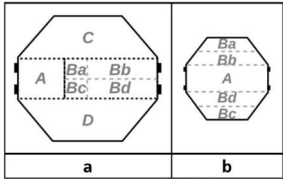
Kadang-kadang, seorang tokoh beraktivitas untuk mewakili institusinya, seperti: seorang olahragawan mewakili negaranya, seorang CEO mewakili perusahaannya, dll. Institusi atau organisasi asal mula dari tokoh dinamakan sebagai afiliasi, di mana afiliasi adalah sejumlah individu yang mempunyai hubungan pemersatu. Anggota afiliasi hadir di berbagai peristiwa secara seri ataupun paralel (Di Giacomo et al., 2020). Afiliasi dapat mewardahi kemunculan anggota baik aktor tunggal maupun tim secara paralel. Afiliasi memanfaatkan warna tepi dari kanal aktor (lihat Gambar 2.1). Kanal afiliasi menyertai tokoh mulai dari awal sampai akhir aktivitas.

Jika cerita melibatkan banyak tokoh, maka akan membutuhkan banyak warna identitas. Warna-warna identitas seharusnya saling kontras agar dapat dibedakan secara visual. Di sisi lain, mendapatkan banyak warna yang saling kontras merupakan suatu hal yang sangat sulit. Oleh karena itu, Warna afiliasi dan tokoh dipadukan untuk dijadikan identitas tokoh. Kombinasi ini mensyaratkan warna setiap afiliasi harus unik. Warna identitas anggota bersifat unik secara lokal terhadap afiliasinya, dan warna identitas anggota tidak boleh sama dengan warna afiliasinya. Kombinasi kedua warna akan meningkatkan jumlah variasi warna identitas yang dapat dibedakan secara visual.

2.2 Kanal Aktivitas

Storychart menggambarkan aktivitas dengan suatu konektor berbentuk segi delapan. Konektor menyediakan ruang untuk unsur aksi (*predicate-event*) dan unsur pendukung (*where, when, what*). Konektor memiliki empat ruang visualisasi dari ruang *A* sampai dengan *D* (lihat Gambar 2.2). Ruang *A* dan *B* disematkan untuk unsur berprioritas *middle*, dan ruang *C* dan *D* untuk unsur berprioritas *low*.

Garis yang terhubung pada sisi kiri konektor menunjukkan aktor yang akan beraktivitas. Garis terhubung di sebelah kanan konektor menggambarkan sebuah aktivitas telah selesai, kemudian berlanjut ke konektor berikutnya. Pertemuan beberapa garis pada suatu konektor menandakan interaksi antar aktor. Garis tunggal yang terhubung ke konektor menunjukkan suatu progress atau aktivitas tunggal dalam perjalanan seorang aktor.



Gambar 2.2: Template untuk memvisualkan interaksi antar tokoh, a) template mode detail, b) template mode simple.

2.2.1 Konektor Model Detil

Konektor mode detil dibagi menjadi empat ruang visual (Gambar 2.2a). Khusus bagian tengah dibagi menjadi sub ruang depan (ruang A) dan belakang (ruang B). Ruang A dan B untuk meletakkan data berprioritas sedang. Data dengan prioritas rendah ditempatkan di ruang C dan D.

Konektor detil memuat unsur : aksi, hasil, nama *event*, dan lokasi. Sub ruang depan untuk menampilkan aksi (ruang A). Sub ruang belakang digunakan untuk menampilkan hasil (ruang B). *Ba* adalah ruang untuk identitas aktor pertama, dan hasil yang dimiliki oleh aktor pertama ditempatkan di ruang *Bb*. Ruang *Bc* untuk identitas aktor kedua, hasilnya ditempatkan di ruang *Bd*. Unsur nama *event* menempati bagian atas (ruang C). Lokasi menempati bagian bawah (ruang D).

2.2.2 Konektor Model Sederhana

Mode detil memerlukan bidang gambar yang luas. Sementara itu pengamatan alur cerita kadang-kadang membutuhkan pengamatan rangkaian aktivitas yang panjang. Oleh karena itu diperlukan konektor dengan ukuran lebih kecil agar dapat menampilkan lebih banyak aktivitas dalam satu panel.

Mode sederhana adalah mode yang menggunakan aktivitas dengan unsur berpriority tinggi dan tengah. Ukuran konektor menjadi dua pertiga dari mode detil karena berkurangnya unsur yang akan ditampilkan. Figure 3b menggambarkan pembagian ruang pada konektor mode sederhana. Konektor hanya menampilkan unsur aksi dan hasil. *Glyph* dari unsur aksi ditampilkan pada bagian tengah (Ruang A). Bagian atas dan bawah untuk menampilkan hasil aktor. Bagian atas menampilkan unsur identitas

(Ba) diikuti oleh hasil (Bb) yang dimiliki aktor pertama. Ruang bagian bawah untuk menampilkan hasil aktivitas (Bd) diikuti oleh identitas aktor kedua (Bc).

2.2.3 Konektor Model Ringkas

Mode ringkas menampilkan beberapa aktivitas dalam satu ringkasan aktivitas. Konektor mode ringkas memakai konektor mode sederhana, tetapi mode ringkas mengganti hasil dengan akumulasi. Posisi dari unsur aksi dan identitas aktor sama dengan posisi di mode sederhana. Aktivitas diringkas dengan cara mengakumulasi hasil dari urutan aktivitas yang dilakukan oleh aktor yang sama. Akumulasi membentuk jumlah kemenangan dan kekalahan. Akumulasi ditampilkan dari sudut pandang masing-masing aktor. Penulisan hasil akumulasi menggunakan format $Wx:Ly$, di mana x untuk jumlah kemenangan, dan y untuk jumlah kekalahan. Huruf kapital W sebagai tanda untuk hasil akumulasi kemenangan. Huruf L sebagai penanda akumulasi kekalahan. Tanda titik dua digunakan sebagai pemisah antara data kemenangan dan kekalahan.

2.3 Simbol untuk Aksi






Storychart menjadikan aksi sebagai inti dari aktivitas. Berdasarkan survey yang dilakukan dalam iStoryline, gambar bermakna dapat menggambarkan aktivitas (Tang et al., 2019). Oleh karena itu, storychart menyoroti aksi dengan *glyph*, karena *glyph* mudah dikenali oleh pembaca (Neurath, 1939). *Glyph* diwarnai merah karena merah menunjukkan suatu aksi dan menarik perhatian (Kouwer, 1949) sehingga memudahkan pembaca mengenali interaksi antar aktor.

Paper ini membagi aksi dalam tiga kelompok, yaitu: *Interaction*, *Merger*, dan *Progress*. *Interaction* beranggotakan aksi *Match* dan *Gathering*. *Match* mewakili pertemuan orang-orang dari kelompok yang saling berlawanan. *Gathering* adalah aksi untuk pertemuan orang-orang dari kelompok yang sama. *Merger* beranggotakan *Join* dan *Disjoin*. *Join* menggambarkan penggabungan seseorang dalam sebuah tim, dan *Disjoin* untuk sebaliknya. *Progress* untuk aktivitas perorangan tanpa melibatkan orang lain. *Glyph* yang mewakili aksi-aksi tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Glyph Match dilambangkan dengan dua garis yang saling silang. Garis yang bersilang disarikan dari aksi olahragawan yang sedang berkompetisi (Tabel 2.1a). Olahragawan saling serang, bertahan, dan bertukar tempat. *Glyph Gathering* dibentuk dari dua garis berarah yang terhubung membentuk lingkaran (Tabel 2.1e). Arah kedua garis diinspirasi dari tukar pendapat dalam suatu diskusi. *Merger* dikembangkan berdasar pada proses perkembangan tim. Tim dibangun dari penggabungan beberapa orang. *Glyph Join* dibentuk dari dua garis yang bertemu yang melambangkan penggabungan anggota tim (Tabel 2.1b). *Glyph Disjoin* digambarkan dengan garis bercabang yang maknanya anggota yang memisahkan diri dari tim (Tabel 2.1c). *Glyph Progress* dilambangkan dengan tiga garis berarah

sejajar ke arah kanan (Tabel 2.1d). *Glyph Progress* menunjukkan perkembangan aktivitas ke depan.

Tabel 2.1: *Glyphs* aksi untuk memvisualkan interaksi antar aktor

No.	Simbol	Aksi
a		<i>Match</i>
b		<i>Join</i>
c		<i>disjoin</i>
d		<i>Progress</i>
d		<i>Gathering</i>

2.4 Kanal Waktu

Waktu merupakan elemen dasar untuk mengurutkan aktivitas menjadi sebuah cerita yang kronologis (Ingria et al., 2003; Laparra et al., 2015; Minard et al., 2015). Storychart menyematkan waktu pada *header* kolom di sepanjang panel. Jumlah kolom per periode menyesuaikan jumlah *event* dan penataannya. Kebutuhan kolom pada mode sederhana lebih banyak daripada mode detil karena kolom dalam mode sederhana lebih kecil dari pada di mode detil. Walaupun demikian, mode sederhana mampu memuat lebih banyak aktivitas karena ukuran semua aktivitas lebih kecil.

3. Menilai Kualitas dari Suatu Rancangan Diagram

Bab ini memaparkan pengukuran kualitas storychart yang dilihat dari persepsi kemudahan membaca dan kualitas isi cerita. Pengukuran menggunakan kuesioner sebagai instrumen penilaian kualitas yang termuat dalam objek visualisasi. Penilaian kualitas dimulai dari penyusunan kuesioner dan evaluasi. Subbab kuesioner menjelaskan penyusunan pertanyaan dan jawabannya. Subbab evaluasi menjabarkan prosedur penilaian kualitas.

3.1 Kuesioner

Kuesioner berisi pendahuluan, petunjuk pembacaan visualisasi, dan instrument pengukuran. Pendahuluan memaparkan tentang pengenalan objek visual yang akan diukur dan tujuan survei. Pendahuluan ditambahkan halaman isian data preferensi responden. Preferensi digunakan untuk memetakan keragaman responden. Lembar petunjuk menerangkan tata cara membaca simbol-simbol dalam objek visualisasi. Lembar petunjuk digunakan untuk mengedukasi responden karena responden tidak mempunyai pengetahuan awal tentang objek visualisasi dalam kuesioner. Pada

penelitian ini, instrumen pengukuran berisi pertanyaan tentang storyline Markus F. Gideon dalam *event* final pada kejuaraan badminton mulai tahun 2009 sampai dengan 2018.

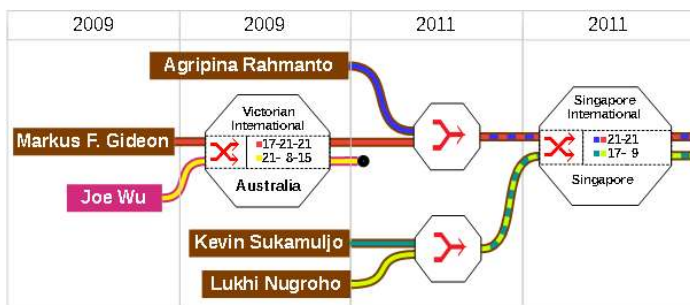
3.1.1 Pertanyaan Tentang Isi Cerita dalam Storychart

Pertanyaan menggunakan kalimat sederhana agar responden mudah memahami pertanyaan. Kejelasan kalimat tanya berguna untuk meniadakan bias antara kesulitan memahami kalimat tanya dan memahami pesan dalam visualisasi storyline. Pertanyaan berisi unsur-unsur visualisasi yang akan dinilai. Satu kalimat tanya dapat memuat beberapa unsur cerita. Unsur cerita dapat dimunculkan melalui kata tanya atau tersirat dalam kalimat tanya. Penyusunan pertanyaan mengacu pada penilaian literasi literasi visualisasi (Boy et al., 2014; Lee et al., 2017).

Kuesioner mengandung pertanyaan jenis mudah dan sulit. Pertanyaan mudah menanyakan kandungan unsur dalam satu kanal tunggal. Jawaban pertanyaan berjenis mudah dapat diidentifikasi dari satu kanal tanpa harus melihat kandungan dalam kanal sebelum dan setelahnya. Pertanyaan berjenis sulit menanyakan kandungan dari suatu aliran interaksi. Jawaban jenis sulit dapat diperoleh melalui membaca aliran interaksi atau analisa suatu aktivitas. Setiap pertanyaan disertai tampilan *fragmen* dari visualisasi storyline. *Fragmen* digunakan untuk media menemukan jawaban. Pertanyaan yang disusun harus terkait dengan fragmen storyline yang menyertainya.

Gambar 3.1 menarasikan awal karir *Markus F. Gideon* pada tahun 2009. *Markus* bertanding melawan *Joe Wu* pada tahun 2009 di Australia. Garis merah menjadi identitas *Markus*, dan kuning disematkan pada *Joe Wu*. *Markus* memenangkan pertandingan dalam tiga game. *Markus* bergabung dengan *Agripina Rahmanto* (garis biru) menjadi tim ganda. Di sisi lain, *Kevin Sukamuljo* (garis hijau tua) dan *Lukhi Nugroho* (garis hijau muda) juga bergabung menjadi tim ganda. Kedua tim bertemu pada *event* Singapura international pada tahun 2011. Tim *Markus/Agripina* memenangkan pertandingan dengan skor 21-17 dan 21-9.

Fragmen pada Gambar 3.1 menjadi dasar penyusunan pertanyaan pada Gambar 3.2. Pertanyaan pertama (Gambar 3.2a) menanyakan waktu bergabungnya *Markus F. Gideon* dan *Agripina* menjadi tim ganda. Kalimat tanya mengandung 3 unsur kanal. Unsur waktu ditandai dari kata tanya kapan. Nama orang menunjuk ke unsur aktor. Kalimat “*menjadi tim ganda*” menandakan unsur aksi. Pertanyaan memerlukan jawaban dari kemampuan membaca kanal waktu, aktor, dan aksi dari sebuah kejadian. Pertanyaan Gambar 3.2a dikelompokkan dalam pertanyaan berjenis kanal tunggal karena pertanyaan hanya memerlukan jawaban dari kanal waktu.



Gambar 3.1: Contoh fragmen dengan mode detail digunakan sebagai reading media pada salah satu pertanyaan dalam instrumen penilaian.

<p><i>Kapan Markus F. Gideon dan Agripina Rahmanto bergabung menjadi tim ganda ?</i></p> <p>a. 2009 b. 2010 c. 2011 d. 2012 e. Tidak mendapatkan jawaban dari diagram</p>	a
<p><i>Prestasi apa yang pernah diraih oleh Markus F. Gideon di 2009 sampai 2011?</i></p> <p>a. Dua kali kalah b. Satu kali kalah dan satu kali menang c. Dua kali menang d. Tidak pernah menang e. Tidak mendapatkan jawaban dari diagram</p>	b

Gambar 3.2: Contoh pertanyaan untuk intrumen penilaian. a) Pertanyaan untuk mengetahui pesan dalam kanal waktu, b) Pertanyaan untuk mengetahui pesan pada kanal hasil dalam aliran aktivitas antara 2009 sampai dengan 2011.

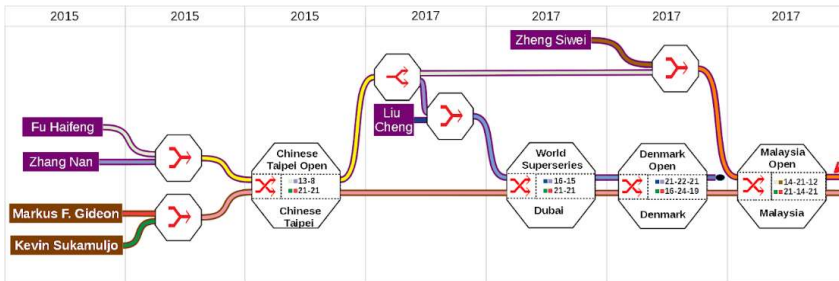
Gambar 3.2b menanyakan prestasi yang telah dicapai oleh *Markus F. Gideon*. Pertanyaan memerlukan jawaban dari aliran aktivitas dari *Markus*. Responden harus memahami fragmen cerita secara utuh agar responden dapat menjawab pertanyaan kedua. Responden perlu menganalisa hasil dari dua aktivitas aktor *Markus F. Gideon*. Kalimat tanya mengandung unsur *aktor*, *hasil (prestasi)*, dan *waktu*. Pertanyaan pemahaman digolongkan dalam pertanyaan berjenis aliran aktivitas karena jawaban memerlukan data-data dari rangkaian beberapa kanal. Setiap pertanyaan harus mempunyai tiga jenis jawaban yang terdiri atas :

- satu jawaban benar,
- minimal satu jawaban *distractor*, dan
- satu jawaban *blur* yang berisi “*tidak menemukan jawaban*”.

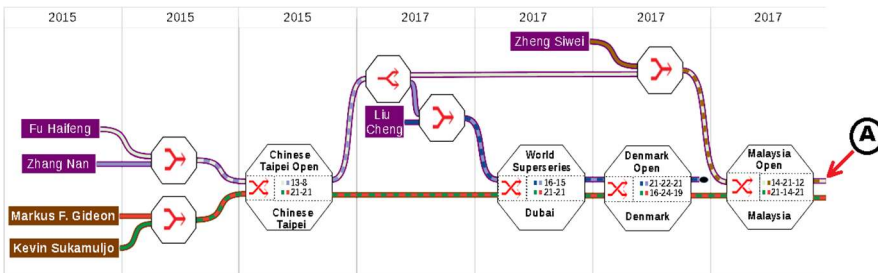
Kuesioner menyediakan jawaban *blur* untuk memberi ruang bagi responden yang tidak mengetahui jawaban karena responden tidak dapat membaca atau tidak menemukan kanal visual sebagai dasar menjawab. Jawaban *blur* berfungsi untuk menghindari responden menjawab secara acak ketika responden tidak mendapat menjawab.

3.1.2 Pertanyaan untuk Menilai Kemudahan Identifikasi Tim

Kemudahan identifikasi tim dinilai dengan menggunakan perbandingan dua storychart. Storychart model pertama menggunakan *solid line* berwarna unik untuk memvisualkan aktor tunggal dan tim (*old channel*), lihat Gambar 3.3a. Storychart model kedua menggunakan *solid line* untuk memvisualkan aktor tunggal, dan *dashed line* untuk memvisualkan tim (*proposed channel*), lihat Gambar 3.3b. Identitas anggota tim dikombinasi menjadi warna strip dalam *dashed line*.



a



b

Gambar 3.3: Dua model kanal aktor dalam storychart untuk mengetahui kemudahan pengenalan tim. a) Storychart dengan kanal aktor model lama. b) Storychart dengan kanal aktor model usulan.

Identifikasi tim menggunakan dua jenis pertanyaan: pertanyaan filter dan persepsi. Pertanyaan filter digunakan untuk memilih responden yang mampu membaca storychart, lihat contoh pada Gambar 3.4a. Responden diminta membaca kanal tim

(label *A* pada Gambar 3.4), kemudian responden memilih nama tim yang tersedia pada daftar jawaban. Pertanyaan filter berisi dua pasangan pertanyaan yang menanyakan unsur cerita yang sama, Gambar 3.4. Satu pertanyaan yang disertai storychart dengan kanal tim berbentuk *solid line* (*old-channel*), lihat Gambar 3.3a. Pertanyaan kedua disertai storychart kanal tim berbentuk *dashed line* (*proposed-channel*), Gambar 3.3b. Storychart pada *old-channel* dan *proposed-channel* menarasikan *fragmen* cerita yang sama.

<p>Garis yang diberi tanda lingkaran berlabel <i>A</i> menunjukkan tim dengan anggota :</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Fu Haifeng dan Zhang Nan b. Markus F. Gideon dan Kevin Sukamuljo c. Fu Haifeng dan Zheng Siwei d. Zhang Nan dan Liu Cheng e. Tidak mendapatkan jawaban dari diagram 	a
<p>Berdasarkan pengalaman Anda dalam membaca cerita melalui diagram Storychart (dari empat pertanyaan sebelumnya). Di antara model <i>solid-line</i> (model 1) dan <i>dashed-line</i> (model 2), menurut pendapat Anda, model yang manakah yang paling mudah untuk mengidentifikasi suatu Tim ?</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Tim yang disimbolkan dengan <i>solid line</i> MUDAH DIKENALI, tetapi Tim yang disimbolkan dengan <i>dashed line</i> SULIT DIKENALI b. Tim yang disimbolkan dengan <i>solid line</i> SULIT DIKENALI, tetapi Tim yang disimbolkan dengan <i>dashed line</i> MUDAH DIKENALI. c. Tim yang disimbolkan dengan <i>solid line</i> dan <i>dashed line</i> sama-sama MUDAH UNTUK DIKENALI. d. Tim yang disimbolkan dengan <i>solid line</i> dan <i>dashed line</i> sama-sama SULIT UNTUK DIKENALI. e. Tidak ada pilihan yang sesuai dengan pendapat Saya. 	b

Gambar 3.4: Contoh pertanyaan untuk menilai kemudahan identifikasi tim. a) Pertanyaan untuk skor *filter*, b) Pertanyaan untuk menilai persepsi responden terhadap kemudahan membaca kanal tim.

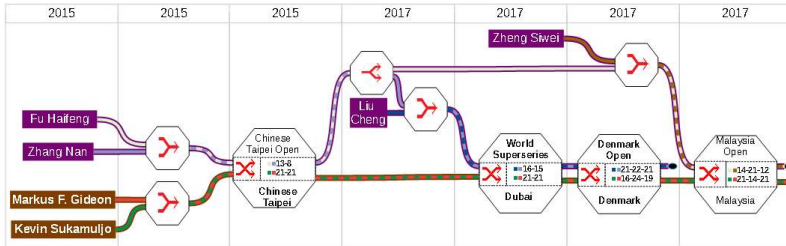
Pertanyaan persepsi untuk menghimpun pendapat responden secara tertutup, lihat contoh pada Gambar 3.4b. Pertanyaan persepsi untuk membandingkan dua model kanal aktor dalam memvisualkan tim. Pertanyaan persepsi disertai dua storychart (*old* dan *proposed channel*). Pertanyaan meminta pendapat partisipan terkait kemudahan pengenalan tim. Setiap pertanyaan menyediakan 5 jawaban, dimana 4 jawaban tentang persepsi perbandingan, dan 1 jawaban untuk partisipan yang mempunyai persepsi tidak sama dengan keempat pilihan yang tersedia, lihat contoh pada Gambar 3.4b.

3.1.3 Pertanyaan untuk Menilai Perubahan Makna

Unsur *where*, *when*, dan *what* divisualisasikan dengan konektor. Translasi elemen cerita ke kanal-kanal visualisasi akan mengalami reduksi makna. Perubahan makna

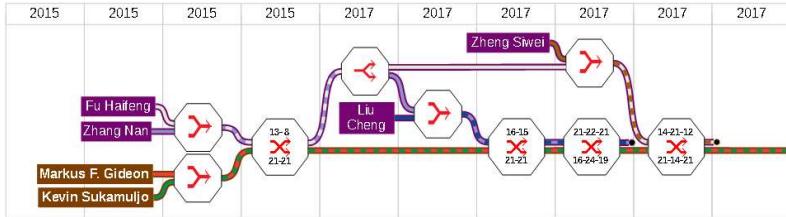
diukur dengan perbandingan dua model narasi cerita. Perbandingan pertama membandingkan storychart mode detail dengan cerita yang dinarasikan dengan teks. Kedua membandingkan storychart mode detail dengan storychart mode simple dan summary. Setiap pertanyaan menampilkan storychart mode detil (Gambar 3.5a) dan mode pembanding (misal Gambar 3.5b), dimana kedua storychart menarasikan cerita yang sama. Setiap pertanyaan menyediakan 5 pilihan jawaban. Jawaban reduksi makan ada 4 pilihan dan 1 jawaban untuk partisipan yang persepnsinya tidak ada dalam daftar pilihan yang tersedia. Pertanyaan pada Gambar 3.5c untuk menilai pengurangan makna dari storychart mode detil ke mode simple.

GAMBAR A



a

GAMBAR B



b

Berdasarkan GAMBAR A dan B, bandingkan kedua diagram. Dibawah ini merupakan beberapa pendapat tentang perbandingan kedua diagram. Pilihlah pendapat yang sesuai dengan pendapat Anda.

- Kedua diagram mempunyai makna sama, gambar A dan gambar menyajikan informasi sama detail.
- Kedua diagram mempunyai makna sama, tetapi gambar A lebih detail dari pada gambar B.
- Diagram di gambar A dan B sama, tetapi berbeda makna.
- Diagram di gambar A berbeda dengan di gambar B.
- Tidak ada pendapat yang sesuai dengan pendapat saya.

C

Gambar 3.5: Contoh pertanyaan untuk menilai perubahan makna. a) Storychart dengan mode detail. b) Storychart pembandig dengan mode *simple*.c) Pilihan pendapat tentang perubahan makna antar mode detail dan *simple*.

3.2 Penyebaran Kuesioner dan Responden

Perubahan makna dan kualitas cerita dinilai dalam satu kuesioner. Kuesioner divalidasi oleh 14 kolega kemudian disebar ke responden. Kolega mengevaluasi kuesioner. Hasil evaluasi berupa koreksi dan saran untuk perbaikan instrumen. Kuesioner diperbaiki berdasarkan hasil evaluasi. Kuesioner disebar ke responden secara *on-line* menggunakan *Google Form*.

Survey untuk menilai reduksi makna dan kualitas cerita melibatkan 83 partisipan. Latar belakang pekerjaan dari responden berkaitan dengan pembacaan atau pembuatan cerita, grafik, diagram, atau bagan. Responden berlatar belakang pekerjaan teknis/*engineering* (26%), pelajar (13%), jurnalis (13%), dan staf administrasi (13%), dan pekerjaan lain (31%). Dilihat dari sisi umur, 80% responden berumur antara 26 sampai 35 tahun. Selain itu, responden berumur antar 36 sampai 45 tahun.

Survey persepsi untuk menentukan model dari kanal tim melibatkan 34 partisipan. Latar belakang pekerjaan responden adalah : dosen (35%), guru (15%), staf administrasi (18%), dan sisanya dari beragam pekerjaan (32%). Responden berada dalam kelompok umur : 17-25 tahun (12%), 26-35 tahun (50%), 36-45 tahun (33%), dan lebih dari 35 tahun (5%).

3.3 Penyaringan Responden

Setiap responden yang terlibat dalam penilaian disaring untuk mendapatkan persepsi dari responden yang dapat membaca cerita di *storychart* dengan benar. Penyaringan responden menggunakan rerata skor literasi sebagai nilai ambang batas. Penilaian persepsi hanya melibatkan persepsi dari partisipan yang lolos batas ambang karena partisipan yang lolos batas ambang adalah partisipan yang dapat membaca *storychart* dan memahami isi ceritanya.

Skor literasi diperoleh dari hasil pertanyaan yang terkait dengan isi cerita. Skor literasi adalah skor terkoreksi (*corrected score*, *CS*) diperoleh dari jumlah jawaban benar (*R*) yang dikoreksi dengan kemungkinan jawaban hasil menebak. Skor koreksi diperoleh dari jumlah jawab salah (*W*) dibagi dengan jumlah pilihan jawaban salah di setiap pertanyaan (Diamond and Evans, 1973). Formula 3.1 untuk mendapatkan skor literasi. Normalisasi skor (*NS*) adalah penskalaan skor literasi ke rentang 0 sampai dengan 100. Normalisasi skor diperoleh dengan menggunakan Formula 3.2, dimana *N* adalah jumlah pertanyaan.

$$CS = R - \frac{W}{C - 1} \quad 3.1$$

$$NS = \frac{CS}{N} \times 100$$

3.2

4. Pengukuran Kemudahan Membaca Storychart Berdasarkan Persepsi

Subbab ini memaparkan penilaian kualitas storychart berdasarkan persepsi pembaca terhadap kemudahan pengenalan anggota tim dan perubahan makna. Penilaian menggunakan kuesioner yang terdiri atas bagian filter dan persepsi. Bagian filter berisi pertanyaan-pertanyaan tentang pemahaman pembaca terhadap cerita yang dinarasikan dengan storychart. Bagian penilaian persepsi berisi pertanyaan-pertanyaan untuk menerima pendapat partisipan.

4.1 Persepsi pembaca terhadap Kemudahan Identifikasi Tim

Mayoritas partisipan pada identifikasi tim dapat memahami cerita yang dinarasikan dengan storychart. Partisipan mendapat 4 pertanyaan untuk menilai kemampuan membaca cerita dalam storychart. Pertanyaan menggunakan storychart dengan dua model kanal tim. pertanyaan tersebut digunakan untuk mendapat skor literasi. Partisipan memperoleh rerata skor literasi 81.62 dengan standart deviasi 27.86, di mana skor literasi dihitung menggunakan formula 3.2. Capaian skor literasi menunjukkan responden dapat membaca storychart yang menggunakan *dash line* dan *solid line* untuk kanal tim. Sebanyak 62% partisipan yang dapat mencapai skor literasi di atas rerata dan quartil pertama.

6% partisipan mendapat skor literasi yang menyimpang (6.25) dari umumnya partisipan lain. Diluar itu, ada 6% partisipan mendapat skor literasi minimum (37.50). Partisipan tersebut memperoleh skor literasi sangat rendah karena partisipan dimungkinkan mempunyai keterbatasan pada pembacaan media visual atau partisipan enggan mengisi kuesioner.

Berdasarkan capaian skor literasi, batas ambang untuk pemilihan bentuk kanal tim adalah 81.62. Partisipan yang lolos batas adalah 62%. Pemilihan bentuk kanal tim hanya mempertimbangkan persepsi dari partisipan yang lolos batas ambang. Berikut persepsi partisipan yang terseleksi oleh batas ambang :

- Persepsi yang menyatakan bahwa *solid line* memudahkan identifikasi tim (persepsi A) dipilih oleh 6 partisipan, tetapi hanya 1 partisipan yang lolos ambang batas.
- Persepsi yang menyatakan bahwa *dash line* memudahkan identifikasi tim (persepsi B) dipilih oleh 20 partisipan. 16 dari 20 partisipan lolos ambang batas. Perbedaan jenis kanal aktor memudahkan partisipan mengidentifikasi tim atau bukan.
- Persepsi yang menyatakan bahwa *solid line* dan *dash line* memudahkan identifikasi tim (persepsi C) dipilih oleh 7 partisipan. 4 diantara partisipan

tersebut lolos ambang batas. Bagi partisipan ini, bentuk dan warna kanal tidak menyulitkan identifikasi aktor baik tim maupun aktor tunggal.

- *Solid line* dan *dash line* menyulitkan identifikasi tim (persepsi D) hanya dipilih oleh 1 partisipan. Namun, partisipan tersebut tidak lolos ambang batas.
- Tidak ada partisipan yang menyatakan no comment (persepsi E).

Partisipan dengan kemampuan visual tinggi dapat mengidentifikasi tim dengan *dash line* dan *solid line* (persepsi C). Gambaran utuh terhadap kanal tim diperoleh dari gabungan pilihan partisipan C dengan partisipan pilih A dan B. *Dash line* memudahkan identifikasi tim karena *dash-line* (gabungan C dan A) lebih mudah dari pada *solid-line* (gabungan C dan B). *Dash line* dipilih oleh 59%, sedangkan *solid line* dipilih oleh 15% partisipan.

4.2 Persepsi terhadap Reduksi Makna

Bagian persepsi berisi 10 pertanyaan untuk menilai reduksi makna. Perbandingan storychart mode detail dengan mode: *simple* (4 pertanyaan), *summary* (3 pertanyaan), dan narasi teks (3 pertanyaan). Bagian filter berisi 12 pertanyaan tentang kanal tunggal dan 8 pertanyaan tentang analisa aktivitas. Pertanyaan kanal tunggal menanyakan informasi dalam sebuah kanal, sedangkan pertanyaan analisis menanyakan informasi tentang interaksi dari beberapa aktor.

Partisipan memperoleh rerata skor literasi 66.57 ($\sigma=20.57$). 47% partisipan memperoleh skor antar kuartil bawah sampai dengan kuartil atas, dan 28% partisipan mencapai skor lebih dari kuartil atas. Namun, beberapa partisipan mendapat skor kurang dari kuartil bawah. 18% partisipan mendapat skor antara nilai minimal (25.00) dan kuartil bawah (56.25). Selain itu, ada 7% partisipan yang mendapat skor diluar kewajaran dibanding umumnya partisipan. Partisipan yang mendapat skor dibawah kuartil bawah dimungkinkan karena keterbatasan kemampuan visual partisipan.

Sebanyak 60% partisipan mendapat skor di atas rerata. Partisipan tersebut lolos batas ambang untuk dilibatkan dalam penilaian reduksi makna. Secara umum, partisipan berpendapat bahwa terdapat reduksi makna dari storychart mode detail dibandingkan dengan mode simple dan summary. Storychart mode detail tidak mengalami reduksi makna jika dibandingkan dengan cerita yang dinarasikan dengan teks.

4.2.1 Perbandingan Storychart Mode Detil dengan Narasi Teks

Storychart mode detail dapat memvisualkan interaksi aktor dengan lengkap. Sejumlah 64% partisipan menyatakan cerita yang divisualkan dengan storychart mode detail tidak mengalami reduksi terhadap cerita yang dinarasikan dengan text. 13% berpendapat bahwa storyline dalam storychart mode detail mempunyai makna yang sama dengan narasi cerita di text, tetapi storychart mode detail mengalami sedikit reduksi informasi. Di sisi lain, 11 % partisipan mengatakan keduanya

menarasikan cerita yang sama, tetapi topiknya berbeda. 10% partisipan beranggapan keduanya menarasikan cerita yang berbeda. 2% partisipan memilih untuk tidak menyatakan pendapat.

4.2.2 Perbandingan Storychart Mode Detil dengan Mode Simple

Storychart mode simple mengalami reduksi unsur cerita dari pada storyline yang divisualkan dengan mode detail. 78% partisipan menyampaikan ada reduksi unsur cerita, tetapi 17% partisipan berpendapat tidak mengalami reduksi. Di luar itu, terdapat 1% partisipan mengatakan keduanya menceritakan topik yang berbeda. Tidak ada partisipan yang memilih kedua visualisasi menarasikan cerita yang berbeda. 4% partisipan menyatakan tidak berpendapat.

4.2.3 Perbandingan Storychart Mode Detil dengan Mode Summary

Storychart mode summary mengalami banyak kehilangan unsur cerita dibandingkan dengan mode detail. Walaupun 38% partisipan beranggapan tidak ada reduksi makna, tetapi 49% partisipan menyatakan ada unsur cerita yang hilang. Kehilangan unsur cerita menandakan bahwa storychart mode summary mengalami reduksi makna cerita. Tidak hanya kehilangan unsur cerita, tetapi partisipan berpersepsi bahwa kedua storychart menarasikan cerita yang berbeda. 3% partisipan mengatakan keduanya menarasikan cerita dengan topik yang berbeda. 5% partisipan berpandangan keduanya menyampaikan dua cerita yang berbeda. 5% memilih untuk tidak berpendapat.

5. Perluasan Evaluasi Butir Soal untuk Mengukur Kualitas Konten Cerita dalam Diagram Baru

Storyline merupakan rangkaian data yang mengandung unsur *who, what, when, dan where* sehingga visualisasi storyline sangat kompleks (Kraak, 2014). Visualisasi storyline pertama kali dikembangkan pada 1845 oleh Charles J. Minard untuk menggambarkan perjalanan tentara Napoleon dari Prancis ke Rusia (Rosenber, Daniel; Grafton, 2010; Tufte, 2001). Minard menyajikan bagan statistik di atas peta. Rute perjalanan pasukan Napoleon divisualkan dengan garis. Lebar garis mewakili jumlah tentara Napoleon. Kraak memodifikasi peta Minard menjadi visualisasi storyline bergaya Metro Map. Shelleys mengembangkan visualisasi storyline untuk aktor tunggal dengan multi aktivitas (Shelley, 2009). Shelley menganalogikan perkembangan aktivitas sebagai saluran aktivitas (sungai) yang mendukung karier (muara). Munroe mengembangkan visualisasi untuk multi aktor dan aktivitas (Randall Munroe, 2009).

Visualisasi storyline wajib memenuhi unsur menarik untuk ditonton dan kemudahan membaca isi cerita (Friendly, 2002; Kraak, 2014; Tufte, 2001). Estetika storyline berkembang dalam perbaikan tata warna dan tata letak. Storyline model Munroe melibatkan banyak kanal aktor. Storyline Munroe memerlukan teknik menata kanal aktor untuk menghindari persilangan dan mempersempit *widgle* dari kanal aktor

(Gronemann et al., 2016; Tanahashi and Ma, 2012; Van Dijk et al., 2016). Namun visualisasi ini belum ditinjau dari kemampuan menyampaikan isi cerita. Pada umumnya, evaluasi visualisasi menggunakan persepsi manusia (Jebb et al., 2021; Y. W. Lee et al., 2002; South et al., 2022; Westland, 2022) dan penilaian manusia terhadap perbandingan dua objek (Geest and Dongelen, 2009; Plaisant, 2004; Wang et al., 2018). Kedua model penilaian tersebut menggunakan persepsi pembaca. Pembaca mungkin berpersepsi sangat baik terhadap estetika visual storyline, tetapi dia sebenarnya tidak dapat membaca isi cerita dengan baik. Demikian juga sebaliknya, pembaca dapat memahami isi cerita dari suatu visualisasi storyline, tetapi pembaca berpendapat bahwa kualitas estetika visualisasinya sangat rendah. Oleh karena itu, Penilaian kualitas konten cerita yang dinarasikan dalam visualisasi storyline dikembangkan untuk menilai konten storychart.

Penilaian kualitas konten mengacu pada visual literacy (Boy et al., 2014; S. Lee et al., 2017) yang dipandang dari sisi objek visual. Visual literacy digunakan untuk menilai kemampuan pembaca memahami pesan dalam objek visual. Penilaian kualitas ini menggunakan evaluasi instrumen penilaian literasi untuk menilai kemampuan objek visual menyampaikan pesan ke pembaca. Penelitian ini mengusulkan *readability* dan *coverage* untuk menilai kualitas konten visualisasi. *Readability* untuk melihat seberapa mudah visualisasi dipahami pembaca. *Coverage* untuk mengukur apakah suatu visualisasi dapat menyampaikan pesan ke semua lapisan pembaca.

Penilaian kualitas ini melibatkan semua kanal, baik kanal yang digunakan dalam pertanyaan dan *fragmen* media visual (media bacaan/*reading*) yang menyertai pertanyaan. Setiap pertanyaan dan fragmen media visual mengandung kanal yang berbeda-beda. Keragaman kanal tersebut mempengaruhi bobot kompleksitas dari setiap pertanyaan dan fragmen-nya. Gabungan dari kedua bobot digunakan untuk mendapatkan *readability*, *unreadability*, dan *coverage* yang objektif.

5.1 Instrumen Penilaian

Instrumen penilaian kualitas konten storychart berisi 20 pertanyaan.. Penilaian menggunakan 7 fragmen sebagai media bacaan. Responden dapat menemukan jawaban dengan membaca fragmen pendamping pertanyaan. Setiap fragmen divisualkan dalam mode detail (mode 0) dan mode sederhana (mode 1), kecuali fragmen 6 dan 7. Fragmen 6 dan 7 digunakan untuk melihat keterbacaan rangkaian kanal hasil, sehingga kanal hasil tidak terlihat dibuat dalam visualisasi mode sederhana. Fragmen yang paling sederhana menarasikan cerita dengan 17 (fragmen ke-1) dan fragmen paling kompleks menggunakan 40 kanal untuk menarasikan cerita (fragmen ke-2).

Kompleksitas dari setiap pertanyaan yang digunakan dalam instrumen untuk uji coba. Responden harus membaca beberapa kanal untuk menemukan jawaban. Responden

harus membaca kanal-kanal yang berbeda untuk menjawab dua pertanyaan yang berbeda, meskipun kedua pertanyaan disertai dengan fragmen dengan mode visualisasi sama. Misal, pertanyaan ke-5 dan ke-6 menggunakan fragmen ke-2 dengan mode 1, tetapi pertanyaan ke-5 melibatkan 4 kanal dan pertanyaan ke-6 melibatkan 22 kanal untuk menjawab kedua pertanyaan.

Penilaian kualitas perlu menambahkan penguatan kesulitan pada setiap kanal untuk mendapatkan bobot kompleksitas yang adil. Bobot kompleksitas dihitung menggunakan formula 5.1. CW_i adalah bobot kompleksitas pertanyaan ke- i . c_{ij} adalah jumlah kanal ke- j dari pertanyaan ke- i . w_j adalah bobot kesulitan kanal ke- j dan w_{ij} adalah bobot kesulitan kanal ke- j dari pertanyaan ke- i . Formula 5.1 diterapkan untuk memperoleh bobot kompleksitas dari kalimat tanya dan media visualisasi storyline pendamping yang menyertai setiap pertanyaan. $Max(c_{ij} \times w_{ij})$ digunakan untuk membakukan bobot kompleksitas pada skala 0 sampai dengan 1.

$$CW_i = \sum_{j=1}^N \frac{c_{ij} \times w_j}{Max(c_{ij} \times w_{ij})} \quad 5.1$$

Tabel 5.1 menyajikan hasil perhitungan bobot kompleksitas untuk setiap pertanyaan. Fragmen yang sama tetapi mode berbeda mendapatkan bobot fragmen yang berbeda. contoh bobot untuk pertanyaan ke-1 dan ke-2, kedua pertanyaan menggunakan fragment ke-1. Pertanyaan ke-1 mendapat mendapat bobot fragmen 0.33 dan pertanyaan kedua mendapat bobot fragmen 0.40. Pertanyaan ke-5 dan ke-6 menggunakan fragmen 2 dan mode 1. Pertanyaan ke-5 dan ke-6 mempunyai bobot kompleksitas fragment sama, tetapi bobot kompleksitas pertanyaan berbeda. Tabel 5.1 menampilkan keragaman bobot kompleksitas pertanyaan dan fragmen dari media visualisasi. Bobot kompleksitas digunakan untuk mendapat *readability* yang objektif karena setiap pertanyaan memiliki keunikan di penggunaan kanal, fragmen, dan mode.

5.2 *Readability*

Readability didefinisikan sebagai kemudahan memahami media bacaan karena gaya penulisan (DuBay, 2004). Penilaian ini berasumsi bahwa suatu media bacaan mudah dipahami, jika pembaca dapat menceritakan kembali isi bacaan tersebut. Pembaca mempunyai pemahaman yang tinggi ditandai dengan kemampuan pembaca menjawab pertanyaan pada media bacaan. Media bacaan dalam narasi teks dianalogikan sebagai media visualisasi. Suatu media visualisasi mempunyai *readability* tinggi, jika konten dalam visualisasi mudah dipahami oleh pembaca. Indikator *readability* adalah jumlah pembaca yang menjawab benar terhadap pertanyaan-pertanyaan yang bersumber dari media visualisasi yang menjadi subjek

penilaian. Jika suatu pertanyaan mendapat jawaban benar dari banyak pembaca, maka kanal-kanal di media visualisasasi dapat dipahami oleh pembaca.

Tabel 5.1: Bobot kompleksitas kalimat tanya dan media visualisasi storyline

Pertanyaan <i>i</i>	Fragment	Mode	Bobot Fragment	Bobot Pertanyaan
1	1	0	0.33	0.23
2	1	1	0.40	0.03
3	1	0	0.33	0.13
4	2	0	0.87	0.95
5	2	1	1.00	0.13
6	2	1	1.00	0.79
7	2	0	0.87	0.66
8	3	0	0.56	0.64
9	3	0	0.56	0.52
10	3	1	0.62	1.00
11	3	1	0.62	0.66
12	4	0	0.45	0.25
13	4	0	0.45	0.44
14	4	1	0.48	0.51
15	5	0	0.36	0.93
16	6	0	0.35	0.85
17	7	0	0.66	0.85
18	7	1	0.79	1.00
19	7	0	0.66	0.87
20	7	1	0.79	0.69

Berdasarkan penjelasan di atas, maka indek *readability* diperoleh dari *item difficulty index* dari evaluasi instrumen media pembelajaran. *Item difficulty index (P)* adalah proporsi jumlah responden menjawab benar terhadap semua responden (Crocker and Algina, 1986). *P* dihitung menggunakan formula 5.2 . Di mana *n* adalah jumlah responden yang menjawab benar dan *N_R* adalah jumlah keseluruhan responden. *P* menghasilkan indek antara 0 sampai dengan 1. Indek 0 menunjukkan bahwa media visualisasi tidak dapat menyampaikan cerita ke responden. Ketika media visualisasi tidak dapat mentransfer cerita ke responden, maka responden tidak menceritakan kembali yang ditandai tidak dapat menjawab pertanyaan. Demikian juga sebaliknya, skor 1 menandakan media visualisasi dapat menyampaikan cerita ke responden.

$$P = \frac{n}{N_R} \tag{5.2}$$

$$P = \frac{n \times (\alpha + \beta)}{2 \times N_R} \tag{5.3}$$

Item difficulty index menilai pertanyaan dengan tingkat kesulitan yang setara. Padahal tingkat kesulitan dari setiap pertanyaan dipengaruhi oleh kompleksitas pertanyaan dan media visualiasasi. Untuk mengakomodir tingkat kesulitan

pertanyaan, bobot kompleksitas ditambahkan pada pertanyaan dan media visualisasi pada *item difficulty index*. Formula 5.3 adalah *item difficulty index* yang mempertimbangkan tingkat kesulitan pertanyaan. Di mana α adalah kompleksitas pertanyaan dan β adalah kompleksitas media visualisasi. P dikuatkan dengan α dan β , sehingga nilai *item difficulty index* baru menghasilkan nilai antara 0 sampai 2. *Item difficulty index* perlu dibagi 2 agar nilai *item difficulty index* berada dalam skala 0 sampai dengan 1.

Bobot kompleksitas diperoleh dari kanal dalam kalimat tanya dan media visualisasi. Setiap bobot dilihat jumlah dan jenis kanal yang digunakan. Jika suatu media visualisasi menggunakan banyak kanal, maka media tersebut lebih sulit dipahami dibandingkan dengan media visualisasi dengan sedikit kanal. Demikian juga untuk kalimat tanya. Jenis kanal diketahui dari penjabaran suatu kanal. Misal, kanal aktor dijabarkan menjadi aktor tunggal, tim, dan afiliasi. Bobot jenis kanal ditetapkan berdasarkan tingkat kesulitan dalam pengenalan kanal. Pada makalah ini, tim lebih sulit dibaca dari pada jenis aktor yang lain, sehingga kanal tim diberi bobot paling tinggi. Kemudian, Bobot diskalakan antar 1 sampai dengan 0. Bobot 1 menggambarkan tingkat kesulitan tinggi, dan bobot 0 menggambarkan tingkat kesulitan rendah.

Item difficulty index yang dirumuskan di formula 5.3 adalah *readability* untuk satu pertanyaan. *Readability* untuk keseluruhan media visualisasi storyline dapat diperoleh dari rerata *item difficulty index* yang dinormalisasi, lihat formula 5.4. Dimana N_Q adalah jumlah pertanyaan dalam instrumen penilaian dan $Max(P)$ adalah nilai terbesar dari P_i sampai dengan P_{N_Q} . Penggunaan $Max(P)$ bertujuan untuk normalisasi index *readability* pada skala 0 sampai dengan 1.

$$Readability = \frac{\sum_{i=1}^{N_Q} P_i}{N_Q \times Max(P)} \quad 5.4$$

Visualisasi storyline termodifikasi mencapai *readability* 0.53. *Readability* yang dicapai oleh objek visualisasi disebut dengan *readability real*. Sementara itu, instrumen mempunyai *readability ideal* dengan nilai 0.61. *Readability ideal* adalah nilai *readability* yang dicapai dalam kondisi semua pertanyaan dapat dijawab dengan benar oleh semua responden tanpa kecuali. Visualisasi storyline termodifikasi telah mencapai 87.31% dari *readability ideal*.

Selain menilai *readability*, metode ini digunakan untuk menilai kemampuan dari setiap kanal. *Readability* kanal dihitung dengan merata-rata *readability* dari setiap pertanyaan yang mengandung suatu kanal. *Readability* dari masing-masing kanal dapat dilihat pada Tabel 5.2. Kanal *result* mempunyai *readability* terendah. Kanal *result* berisi skor pertandingan dari setiap *game*. Pembaca harus menyimpulkan

menang atau kalah dari isi kanal *result*. Kanal tim dan aktor tunggal menempati urutan terendah kedua dan ketiga setelah kanal *result*. Capaian rendah dari kedua jenis aktor karena pembaca perlu menelusuri garis untuk memahami aliran aktor dan pergantian anggota tim. Kanal *event*, waktu, aksi, dan afiliasi mencapai *readability* lebih dari *readability* visualisasi storyline. Pembaca dapat menemukan isi dari kanal *event* dan waktu tanpa harus menganalisa. Aksi mudah dilihat melalui *glyphs* sehingga *glyphs* mendapatkan *readability* tinggi. Afiliasi mendapat *readability* paling tinggi karena informasi afilias tidak hanya pada kanal afilisi tetapi informasi afilias dibantu dengan legenda.

Tabel 5.2: Capaian *readability* dari setiap kanal

Kanal	Readability
Result	0.67
Tim	0.73
Aktor tunggal	0.76
Event	0.77
Waktu	0.78
Aksi	0.78
Afiliasi	0.89

5.3 Unreadability

Unreadability adalah ketidakmampuan objek visualisasi menyampaikan pesan ke pembaca. Penilaian *unreadability* menggunakan jawaban *blur*. Jawaban *blur* adalah pilihan responden terhadap pilihan “tidak dapat menemukan data atau pesan di media visualisasi”. Skor *unreadability* dihitung menggunakan formula *readability* (formula 5.4) dengan mengganti variabel jumlah responden yang menjawab benar (n pada formula 5.3) dengan jumlah responden menjawab *blur*. *Unreadability* dari konten storychart mencapai 0.05. Jika dilihat lebih detail, *unreadability* untuk pertanyaan berjenis aktor tunggal mencapai 0.07 dan 0.05 untuk pertanyaan berjenis aliran aktivitas. Nilai *unreadability* yang paling baik adalah 0, artinya tidak ada pembaca yang tidak dapat menerima/membaca isi dari visualisasi.

5.4 Luas Cakupan Pesan

Kualitas ketiga adalah cakupan menyampaikan cerita atau pesan. Cerita dalam visualisasi storyline harus dapat diterima oleh semua kalangan pembaca, baik pembaca berkemampuan visual tinggi ataupun rendah. Luas cakupan penyampaian cerita dilihat menggunakan *item discrimination index* (Crocker and Algina, 1986). Pada evaluasi pembelajaran, *item discrimination index* digunakan untuk mengukur kemampuan butir soal (pertanyaan) apakah dapat membedakan siswa pintar atau tidak. Selain itu, *item discrimination index* digunakan untuk mengukur apakah materi pelajaran dapat diterima oleh siswa dengan baik. Penilaian kualitas konten ini

menggunakan *item discrimination index* untuk mengukur luas cakupan dari penyampaian cerita oleh visualisasi storyline.

Prosedur pengukuran luas cakupan diawali dengan tahap membagi responden menjadi dua kelompok. Responden dibagi berdasarkan skor dari pengisian instrumen kuesioner. Skor responden (RS) dapat diperoleh dengan formula 5.5, dimana R_i adalah jawaban benar dari pertanyaan ke- i , dan N_Q adalah jumlah pertanyaan. Responden dirangking berdasarkan skor RS . 50% responden rangking teratas menjadi anggota *kelompok-Up* dan responden lainnya menjadi anggota *Kelompok-Low*.

$$RS = \frac{\sum_{i=1}^{N_Q} R_i}{N_Q} \quad 5.5$$

$$D = P_U - P_L \quad 5.6$$

$$coverage = \frac{\sum_{i=1}^{N_Q} D_i}{N_Q} \quad 5.7$$

Item discrimination index (D) dihitung dengan formula 5.6, di mana P_U adalah *readability* dari *kelompok-Up* dan P_L adalah *readability* dari *kelompok-Low*. Nilai D berada dalam rentang -1 sampai dengan 1, tetapi kemungkinan mendapat -1 sangat kecil, karena P_U beranggotakan responden berskor tinggi dan P_L beranggotakan responden berskor rendah. P_U dan P_L dihitung menggunakan Formula 5.3. D mendekati 1 menunjukkan bahwa cerita hanya dapat diterima oleh *kelompok-Up*. Cerita dalam media visualisasi storyline tidak menjangkau ke *kelompok-Low*. D mendekati 0 berarti cerita yang dinarasikan oleh visualisasi storyline menjangkau responden *kelompok-Up* dan *kelompok-Low*. Luas cakupan pesan (*coverage*) adalah rerata D dari semua pertanyaan (formula 5.7), di mana N_Q adalah jumlah pertanyaan. *Coverage* diperoleh dari rerata D , lihat formula 5.6. D_i adalah *item discrimination index* pertanyaan ke- i dan N_Q adalah jumlah pertanyaan.

Storychart dapat menyampaikan pesan dengan rerata *coverage* 0.13 ($\delta=0.06$). 70% fragmen dari storyline dapat menyampaikan pesan ke penonton dalam kelompok skor tinggi dengan *coverage* lebih dari 0.43 ($\delta=0.07$) dan 50% fragmen menyampaikan pesan ke penonton dalam kelompok skor rendah dengan *coverage* lebih dari 0.30 ($\delta=0.11$). 45% sub-storychart mengirim pesan kepada semua penonton dengan *coverage* lebih dari 0.13.

6. Domain Specific Language untuk Storychart

Subbab ini menjelaskan tentang antar muka bagi pengguna untuk menggambar alur cerita menggunakan storychart. Antar muka dirancang sebagai bagian alat

pendukung biografer pada tahap penelitian tentang data yang telah diperoleh. Tahap pembuatan biografi, antar muka berbentuk bahasa pemrograman khusus (domain specific language) untuk menggambar diagram, dan Pembuatan antar muka.

6.1 Tahapan Pembuatan Biografi

Biografi adalah cerita kehidupan seseorang yang diceritakan oleh orang lain, dan termasuk cerita non-fiksi (Hamilton, 2008; Kendall, 2019; H. Lee, 2009). Biografi menceritakan tentang realitas kehidupan dari seorang tokoh yang terkenal. Cerita tersebut bertujuan agar menjadi inspirasi atau pelajaran bagi pembaca. Tokoh utama dalam biografi disebut sebagai subjek. Biografi berisi kisah perjalanan hidup subjek. Peristiwa yang menarik dan unik menjadi bagian dari kisah tersebut. Penulis biografi harus dapat memilih peristiwa-peristiwa yang menarik pembaca. Oleh karena itu, penulis biografi memerlukan perencanaan, penelitian, dan menentukan bentuk narasi (Hamilton, 2008).

6.1.1 Perencanaan

Penulis biografi memilih orang yang terkenal untuk menjadi subjek. Subjek diseleksi berdasarkan keunggulan dari kontribusi atau prestasinya. Masyarakat tertarik pada perjalanan dan perjuangan subjek untuk mencapai keunggulan. Kandidat pembaca disegmentasi dari masyarakat yang memperhatikan subjek. Latar belakang kandidat pembaca menjadi acuan untuk menentukan isi dan bentuk biografi. Ketepatan segmentasi akan berdampak pada kesuksesan biografi.

6.1.2 Penelitian

Data dikumpulkan untuk mendapatkan informasi awal tentang subjek. Informasi awal dipilah berdasarkan kebutuhan pembaca, kemudian data disusun dalam suatu jurnal aktivitas. Berdasarkan jurnal, penulis membuat agenda penelitian. Penelitian bertujuan menjelajahi latar belakang dari setiap peristiwa. Biografer *me-interview* subjek untuk mengeksplorasi informasi latar belakang. *Narrative interview* memberikan peran aktif kepada subjek untuk menarasikan latar belakang dari suatu peristiwa (Rosenthal, 1993, 2018).

Narrative interview memfasilitasi biografer menangkap potret latar belakang dengan lengkap. Subjek dapat secara aktif menarasikan suatu peristiwa, sehingga penulis biografi dapat memperoleh informasi tentang suasana lingkungan dan emosi subjek. Biografer menggunakan data dan hasil wawancara untuk memahami suasana batin dan lingkungan dari setiap peristiwa. Biografer melakukan survei kecil untuk menentukan kesesuaian informasi dengan kebutuhan pembaca. Jika respons calon pembaca negatif, maka konten penelitian perlu disesuaikan dengan hasil survei.

6.1.3 Penelitian Penulisan Biografi

Hasil penelitian diorganisir dalam beberapa bab. Biografer menata dan menarasikan bab secara kronologis. Biografi berisi narasi kelahiran sampai dengan kondisi

terakhir dari subjek. Biografer dapat menentukan bentuk narasi sesuai dengan minat dari kandidat pembaca (Kendall, 2019). Biografer menentukan jenis biografi dengan mempertimbangkan bentuk narasi dan konten cerita.

6.2 *Domain Specific Language* untuk Storychart

Disertasi ini mengembangkan suatu *Domain Specific Language* (DSL) untuk berinteraksi dengan storychart. DSL merupakan bahasa pemrograman sederhana untuk bidang khusus (Fowler dan Parsons, 2010). DSL merupakan abstraksi dari bahasa pemrograman pada level rendah, sehingga DSL dapat memudahkan pengguna (Deursen dkk., 2000). Antar muka menggunakan DSL untuk pengguna untuk menyunting storychart melalui sintak-sintak bahasa pemrograman.

Sintak-sintak dirancang untuk membuat dan memanipulasi diagram pada storychart. Pengguna dapat membuat diagram dengan menyusun sintak-sintak dalam suatu skrip DSL. Selain itu, Skrip DSL dapat disusun dari data terstruktur atau tidak terstruktur dengan menggunakan suatu *converter*. Skrip DSL diterjemahkan oleh interpreter menjadi rangkaian diagram cerita. Disertasi ini tidak membahas data tidak terstruktur yang dapat diekstraksi dari dokumen teks.

6.2.1 Sintak DSL untuk Storychart

Setiap simbol dari storychart mengandung beberapa unsur 5W (*who*, *what*, *when*, dan *where*). Oleh karena itu, setiap perintah dirancang untuk dapat menerima unsur 5W tersebut. Setiap simbol aksi (lihat pada Tabel 2.1) diwakili oleh satu perintah (*command*). Format dari perintah :

```
COMMAND POSITION (x,y) WHO (order:[id/]name1-group1  
[,order:[id/]name2-group3]) [WHAT (what descriptions)  
WHEN (when descriptions) WHERE (where descriptions)  
RESULT (result1[,result2, .., resultn])]
```

Setiap perintah harus berisi jenis perintah (*command*), tokoh (*who*), dan posisi (*position*). Perintah mewakili aksi yang dinyatakan sebagai simbol diagram. Tokoh berperan sebagai subjek dari aksi. Posisi digunakan sebagai referensi untuk menampilkan simbol pada *dashboard*. Tiga elemen tersebut merupakan elemen utama dari setiap perintah.

Keberadaan dari elemen *what*, *when*, *where*, dan *result* (3W1R) bersifat pilihan. Elemen 3W1R merupakan elemen pendukung. Elemen 3W1R memberikan kelengkapan informasi pada elemen utama. Namun, perintah *match* dan *progress* dianjurkan untuk memberi informasi pendukung. Satu perintah disusun pada satu baris *string*. Kata yang ditulis dengan huruf besar merupakan sintak dari sebuah perintah, sedangkan yang ditulis dengan huruf kecil menandakan sebuah variabel.

Pengguna memberikan informasi melalui variabel. Perintah bersifat pilihan ditandai dengan kurung kotak.

6.2.2 Konversi Data Terstruktur ke DSL

Konversi diawali dengan inialisasi variabel global (*groups*, *starts*, *ends*, *activities*, dan *log*) dengan himpunan kosong (baris 2). Variabel global digunakan untuk gudang penyimpanan aktivitas (*activity*) dan entitas (*group*, *start*, *end*) yang sejenis. Semua *aktivitas* dan *entitas* difungsikan sebagai simpul yang dirangkai menjadi suatu graph. Khusus *log* digunakan untuk mencatat status dari setiap *entitas*. Setelah inialisasi, isi *tuple* dibaca semua (baris 3). Semua *tuple* diekstraksi untuk mendapat semua elemen aktivitas (baris 4-7). Hasil ekstraksi dapat diketahui jenis aktor dari setiap *tuple*, sehingga proses dapat dibedakan antara konversi sebagai aktor tunggal atau tim (baris 9-13). Gambar 6.1 merupakan algoritma utama yang menggambarkan proses konversi secara global.

Algorithm 1: GenerateStoryline

```

Data: Data list of interaction
Result: graph of storyline
1 begin
2   | initialisation global variable to groups, starts, ends, activities, log
3   | foreach tuple of Data do
4     | GroupName ← extracts group from tuple
5     | ActorName ← extracts actor from tuple
6     | type ← extracts type from tuple
7     | interaction ← extracts interaction from tuple
8     | newInteraction ← createInteraction(interaction, type)
9     | if newActor is team then
10    | | CreateJoinInteraction(GroupName, ActorName, newInteraction)
11    | | else
12    | | CreateSingleInteraction(GroupName, ActorName, newInteraction)
13    | | end
14   | end
15 end

```

Gambar 6.1: Algoritma utama konversi data terstruktur menjadi DSL

6.2.3 Perakitan

Proses konversi menghasilkan graph hubungan antar aktivitas. Aktor sebagai bagian dari aktivitas. *Activity* menjadi *node* dari graph. Model konversi ini mendeklarasikan aksi *start*, *end*, *join*, *disjoin*, dan *interaction* sebagai jenis-jenis *activity*. *Activity* terhubung dengan *activity* lain melalui objek *connector*. *Connector* merupakan bagian dari *activity* dalam property *next* dan *prev*. *Connector* juga mencatat *actor* yang berelasi ke *activity* selanjutnya atau sebelumnya. Hubungan antar *activity* membentuk suatu graph aliran interaksi aktor.

Graph hanya mencatat hubungan antar aktivitas. *Node-node* dalam graph perlu ditata posisi dengan diberi koordinat sehingga dapat divisualkan ke panel *dashboard*. Perakitan adalah proses menata *node* menjadi bagan storychart. Proses diawali dengan membaca *node* start pada urutan pertama yang berada di variabel global

starts. *Node start* diberi koordinat awal dan identitas warna untuk *current-aktor*. Setelah *node start* selesai, proses membaca *pointer next* pada *node start* untuk acuan bergerak maju ke *node* berikutnya. Jika gerak maju bertemu *node aktivitas*, *node aktivitas* diberi koordinat dan aksi sesuai jenis relasi. Koordinat *x* ditambah dan *y* diberi nilai sama dengan *node start*. Pada *node aktivitas*, proses membaca *other-aktor* yang berinteraksi dengan *current-aktor*. Berdasarkan *pointer* pada *other-aktor*, proses bergerak mundur untuk menelusuri aktivitas dari semua *other-aktor*.

Proses mundur mengurangi koordinat *x*. Nilai *y* dikurangi jika urutan aktor lebih rendah dari *current-aktor*, tetapi jika urutan aktor lebih tinggi dari *current-aktor* maka nilai *y* ditambah. Proses mundur dieksekusi sampai bertemu dengan *node start* dari *other-aktor*. *Node start* dari *other-aktor* dieksekusi sama seperti pada *node start* pertama. Setelah penelusuran dengan gerak mundur selesai, maka proses perakit bergerak maju ke *node* berikut dengan mengacu isi *pointer next* pada *current-node*. Proses ini berulang sampai semua aktor dan *node* mendapat koordinat dan berakhir di *node end*.

6.2.4 Interpreter dan Display

Modul interpreter gabung dengan modul display, karena interpreter menghasilkan display diagram storychart. Interpreter menerima data perintah-perintah DSL. Interpreter menerjemahkan DSL ke bentuk objek diagram, relasi, koordinat. Hasil terjemah DSL digambar ke kanvas dalam sebuah browser.

7. Kesimpulan atau Kontribusi Ilmiah

Penulis biografi memerlukan fakta-fakta tentang seorang tokoh terkenal yang menjadi subjek biografi. Biografer menyusun jurnal aktivitas untuk memudahkan pengamatan aktivitas aktor. Diagram menjadi salah satu kakas visualisasi aliran aktivitas. Diagram dapat membantu biografer menganalisa interaksi antar aktor. Disertasi ini mengembangkan suatu diagram untuk memvisualisasikan aliran interaksi antar aktor. Diagram tersebut dikembangkan dari Movie Narrative Chart, Metro Map, dan Biografi Shelleys. Diagram diberi nama storychart.

Disertasi ini menambahkan kanal tim dan aktivitas. Storychart mempunyai kanal aktor yang dinamis. Tim digambarkan dengan suatu garis putus-putus. Garis padat dipertahankan untuk memvisualkan aktor tunggal. Aktor dapat berubah dari aktor tunggal ke tim atau sebaliknya. Perubahan jenis aktor dipicu dengan aktivitas *gabung* (*join*) dan *pisah* (*disjoin*). Aktivitas *gabung* membuat penggabungan (*merger*) dua garis padat menjadi satu garis putus-putus dengan warna strip berasal dari warna dua garis asal. Demikian juga sebaliknya, aktivitas *pisah* (*split*) membuat dua garis padat sejumlah warna padat strip dari garis putus-putus. Aktivitas berfungsi sebagai konektor. Konektor merupakan ruang visual untuk: nama *event*, lokasi, aksi, dan hasil dari aktivitas. Aksi menjadi inti dari aktivitas. Aksi divisualkan dengan glyphs untuk mewakili makna dari aksi. Aktivitas terdiri dari interaksi

beberapa aktor dan aktivitas tunggal. Diagram memiliki kanal aktor yang mampu berubah jenis dari aktor tunggal ke tim. Pembeda kanal aktor memudahkan pembaca untuk mengidentifikasi tim. *Glyphs* dapat mawadahi ragam interaksi manusia.

Diagram dievaluasi terhadap kemudahan pengenalan tim, pengurangan makna, dan kualitas konten dari storychart. Pengenalan tim dan reduksi makna dinilai menggunakan persepsi pembaca tersaring, sedangkan kualitas konten cerita dinilai dengan perluasan pada evaluasi butir soal. Kemudahan pengenalan tim melibatkan 34 partisipan, di mana 62% partisipan lolos filter dengan batas ambang 81.62. Partisipan terfilter memilih *dashed line* (59%) memudahkan pengenalan tim, tetapi terdapat 15% partisipan memilih *solid line*.

Penilaian reduksi makna dan kualitas kandungan cerita mengundang 83 partisipan. Penilaian reduksi makna melibatkan 60% partisipan karena partisipan tersebut telah lolos batas ambang (66,57). Partisipan berpendapat bahwa storychart mode detail mempunyai makna cerita sama dengan cerita yang dinarasikan dengan teks (64%). 78% partisipan menyatakan storychart mode simple mempunyai makna yang sama dengan mode detail, tetapi cerita kurang detail. Storychart mode summary mengalami pengurangan makna cerita cukup besar. Cerita yang dinarasikan storychart dapat dibaca oleh partisipan dengan *readability* 87. Semua kanal dapat menyampaikan pesan ke hampir semua pembaca dengan *coverage* 0.13.

8. Tindak Lanjut

Storychart dapat menarasikan cerita dari jurnal aktivitas, tetapi ada beberapa sisi yang perlu diperbaiki. Kanal tim terbatas pada kemampuan garis putus-putus. Garis putus-putus perlu dikembangkan agar garis mempunyai banyak strip, sehingga tim dapat menampung banyak anggota. Diagram ini belum mampu menerima: aktor pindah afiliasi, dan tim yang beranggotakan aktor yang berbeda afiliasi.

Konektor telah mampu menyampaikan detail aktivitas ke pembaca. Konektor memerlukan media kanvas yang besar. Namun, storychart mengalami penurunan kualitas jika konektor disederhanakan dengan mengurangi informasi pendukung. Pekerjaan lanjutannya adalah meringkas isi konektor menjadi satu *glyphs* tunggal agar konektor lebih: kecil, sederhana, dan informatif.

Penilaian kualitas dari suatu diagram baru masih memerlukan partisipasi calon pembaca. Walaupun pembaca telah disaring, partisipan mempunyai kemampuan membaca objek visual yang berbeda-beda. Penyaringan partisipan hanya dapat memperkecil bias. Penelitian selanjutnya adalah: metode filter baru agar bias semakin kecil, atau mencari metode baru untuk menilai suatu rancangan diagram baru tanpa melibatkan partisipan.

Riwayat Hidup

Penulis lahir pada tanggal 13 Juni 1976 di Madiun. Penulis lulus dari SMAN 1 Geger di Madiun pada tahun 1995, memperoleh gelar Sarjana Komputer pada tahun 2001 dari STIKI di Malang, dan meraih gelar Magister Komputer dari ITS Surabaya pada tahun 2008. Penulis menjadi staf pengajar di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang sejak tahun 2005 sampai sekarang,

Penulis menikah dengan Sri Hadi Idha Puspita Rini pada tahun 2005. Kami dikarunia dua anak : Hanifatul Azizah dan Zaki Nur Hidayat.

Daftar Publikasi

- Z. Abidin, D. H. Widyantoro and S. Akbar, "A Survey on Visualization Techniques to Narrate Interpersonal Interactions between Sportsmen," 2020 International Conference on Smart Technology and Applications (ICoSTA), Surabaya, Indonesia, 2020, pp. 1-6. (Terindek Scopus)
- Z. Abidin, M. Munir, S. Akbar, and R. Mandala, " Storychart: A Character Interaction Chart for Visualizing the Activities Flow," JOIV : International Journal on Informatics Visualization. (Accepted, Terindek Scopus Q4)

Ucapan Terima Kasih

Penulis sangat berterima kasih kepada Dr.Ir. Rinaldi, MT, Dr. techn. Saiful Akbar, S.T, M.T., Dr.Ir. Rila Mandala, M.Eng, Prof. Ir. Dwi Hendratmo Widyantoro, M.Sc., Ph.D sebagai pembimbing atas segala bimbingan, saran, dan nasehat selama penulis menempuh studi, proses penelitian, serta penulisan disertasi ini.

Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada : Prof. Ir. Armein Z.R. Langi, M.Sc., Ph.D.; Dr. Ary Setijadi Prihatmanto, S.T, M.T.; Dr. Nur Ulfa Maulidevi, S.T, M.Sc.; Dade Nurjanah, S.T., M.T., Ph.D.; Dr. Eng. Ayu Purwarianti, S.T, M.T.; Dr. Masayu Leylia Khodra, S.T, M.T.; dan Prof.Dr.Ir. Kuspriyanto yang telah memberikan saran dan kritik sebagai penguji pada semua tahapan penelitian. Penulis tak lupa menyapaikan terima kasih kepada semua staf STEI-ITB, keluarga besar, rekan-rekan residensi, rekan-rekan dari UIN-Malang, semua responden atas segala dukungan dan doa-nya.

Terima kasih kepada Kementerian Agama atas biaya siswa tahun 2016-2019. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan atas hibah doktor pada tahun 2017-2020.